

Л.А. Кирик

# ФИЗИКА 7

САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ  
И КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ



**ИЛЕКСА**

Л.А. КИРИК

# ФИЗИКА

**РАЗНОУРОВНЕВЫЕ  
САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ  
И КОНТРОЛЬНЫЕ  
РАБОТЫ**



*Стандарты второго поколения*

**Москва  
ИЛЕКСА  
2014**

УДК 373.161.1:53(076.1)

ББК 22.3я7

К43

*Согласовано с программой по физике  
Министерства образования и науки  
Российской Федерации  
и Федерального агентства по образованию  
(Стандарты второго поколения)*

**Кирик Л.А.**

**К43** Физика. 7 класс. Разноуровневые самостоятельные и контрольные работы. — М.: ИЛЕКСА, 2014. — 192 с.  
ISBN 978-5-89237-383-8

Книга содержит самостоятельные и контрольные работы по физике для 7 класса, предназначенные для текущего контроля знаний учащихся. Работы состоят из нескольких вариантов, которые дифференцированы по сложности на четыре уровня (начальный, средний, достаточный и высокий).

**УДК 373.161.1:53(076.1)**

**ББК 22.3я7**

**ISBN 978-5-89237-383-8**

© Кирик Л.А., 2014

© ИЛЕКСА, 2014

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Примерная программа по физике для основной школы составлена на основе Фундаментального ядра содержания общего образования и Требований к результатам основного общего образования, представленных в федеральном государственном образовательном стандарте общего образования *второго поколения*. Примерная программа является ориентиром для составления рабочих программ: она определяет инвариантную (обязательную) часть учебного курса, за пределами которого остается возможность авторского выбора вариативной составляющей содержания образования.

Содержание примерных программ основного общего образования имеет особенности, обусловленные, во-первых, задачами развития, обучения и воспитания учащихся, заданными социальными требованиями к уровню развития их личностных и познавательных качеств; во-вторых, предметным содержанием системы общего среднего образования; в-третьих, психологическими возрастными особенностями обучаемых.

Принципиальное отличие новых стандартов заключается в том, что целью является не предметный, а личностный результат. Важна, прежде всего, личность самого ребенка и происходящие с ней в процессе обучения изменения, а не сумма знаний, накопленная за время обучения в школе.

Стандарты первого поколения (2004 г.) содержали жесткие требования к содержанию образования, вплоть до перечисления тем, которые для учителя становились предметом преподавания, а для учащихся — предметом усвоения. В новом стандарте заданы общие рамки для решения вопросов, связанных с обучением, воспитанием и развитием школьников.

Примерная программа и тематическое планирование рассчитаны на 2 ч в неделю в 7–9 классах. Общее число часов по предмету 210 ч, из которых 189 ч составляет инвариантная часть, оставшиеся 21 ч авторы рабочих программ могут использовать в качестве резервного времени.

Дидактические материалы предназначены для организации дифференцированной самостоятельной работы учащихся на уроках физики в 7 классе. Самостоятельные работы рассчитаны обычно на 10–15 минут урока. Все самостоятельные и контрольные работы составлены в четырех вариантах, отличающихся уровнем сложности заданий (начальный уровень, средний уровень, достаточный уровень и высокий уровень). Учитывая неоднородность класса и индивидуальные способности детей, учитель может давать эти задания выборочно. В течение учебного года ученик может переходить с одного уровня сложности на другой, более высокий.

*В мире нет  $m$ ,  $F$ ,  $s$ ,  $p$ ,  $v$ ,  $t$  и т. д.  
Мы, люди, изобрели эти понятия,  
физические величины, обозначения,  
единицы и приборы, чтобы лучше  
понять происходящее и в конечном  
итоге облегчить жизнь человека.*

**М. М. Балашов**

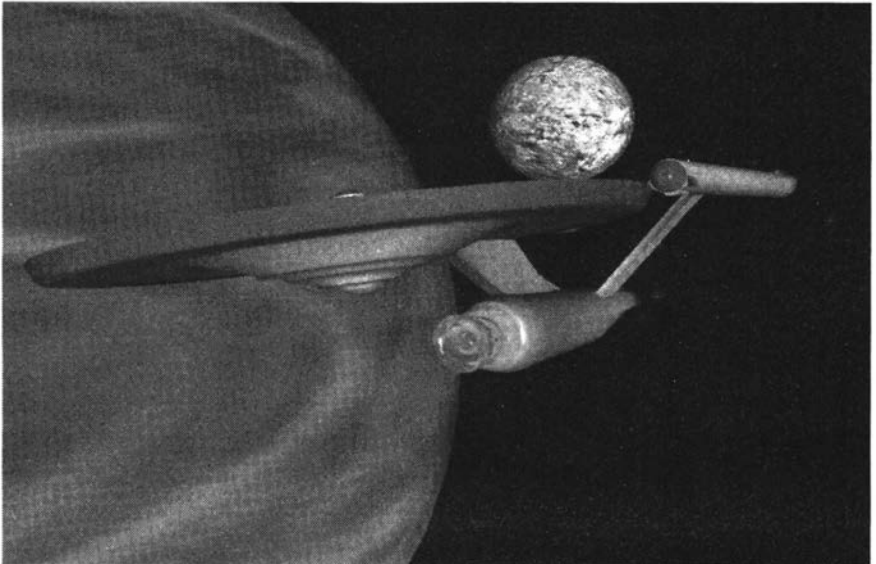
## **САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ**



*Госпожа Природа! Некоторые Ваши хитрости мы открыли вместе с Аристотелем, Архимедом, Галилеем, Торричелли, Ньютоном, Паскалем и нашим учителем физики. Вас нельзя перехитрить и обмануть, но Вас можно познать и понять, чтобы жить с Вами в мире и согласии.*

М. М. Балашов

## **1. ФИЗИКА И ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ПРИРОДЫ**



*Природа не имеет органов речи,  
но создает языки и сердца, при посредстве  
которых говорит и чувствует.*

Иоганн Вольфганг Гёте

**Самостоятельная  
работа**

**1**

---

**ФИЗИКА — НАУКА О ПРИРОДЕ.  
НАБЛЮДЕНИЕ И ОПЫТ**

---

*Начальный уровень*

1. Какое из приведенных ниже слов относится к понятию «физическое тело»? Выберите правильный ответ.
  - А. Капля воды.
  - Б. Молния.
  - В. Эхо.
2. Какое из приведенных ниже слов относится к понятию «вещество»? Выберите правильный ответ.
  - А. Радуга.
  - Б. Мяч.
  - В. Мед.
3. Какое из приведенных ниже слов относится к понятию «явление»? Выберите правильный ответ.
  - А. Часы.
  - Б. Выстрел.
  - В. Ртуть.
4. Какое из перечисленных ниже явлений относится к физическим? Выберите правильный ответ.
  - А. На лужайке распустился подснежник.
  - Б. В бутылке прокисло молоко.
  - В. Прозвенел звонок с урока.
5. Какое из перечисленных ниже явлений относится к механическим? Выберите правильный ответ.
  - А. Горение спички.
  - Б. Падение мяча.
  - В. Замерзание воды.

6. Какое из перечисленных ниже явлений относится к тепловым? Выберите правильный ответ.
- А. Заржавел стальной нож.
  - Б. Выпала роса.
  - В. Светит Луна.
7. Пластмассовая расческа притягивает кусочки бумаги. К какому физическому явлению относится этот опыт? Выберите правильный ответ.
- А. Магнитному явлению.
  - Б. Электрическому явлению.
  - В. Тепловому явлению.
8. Выберите правильный ответ. Смена времен года — это...
- А. опыт.
  - Б. гипотеза.
  - В. закономерность.

### *Средний уровень*

1. Приведите примеры физических тел, состоящих из одного и того же вещества, и физических тел одинакового названия и назначения, состоящих из различных веществ.
2. Выпишите из приведенных ниже явлений только физические: а) таяние снега; б) солнечный луч отражается от зеркала; в) кипение воды; г) гниение картофеля; д) выпадение дождя; е) почернение серебряной монеты.
3. Какие из приведенных явлений являются звуковыми: а) кипение воды; б) щебетание птиц; в) горение свечи; г) мерцание звезды?
4. Назовите какое-либо известное вам вещество. Приведите названия по крайней мере пяти физических тел, изготовленных из этого вещества.
5. Мальчики во время похода попали в грозу. Они обратили внимание на то, что гром слышен всегда только после удара молнии. Какое предположение можно сделать на основании этого наблюдения?
6. Приведите примеры механических, звуковых, тепловых и оптических явлений, с которыми вы встречаетесь у себя дома.



7. Понаблюдайте за различными механическими явлениями дома и на улице. Какие закономерности в этих явлениях вам удалось заметить?
8. Приведите примеры закономерностей в явлениях природы.

### *Достаточный уровень*

1. Предлагаемую таблицу начертите в тетради и впишите слова, которые обозначают физическое тело, вещество и явление: сок, молния, закат, капля воды, Луна, выстрел, транспортёр, ртуть, мед, наводнение, молоко, авторучка, лед, таяние льда, вьюга, вода.

Физическое тело	Вещество	Явление

2. Предлагаемую таблицу начертите в тетради и впишите словосочетания, относящиеся к механическим, тепловым, звуковым, электрическим, световым и магнитным явлениям: падает капля воды, плавится лед, горит свеча, слышны звуки музыки, тает снег, светит лампочка, поет канарейка, кипит вода, плывет лодка, летит самолет, произошел разряд молнии, булавка притянулась к магниту, мерцают звезды, шелестит листва, электрический ток течет в проводе, работает компьютер.

Механические	Тепловые	Звуковые	Электрические	Световые	Магнитные

3. Приведите примеры, когда знание законов природы позволяет управлять природными явлениями.
4. Какие наблюдения вы проводили в природных условиях? Какие физические явления наблюдали? Приходилось ли вам ставить опыты? Какие? Каков главный признак, отличающий опыт от наблюдения?
5. Летним утром на траве обнаружили капельки росы. На наружной поверхности специально охлаждаемого металлического сосуда тоже получены капельки влаги. В каком случае явление образования росы изучалось путем наблю-

дения, а в каком — путем постановки опыта? Обоснуйте ваш ответ.

6. Проведите рукой по столу — вы почувствуете, что рука ощущает сопротивление. Можно высказать гипотезу: сопротивление объясняется зацеплением мельчайших зазубрин на поверхностях тел. Придумайте опыт, позволяющий проверить эту догадку.
7. Что проверял на опыте Галилей, бросая пулю и ядро с Пизанской башни? Какое предположение ученого подтвердил этот опыт?
8. Какие открытия ученых значительно расширили наше представление о Вселенной?

### ***Высокий уровень***

1. Назовите примеры физических тел, которые мы не можем видеть.
2. Влияет ли, по-вашему, назначение предмета на выбор вещества, из которого этот предмет изготовлен?
3. Обувь изготавливают из кожи, кожезаменителя, резины и специальных пластиков. Какие, по-вашему, достоинства и недостатки имеет обувь каждого вида? Какой обувью следует воспользоваться: а) в дождливый день; б) в солнечную, теплую погоду; в) зимой?
4. Какие из приведенных явлений одновременно являются механическими и тепловыми: а) остывает горячий чай; б) автомобиль резко тормозит; в) электрический камин обогревает комнату; г) древний человек добывает огонь трением?
5. Лодки изготавливают из дерева, легких сплавов, стеклопластика или резины (надувные лодки). Назовите достоинства и недостатки таких лодок. В какой из них вы отправились бы в водное путешествие: а) по озеру; б) по быстрой, порожистой реке?
6. Какие из приведенных явлений одновременно являются электрическими и оптическими: а) во время грозы на небе вспыхнула молния; б) комнату освещает лампочка накаливания; в) астроном с помощью телескопа наблюдает далекую звезду; г) при выключении электрического прибора возникают искры?

Самостоятельная  
работа

2

ИЗМЕРЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

Начальный уровень

1. Какое из приведенных ниже слов относится к понятию «физическая величина»? Выберите правильный ответ.  
А. Термометр.  
Б. Скорость.  
В. Секунда.

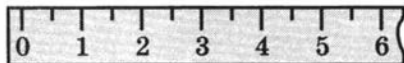
2. Какое из приведенных ниже слов относится к понятию «единица физической величины»? Выберите правильный ответ.  
А. Скорость автомобиля.  
Б. Линейка.  
В. Килограмм.

3. Какова цена деления линейки, изображенной на рисунке? Выберите правильный ответ.

А. 1 мм.

Б. 1 см.

В. 0,5 см.



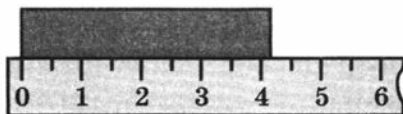
4. В банку налили  $200 \text{ см}^3$  воды. Каков объем воды в литрах? Выберите правильный ответ.

А. 2 л.

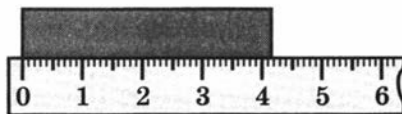
Б. 0,2 л.

В. 0,02 л.

5. На рисунках показано, как длину одного и того же бруска измерили с помощью двух разных линеек. Выберите правильный ответ.



а



б

А. Цена деления первой линейки 1 см.

Б. Длина бруска меньше 4 см.

В. В случае, показанном на рисунке б, получен более точный результат измерения.

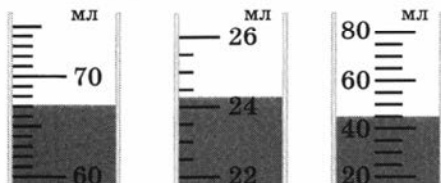
6. В каком случае объем жидкости измеряют с помощью измерительного цилиндра (см. рисунки) правильно? Выберите правильный ответ.



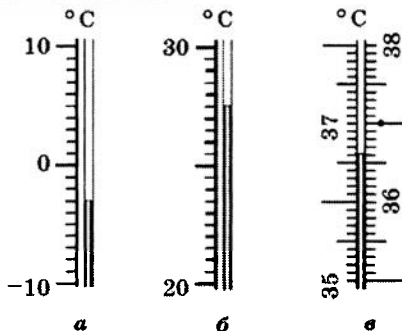
А. В первом. Б. Во втором. В. В третьем.

### Средний уровень

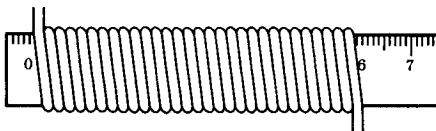
1. Определите цену деления каждого из измерительных цилиндров и объем воды в них.



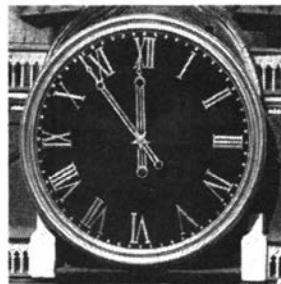
2. Определите цену деления термометров (рис. а, б, в) и температуру, которую показывает каждый термометр.



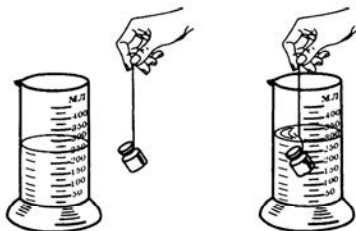
3. Чтобы измерить диаметр проволоки, ученик намотал 30 витков на линейку так, как показано на рисунке. Определите диаметр проволоки.



4. На рисунке изображены кремлевские часы. Определите цену деления для часовой и минутной шкал.



5. По приведенным рисункам объясните, как с помощью измерительного цилиндра можно измерить объем гирьки.

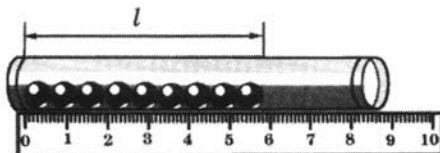


6. На рисунке изображен циферблат часов. Определите цену деления для минутной и секундной шкал.

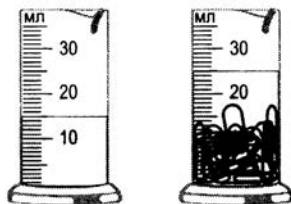


### Достаточный уровень

1. Используя рисунок, определите объем одного шарика. Выразите ответ в кубических миллиметрах.



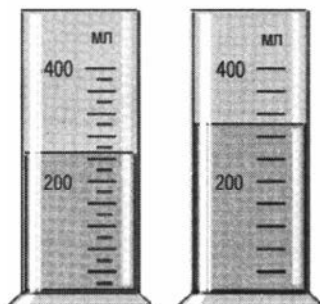
2. Ученик опустил в измерительный цилиндр 50 канцелярских скрепок. Определите объем одной скрепки.



3. На рисунке изображены шкалы двух термометров. Какой из термометров вы выбрали бы для того, чтобы как можно точнее измерить температуру? Свой выбор обоснуйте.

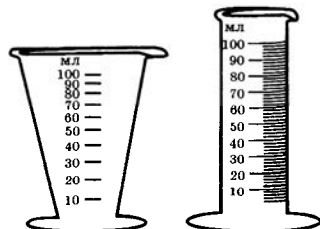


4. Взгляните на рисунок. Вы видите две мензурки, в каждой из которых налито некоторое количество жидкости. Можно ли утверждать, что в правой мензурке налито большее количество жидкости? Обоснуйте свой ответ.



5. На листе бумаги начертите два квадрата так, чтобы сторона первого квадрата была втрое больше, чем второго. Во сколько раз площадь этого квадрата больше площади второго?

6. В чем состоит сходство и различие шкал мензурки и измерительного цилиндра, изображенных на рисунке? Каким из этих сосудов можно точнее измерить объем? Почему?



### *Высокий уровень*

- Толщина стенок полого цилиндра равна 5 мм, а внутренний диаметр равен 3 см. Каков внешний диаметр цилиндра?
- Представьте себе, что куб с длиной ребра 10 см разрезали на маленькие кубики с длиной ребра 1 мм и, поставив все

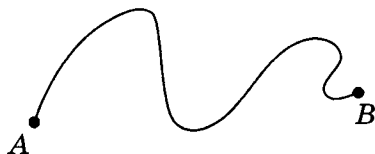
эти кубики один на другой, «построили» башню. Какую высоту имела бы такая башня?

3. Кафельная плитка имеет форму квадрата со стороной 15 см. Сколько плиток потребуется для укладки кафелем стены площадью  $5 \text{ м}^2$ ?
4. Сколько потребовалось бы времени для того, чтобы уложить в ряд кубики объемом  $1 \text{ мм}^3$  каждый, взятые в таком количестве, сколько содержится их в  $1 \text{ м}^3$ ? Примите время укладки одного кубика равным 1 с.
5. Какой длины будет полоса, состоящая из квадратиков площадью  $1 \text{ см}^2$ , вырезанных из листа площадью  $1 \text{ м}^2$ ?
6. Представьте себе, что лист миллиметровой бумаги размерами  $20 \times 30 \text{ см}$  разрезали на отдельные миллиметровые квадратики. Какую длину будет иметь полоска шириной 1 мм, выложенная из этих квадратиков?

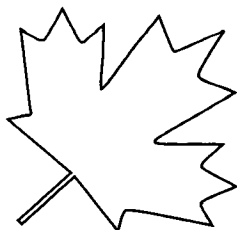
## Домашние экспериментальные задания

### *Средний уровень*

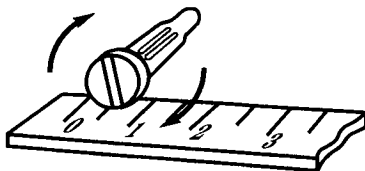
1. Определите длину линии  $AB$ . В вашем распоряжении имеются нитка и школьная линейка.



2. Определите площадь плоской фигуры. Объясните, как вы это сделали.



3. Воспользовавшись бумагой в клетку, определите площадь своей ладони.
4. Рассмотрите устройство медицинского термометра для измерения температуры тела человека. Определите и запишите цену деления шкалы термометра, верхний и нижний пределы шкалы термометра. Измерьте температуру своего тела. Назовите физическое явление, на котором основано действие термометра.
5. Возьмите кастрюлю вместимостью 2 л, трехлитровую банку с водой и чайник. Как можно наиболее точно отлить в чайник из ведра воду объемом 1 л?
6. Определите длину окружности головки винта или болта один раз способом, изображенным на рисунке, другой раз — измеряя диаметр и умножая его на число  $\pi$ . Сравните результаты измерений.



### *Достаточный уровень*

1. Измерьте толщину листа книги, на котором напечатана эта задача.
2. Обведите контур своей стопы на листе бумаги. Определите ее площадь. Чем определяется размер обуви — площадью поверхности стопы или ее длиной? Как вы считаете?
3. Из крана на кухне капает вода. Сможете ли вы, пользуясь подручными средствами, которые есть у вас дома, определить объем одной капли?
4. Возьмите коробку канцелярских кнопок. Измерьте с помощью мензурки объем одной кнопки.
5. Возьмите коробку канцелярских кнопок. Измерьте с помощью домашних весов массу одной кнопки.
6. В вашем распоряжении имеются мензурка, стакан с водой и пипетка. Попробуйте определить средний объем одной капли из пипетки.



7. Попробуйте с помощью линейки определить средний диаметр одинаковых швейных иглонок.
8. Определите средний диаметр зернышка пшеницы. Какие приборы вам для этого понадобятся?
9. Предложите способ определения толщины нитки. Какое оборудование для этого потребуется?
10. Определите толщину тонкой медной проволоки. Какое оборудование для этого потребуется?
11. Определите толщину монеты при помощи линейки.
12. Литровую банку заполните дробью. Придумайте способ определения объема кусочка свинца, пошедшего на изготовление дроби.
13. Измерьте диаметр футбольного мяча с помощью обычной школьной линейки.
14. Возьмите моток тонкой проволоки, карандаш и тетрадь в клетку. Определите примерно площадь поперечного сечения проволоки.

### ***Высокий уровень***

1. Как приблизительно подсчитать число букв в этой книге? Проведите такой подсчет и сравните свой результат с тем, который получит при подсчете ваш товарищ.
2. Попробуйте определить объем тела неправильной формы, если оно растворяется в воде.
3. Попробуйте определить (примерно), сколько зерен риса помещается в стакане. Что вам для этого понадобится?
4. Тело неправильной формы не входит в мензурку. Есть два цилиндрических сосуда различного диаметра, вода и мензурка. Предложите способ определения объема тела.
5. Определите площадь фигуры, вырезанной из картона, если имеются весы с разновесом, ножницы, полоска бумаги шириной 1 см.
6. Попробуйте определить, какую долю объема песка занимают сами песчинки, а какую — воздух. Какое оборудование вам для этого потребуется?

*Ничего не существует,  
кроме атомов  
и пустого пространства.*

Демокрит

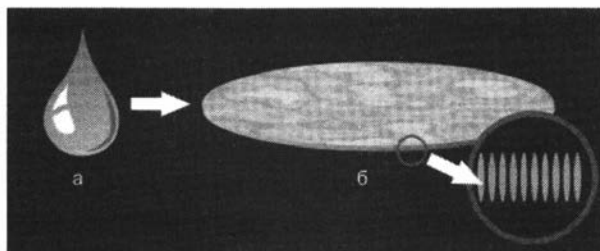
## **2. СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА**





- А. Расстояние между соседними молекулами воды в капельке намного больше размеров самих молекул.
- Б. Если капельки сольются, общий объем воды увеличится.
- В. Молекулы воды в капельках одинаковы.

3. На поверхность воды капнули капельку масла (см. рисунок). Выберите правильное утверждение.

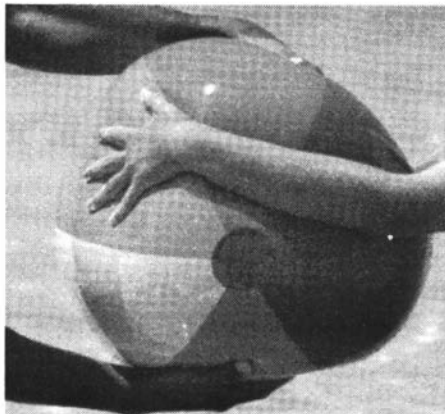


- А. Толщина масляной пленки на поверхности воды может быть сколь угодно малой.
  - Б. Толщина масляной пленки не может быть меньше размера молекулы масла.
  - В. Диаметр молекулы масла может быть равен 0,01 мм.
4. Образовавшаяся на асфальте после летнего дождя лужа вскоре высохла. Выберите правильное утверждение.

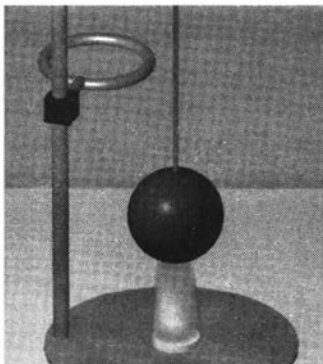


- А. Молекулы воды исчезли.
- Б. Вода превратилась в пар.
- В. Расстояния между молекулами воды уменьшились.

5. Сжать воздух в шаре намного легче, чем воду в сосуде. Выберите правильное утверждение.



- А. Это объясняется сильным притяжением между молекулами газа.
- Б. Это объясняется тем, что молекулы газа легко сжать.
- В. Это объясняется большими расстояниями между молекулами газа.
6. Стальной шарик нагрели на огне. Как вы считаете, что изменилось во внутреннем строении шарика? Выберите правильное утверждение.



- А. Расстояние между молекулами.
- Б. Размеры молекул.
- В. Состав молекул.

### *Средний уровень*

1. Можно ли сказать, что объем газа в сосуде равен сумме объемов его молекул?
2. Одинаковы ли молекулы воды в кипятке и в газированной воде?
3. Можно ли разделить молекулу на более мелкие частицы?
4. Приведите примеры нескольких молекул, о которых вам известно, из каких атомов они состоят.
5. Является ли атом неделимым? Объясните свой ответ.
6. Как изменяется объем твердых тел при нагревании и охлаждении? Почему?

### *Достаточный уровень*

1. а) Почему все тела кажутся нам сплошными?  
б) Почему рельсы не кладут вплотную друг к другу, а оставляют зазоры между ними?
2. а) Между молекулами каких веществ есть промежутки?  
б) Чем отличается расположение молекул в кристаллах и аморфных телах?
3. а) Капля нефти растекается по поверхности воды, образуя тонкую пленку. Как связана наименьшая толщина такой пленки с размером молекул, из которых состоит нефть?  
б) Одинаковы ли объем и состав молекул горячей и холодной воды?
4. а) Зачем между плитами бетонного шоссе делают зазоры?  
б) Почему мел оставляет след на классной доске?
5. а) Почему молекулы газа при соударениях разлетаются, а не слипаются?  
б) Как влияет изменение температуры на протекание диффузии? Какой вывод отсюда следует?
6. а) Приведите примеры опытов, доказывающих, что молекулы вещества находятся в непрерывном хаотическом движении и между молекулами существуют промежутки.  
б) Чем объясняется способность жидкостей сохранять свой объем?

## Высокий уровень

- а) Опишите опыт, доказывающий, что частицы вещества очень малы.

б) Почему после дождя пыль на дороге не поднимается?

в) Какое явление, наблюдаемое в природе, основано на притяжении молекул твердого тела и жидкости?
- а) В компрессоре воздух подвергается сильному сжатию. Что происходит при этом с молекулами воздуха, находящегося в компрессоре?

б) Можно ли, ударяя молотком по детали, сделать ее как угодно малой? Почему?

в) Бывает ли когда-нибудь бутылка действительно пустой, если из нее не выкачивать воздух?
- а) Если между двумя поверхностями полированного стекла попадает вода, эти поверхности очень тяжело оторвать друг от друга. Почему?

б) Один кувшин с молоком поставили в холодильник, другой оставили в комнате. Где сливки отстоятся быстрее и почему?

в) Если налить в измерительный цилиндр  $20 \text{ см}^3$  спирта, а потом  $20 \text{ см}^3$  воды, то общий объем смеси будет меньше  $40 \text{ см}^3$ . Куда же «подевалась» часть объема жидкости?
- а) Почему свежие жирные пятна на рубашке легче удалить, чем давние?



б) Полированные поверхности металлических брусков слипаются друг с другом и довольно крепко удерживаются. Почему это происходит?

в) Почему твердые тела и жидкости не распадаются на отдельные молекулы, несмотря на то что молекулы разделены промежутками и находятся в непрерывном беспорядочном движении?

5. а) В каком агрегатном состоянии (газообразном, жидком или твердом) вода образует туман?

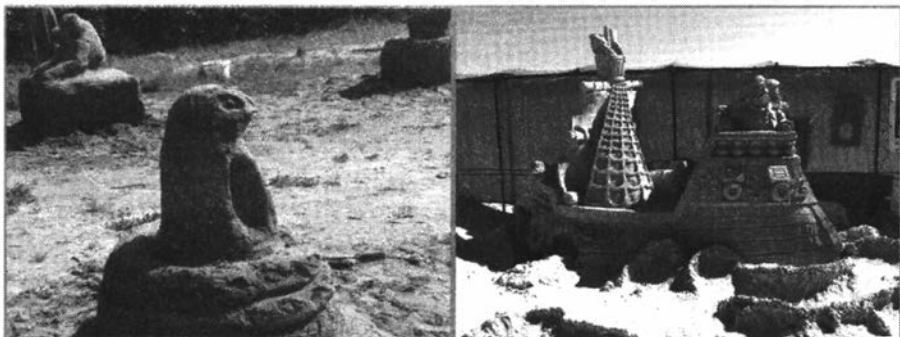


б) Открытый сосуд с углекислым газом уравнили на весах. Почему со временем равновесие весов нарушается? О чем свидетельствует этот факт?

в) Почему мел оставляет на поверхности доски белый след, а кусок белого мрамора — царапину?

6. а) Опираясь на свой жизненный опыт, скажите, какое вещество расширяется при нагревании сильнее — ртуть или стекло?

б) Почему фигурки, которые лепят дети из сырого песка, не рассыпаются?



в) Чем можно объяснить, что вокруг гвоздя, забитого в сырую доску, со временем появляется красноватый налет?



*Сладость существует как условность,  
горечь — как условность,  
цвет — как условность; в реальности  
существуют лишь атомы и пустота.*

Демокрит

**Самостоятельная  
работа**

**4**

---

## ТРИ СОСТОЯНИЯ ВЕЩЕСТВА

---

### *Начальный уровень*

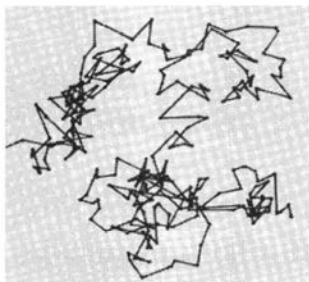
1. Вода в чайнике закипела. Выберите правильное утверждение.



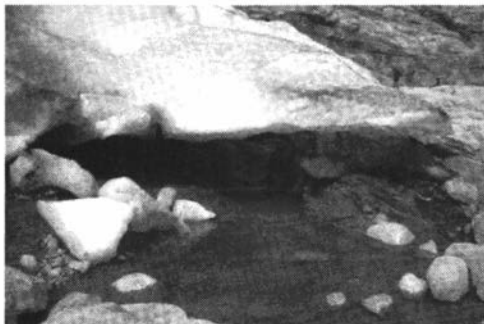
- А. Чайник, вода и водяной пар состоят из одинаковых молекул.  
Б. Вода и водяной пар состоят из одинаковых молекул.  
В. Молекулы воды и пара отличаются.
2. Если зимой озеро полностью покроется льдом, рыба в озере может погибнуть. Выберите правильное утверждение.



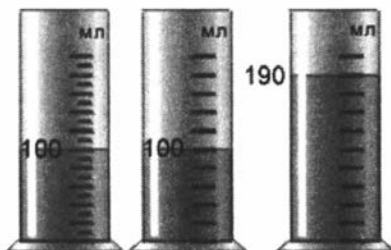
- А.** Это происходит из-за переохлаждения воды.
- Б.** Рыба дышит кислородом, который образуется из молекул воды.
- В.** Воздух попадает в воду вследствие явления диффузии.
- 3.** На рисунке приведена сделанная с помощью микроскопа фотография, которая иллюстрирует открытие английского ботаника Роберта Броуна. На этой фотографии отрезками соединены последовательные положения твердой частицы, помещенной в жидкость, через 1 мин. Выберите правильное утверждение.



- А.** Наблюдения показывают, что броуновское движение прекращается при повышении температуры.
- Б.** Причина броуновского движения заключается в непрерывном движении молекул той жидкости, в которой находятся крупинки твердого тела.
- В.** На рисунке мы видим хаотическое движение молекул жидкости.
- 4.** Солнышко пригрело, снег и растаял. Выберите правильное утверждение.



- А. Размеры молекул, из которых состоит снег, не изменились.
- Б. Размеры молекул, из которых состоит снег, увеличились.
- В. Размеры молекул, из которых состоит снег, уменьшились.
5. Смешав 100 мл воды и 100 мл подкрашенного спирта, получили смесь объемом около 190 мл. Выберите правильное утверждение.



- А. Уменьшение объема жидкости обусловлено диффузией.
- Б. Уменьшение объема жидкости обусловлено тем, что более мелкие молекулы воды размещаются в промежутках между более крупными молекулами спирта.
- В. Уменьшение объема жидкости вызвано взаимодействием молекул.
6. Молекулы находятся на близком (по сравнению с размерами самих молекул) расстоянии в определенном порядке, и каждая молекула колеблется около определенного положения равновесия. В каком состоянии находится вещество? Выберите правильное утверждение.
- А. В жидком.
- Б. В твердом кристаллическом.
- В. В газообразном.

### *Средний уровень*

1. а) Объясните, почему газы можно сжать сильнее, чем жидкости.
- б) В какой воде — горячей или холодной — быстрее растворится сахар? Почему?

2. а) Чем можно объяснить увеличение длины проволоки при ее нагревании?  
б) Происходит ли диффузия между твердым и жидким веществом? Приведите примеры.
3. а) Чем объясняется уменьшение объема газа при сжатии?  
б) В каком рассоле — горячем или холодном — быстрее засолятся огурцы? Почему?
4. а) Можно ли газом наполнить половину пустой закрытой банки?  
б) Какой физический процесс способствует попаданию кислорода и азота в листья растений?
5. а) Могут ли быть в газообразном состоянии кислород, азот?  
б) Почему уменьшается длина рельса при его охлаждении?
6. а) Почему не рекомендуют наливать молоко, бензин и другие жидкости в цистерну доверху?  
б) Из-за какого физического явления ткань, окрашенную недоброкачественной краской, нельзя в мокром состоянии держать вместе со светлым бельем?

### *Достаточный уровень*

1. а) Если в толстостенном стальном цилиндре сжимать масло, то при очень больших значениях давления капельки масла выступают на внешних стенках цилиндра. Как можно объяснить этот факт?  
б) Почему газы не имеют собственной формы и постоянного объема?
2. а) Почему трудно стянуть с руки мокрую перчатку?  
б) Как можно объяснить, что твердые тела сохраняют собственную форму?
3. а) Почему сжимаемость жидкостей мало отличается от сжимаемости твердых тел?  
б) Почему дым от костра, поднимаясь вверх, постепенно перестает быть видимым даже в безветренную погоду?
4. а) Открытый сосуд с эфиром уравнили на весах и оставили в покое. Через некоторое время равновесие весов нарушилось. Почему?

- б) От чего, кроме химического состава молекул, зависят свойства вещества?
5. а) Почему нельзя утверждать, что объем воздуха в комнате равен сумме объемов молекул, составляющих воздух?  
б) Почему чай заваривают горячей, а не холодной водой?
6. а) Твердое тело в течение длительного времени сохраняет свою форму. Обязательно ли оно имеет кристаллическое строение?  
б) Какое значение имеет диффузия для процессов дыхания человека и животных?

### *Высокий уровень*

1. а) Почему детский резиновый шарик, наполненный теплым воздухом, через несколько часов уже не поднимается вверх?  
б) Почему нельзя соединить две деревянные линейки в одну, плотно прижав их друг к другу?  
в) Почему при резком ударе ладонью по поверхности воды ощущение такое, будто ударили по железу?
2. а) Почему не рекомендуется перевозить в одном автомобиле продукты вместе с керосином или бензином?  
б) Может ли медь быть жидкой, а ртуть — твердой? При каких условиях?  
в) Чем отличалось бы движение данной молекулы в воздухе от ее движения в вакууме?
3. а) Как можно доказать, что между атомами существуют промежутки?  
б) Чтобы огурцы получились малосольными, их нужно засаливать в холодном помещении. Почему?  
в) Сформулируйте гипотезу о строении вещества. Как вы можете ее обосновать? Какие ваши собственные наблюдения убеждают в ее справедливости? Можно ли считать гипотезу доказанной современной наукой?
4. а) Почему не рекомендуется хранить в холодильнике рядом с молочными продуктами чеснок или нарезанный лук?  
б) Объясните на основе молекулярной теории, чем отличается холодная вода от теплой.

- в) Почему в помещении, в котором часто курят, одежда и вещи пахнут дымом?
5. а) Для чего при складывании полированных стекол между ними кладут бумажные ленты?
- б) Лед расплавили и превратили в воду. Эту воду нагрели до кипения и полностью испарили. Изменялись ли молекулы воды в этих превращениях? Что изменилось в характере движения и взаимодействия молекул?
- в) Переверните стакан вверх дном и медленно погружайте его в широкий сосуд с водой. Наблюдайте за изменением объема воздуха в нем при погружении. Какие выводы можно сделать? Как объяснить наблюдаемое?
6. а) Что произошло бы с телами, если бы вдруг их молекулы перестали притягиваться друг к другу? отталкиваться друг от друга?
- б) Сравните жидкое и газообразное состояния вещества. Что общего и в чем различия этих состояний?
- в) Почему при склеивании и паянии применяют жидкий клей и расплавленный припой?

## Домашние экспериментальные задания

### *Средний уровень*

1. Наполните стакан доверху водой. Осторожно и медленно всыпьте столовую ложку соли. При этом вода из стакана не выливается. Объясните этот факт.
2. На дно стакана положите несколько крупинок марганцовки\* и осторожно налейте сверху немного холодной воды. Понаблюдайте, как меняется цвет воды. Какое явление вы наблюдали?
3. Проведите тот же опыт, что и в предыдущей задаче, но марганцовку залейте горячей водой. Что изменится в наблюдении данного явления? Почему?
4. Проверьте, что происходит с воздухом при его нагревании. Для этого пустой воздушный шарик наденьте на горлышко

---

\* Традиционное название перманганата калия.

бутылки (рис. 1). Подержите эту бутылку в течение минуты в тазике с горячей водой (рис. 2). При этом шарик надувается (рис. 3). А теперь поставьте бутылку под струю холодной воды (рис. 4). Объясните результаты проведенных опытов.



Рис. 1



Рис. 2

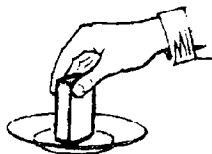


Рис. 3



Рис. 4

5. Возьмите тарелку, налейте в нее воды и сразу слейте. Затем кусок мыла, сильно прижимая к тарелке, поверните несколько раз и поднимите вверх. При этом с мылом поднимется и тарелка (см. рисунок). Почему?



6. Проверьте опытным путем, что сухие листы бумаги не прилипают друг к другу, а смоченные водой прилипают. Объясните это явление.

### *Достаточный уровень*

1. Разбрызгайте в углу комнаты несколько капель духов. Зафиксируйте, через какое время вы услышите запах духов в противоположном углу комнаты. Объясните почему это время достаточно велико (ведь скорость движения молекул в воздухе достигает нескольких сотен метров в секунду).
2. Переверните стакан вверх дном и медленно погружайте его в широкий сосуд с водой. Наблюдайте за объемом воздуха в стакане при погружении. Какие выводы можно сделать? Объясните наблюдаемое явление.

3. Вставьте воронку в пустую бутылку, плотно прижмите воронку к стенке горлышка бутылки. Попробуйте наполнить бутылку водой. Почему вам это не удастся? Объясните наблюдаемое явление.
4. Возьмите сырую картофелину и разрежьте ее пополам. В центр среза капните несколько капель марганцовки и соедините обе половинки. Через некоторое время разъедините их. Назовите наблюдаемое явление и объясните его.
5. Понаблюдайте, где в домашних условиях используется явление диффузии. От чего зависит скорость диффузии? Как можно ускорить диффузию? Как домохозяйки ведут борьбу с вредными проявлениями диффузии? Каждый пример запишите в тетрадь и объясните.
6. Возьмите две прямоугольные стеклянные пластинки небольших размеров, хорошо вымойте их и просушите. Приложите плотно друг к другу. Легко ли их разъединить? То же самое сделайте с мокрыми пластинками. Объясните наблюдаемое явление.

### ***Высокий уровень***

1. Вам надо установить, зависит ли скорость диффузии в жидкостях от температуры. Как вы поставите опыт? Проведите опыт и проверьте, действительно ли такая зависимость существует.
2. Придумайте и продемонстрируйте несколько опытов, при помощи которых можно показать, что между молекулами твердых тел имеются промежутки.
3. Воспользовавшись линейкой, определите объем нескольких кусочков сахара-рафинада. Опустите сахар в мензурку с водой и растворите его. Определите, на сколько делений вода должна была бы подняться и на сколько делений она поднялась фактически. Объясните разницу. В какой воде (теплой или холодной) опыт проходит быстрее? Почему?
4. Возьмите две или три пары различных жидкостей (например, раствор медного купороса и воду и др.). *Исследуйте, зависит ли скорость диффузии от свойств соприкасающихся жидкостей.* Для этого вы можете в стеклянный



сосуд налить до половины воды. Возьмите воронку с длинным горлышком и опустите ее в сосуд так, чтобы конец горлышка доходил до дна. Затем осторожно наливайте в сосуд другую жидкость. Жидкости в сосуде разделятся на два слоя с резко выраженной границей между ними. Наблюдение за жидкостями проводите в течение нескольких часов. Сделайте выводы из наблюдаемых явлений.

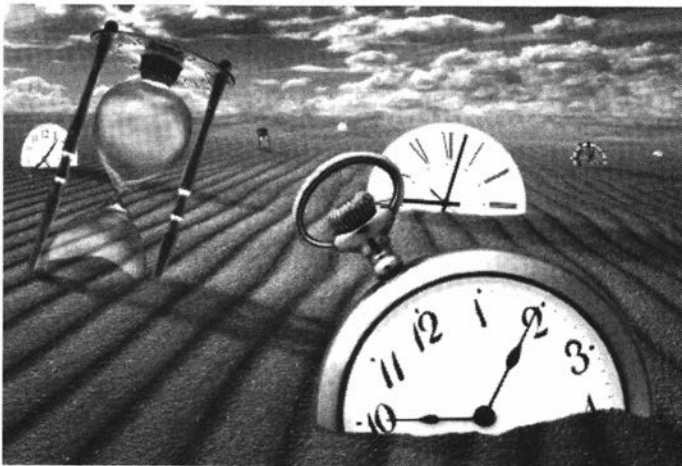
5. Возьмите невысокую банку из-под консервов, проколите изнутри в дне отверстия диаметром 1—2 мм. Расплавьте парафин и обмакните в него дно банки. Если парафиновая пленка затянется отверстия, то осторожно проколите их вновь. Налейте в банку воды слоем 7—10 мм. Объясните, почему вода не выливается из банки.
6. Поставьте стакан, наполненный водой, на подставку, а второй, пустой, — на стол. Попробуйте с помощью полоски сукна или другой материи перелить воду из верхнего стакана в нижний. Где подобное явление используется на практике?
7. Утверждение, что жидкость «не имеет своей формы», а всегда принимает форму сосуда, не совсем правильно. Капните водой на тарелку, смазанную любым жиром (например, сливочным или растительным маслом). Вы увидите, что капли не растекаются, а принимают примерно шарообразную форму. Такую же форму имеют и капельки росы на траве и листьях (см. рисунок). Почему же капли шарообразные? Объясните.



*И всякой вещи свойственно движенье,  
Близка она от нас иль далека,  
И тяжела она или легка.*

Джордано Бруно

### **3. ДВИЖЕНИЕ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТЕЛ**



*Случились вместе два Астронома в пиру  
И спорили весьма между собой в жару.  
Один твердил: Земля, вертясь, круг Солнца ходит;  
Другой — что Солнце все с собой планеты водит;  
Один Коперник был, другой слыл Птолемей.  
Тут повар спор решил усмешкою своей.  
Хозяин спрашивал:  
— Ты звезд течение знаешь?  
Скажи: как ты о сем сомненьи рассуждаешь?  
Он дал такой ответ:  
— Что в том Коперник прав,  
Я правду докажу, на Солнце не бывав.  
Кто видел простака из поваров такого,  
Который бы вертел очаг кругом жаркого?*

М. В. Ломоносов

Самостоятельная  
работа

5

---

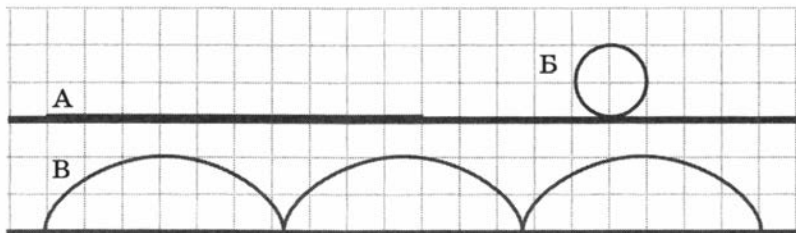
## ОТНОСИТЕЛЬНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ. ТРАЕКТОРИЯ И ПУТЬ

---

### *Начальный уровень*

1. Корабль подплывает к пристани. Относительно каких тел пассажиры, стоящие на пристани, движутся? Выберите правильное утверждение.
  - А. Палуба корабля.
  - Б. Пристань.
  - В. Берег.
2. Велосипедист поднимается по прямой дороге в гору, крутя педали. Какие детали из перечисленных движутся относительно седла велосипеда? Выберите правильное утверждение.
  - А. Рама.
  - Б. Педали.
  - В. Руль.
3. Автобус только что отъехал от остановки, на которой остался один человек. Выберите правильное утверждение.

- А. Автобус движется, а человек неподвижен.
  - Б. Автобус неподвижен, а человек движется.
  - В. Правильное утверждение можно выбрать только после выбора тела, относительно которого рассматривают движение других тел.
4. Велосипедист едет по прямой дороге. Какая из линий, изображенных на рисунке, представляет движение кнопки, воткнувшейся в шину колеса велосипеда, относительно дороги?



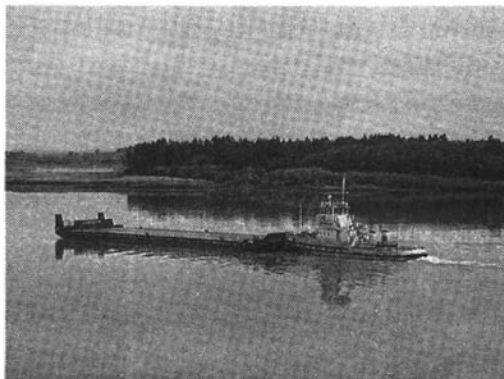
5. Выберите правильное утверждение. Линию, которую описывает тело при своем движении, называют...
- А. прямой линией.
  - Б. пройденным путем.
  - В. траекторией.
6. Выберите правильное утверждение. Длину траектории называют...
- А. пройденным путем.
  - Б. прямой линией.
  - В. скоростью.

### Средний уровень

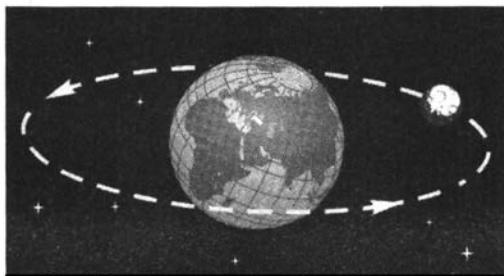
1. Книга лежит на столе. Укажите, по отношению к какому телу книга:  
а) покоится; б) движется.



2. Буксир по реке толкает баржу. Относительно каких тел изменяется положение баржи? Относительно какого тела ее положение не меняется?

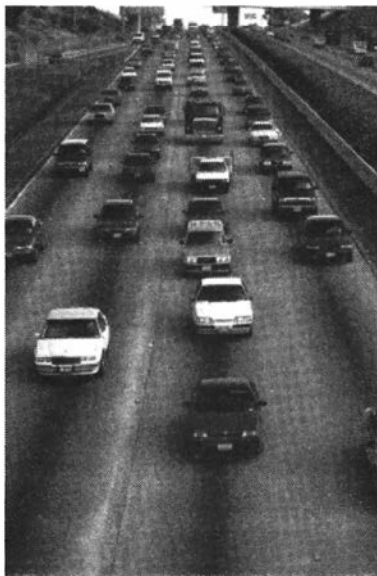


3. Когда говорят о скорости автомобиля или поезда, обычно не указывают, по отношению к какому телу рассматривается движение. Как вы считаете, по отношению к каким телам изменяется положение движущегося автомобиля или поезда?
4. Укажите тело отсчета для следующих случаев движения:  
а) полет воздушного шара; б) движение плота по реке;  
в) движение Земли вокруг Солнца.
5. Зависит ли форма траектории от того, относительно какого тела рассматривают движение данного тела? Приведите примеры.
6. Относительно Земли Луна движется по траектории, близкой к окружности (см. рисунок), но находящийся на Луне космонавт будет считать, что Луна покоится. Почему?



## *Достаточный уровень*

1. Пассажир движущегося троллейбуса видит в окно рядом с трамваем легковой автомобиль, который то опережает трамвай, то отстает от него, то некоторое время кажется неподвижным. Как объяснить то, что наблюдает пассажир?
2. Два автомобиля движутся по прямолинейному шоссе так, что некоторое время расстояние между ними не изменяется. Укажите, относительно каких тел в течение этого времени каждый из них находится в покое и относительно каких тел они движутся.
3. Мимо пешехода движется колонна автомобилей с одинаковой скоростью. Двигается ли каждый из автомобилей относительно другого? Двигается ли пешеход относительно одного из автомобилей? Ответ поясните.



4. По отношению к какому телу рассматривают движение тела, когда говорят: а) бревно плышет по реке; б) моторная лодка может идти со скоростью 10 км/ч?
5. Двигутся или покоятся относительно друг друга пассажиры метро, находящиеся на двух эскалаторах: а) дви-

жущихся в одном направлении; б) движущихся в разных направлениях?

6. Укажите, относительно какого тела рассматривают движение, когда говорят: а) автомобиль едет со скоростью 60 км/ч; б) пассажир идет по вагону со скоростью 1 м/с.

### *Высокий уровень*

1. Два автомобиля движутся навстречу друг другу. В каком случае скорость автомобилей больше — когда их движение рассматривается относительно Земли или относительно друг друга? Почему?
2. Корабль совершает за полгода кругосветное путешествие. Будет ли его траектория замкнутой, если рассматривать движение корабля: а) относительно Земли; б) относительно Солнца? Объясните свой ответ.
3. Вдоль минутной стрелки больших башенных часов ползет улитка. Нарисуйте примерный вид траектории движения улитки относительно циферблата, если она доползла от центра часов до конца стрелки за два часа.
4. Турист прошел 3 км на север, повернул направо и прошел еще 4 км. Начертите в тетради траекторию туриста в масштабе в 1 см 1 км. Найдите путь, пройденный туристом, и расстояние от начальной точки его траектории до конечной.
5. В кино показывают следующий трюк. Поезд идет со скоростью 20 м/с, а по платформе поезда едет мотоциклист так, что при этом он покоится относительно телеграфных столбов на обочине дороги. Сколько времени может продолжаться такой «покой», если длина вагона 20 м?
6. Автомобиль делает поворот налево по дуге окружности. Нарисуйте двумя различными цветами траекторию левого и правого передних колес при таком движении (размером самих колес можно пренебречь). Какое колесо прошло больший путь?

**Самостоятельная  
работа**



---

**ПРЯМОЛИНЕЙНОЕ РАВНОМЕРНОЕ  
ДВИЖЕНИЕ**

---

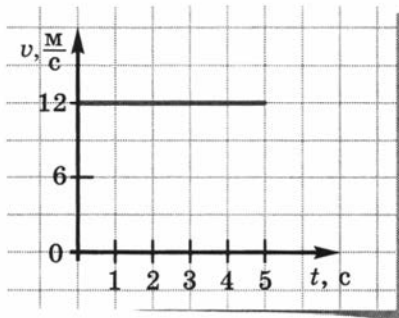
***Начальный уровень***

1. Какое из перечисленных ниже движений можно считать равномерным? Выберите правильное утверждение.
  - А. Движение автомобиля при торможении.
  - Б. Спуск пассажира на эскалаторе метрополитена.
  - В. Движение самолета при взлете.
2. Выберите правильное утверждение. Прямолинейным равномерным движением называют...
  - А. движение, при котором модуль скорости тела остается неизменным.
  - Б. движение, при котором за любые равные промежутки времени скорость изменяется на одинаковую величину.
  - В. движение по прямой в одном направлении, при котором тело за любые равные промежутки времени проходит равные пути.
3. Пассажирский поезд, двигаясь равномерно, за 30 мин прошел путь 30 км. Какова скорость поезда? Выберите правильное утверждение.
  - А. 30 км/ч.
  - Б. 60 м/с.
  - В. 60 км/с.
4. Мотоциклист движется со скоростью 36 км/ч. Какой путь он пройдет за 20 с? Выберите правильное утверждение.
  - А. 200 м.
  - Б. 360 км.
  - В. 180 м.



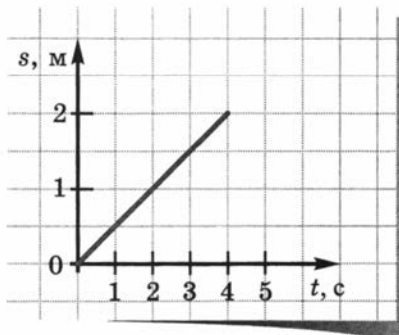
5. На рисунке представлен график зависимости скорости равномерного движения от времени. Какой путь прошло тело за 3 с?

- А. 4 м.  
Б. 18 м.  
В. 36 м.



6. На рисунке представлен график зависимости пути равномерного движения от времени. Какова скорость движения тела?

- А. 0,5 м/с.  
Б. 2 м/с.  
В. 20 м/с.



### Средний уровень

- Охотничья собака бежит со скоростью 16 м/с, а убегающий заяц — со скоростью 60 км/ч. Сможет ли собака догнать зайца?
- Самолет летит со скоростью 900 км/ч. Является ли этот самолет сверхзвуковым? Скорость звука примите равной 330 м/с.
- Человек идет, делая 2 шага в секунду. Длина шага 75 см. Выразите скорость человека в метрах в секунду и в километрах в час.
- Какое расстояние пролетает самолет за 1,5 мин, если он летит со скоростью 800 км/ч?

5. Дельфин может развивать скорость до 15 м/с. Сможет ли дельфин проплыть 0,5 км за 10 мин?



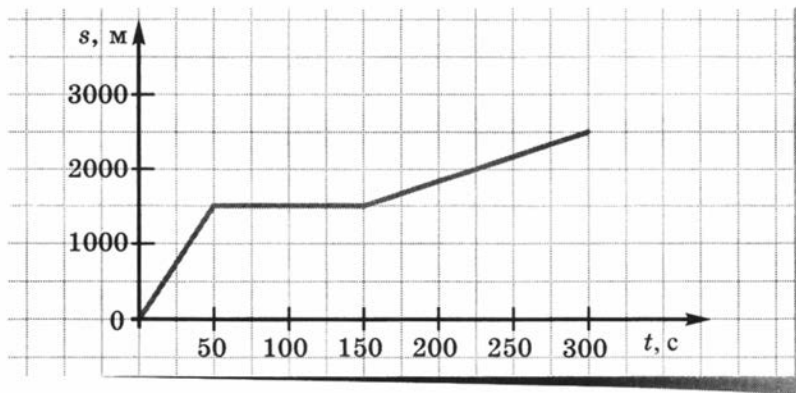
6. Скорость улитки 1,4 мм/с. За какое время она преодолет расстояние в 1 м?



### *Достаточный уровень*

1. Автомобиль за 10 мин проехал 9 км. Какой путь он пройдет за 0,5 ч, двигаясь с такой же скоростью?
2. Велосипедист за 40 мин проехал 10 км. За какое время он проедет еще 25 км, двигаясь с такой же скоростью?
3. Автомобиль ехал 0,5 ч со скоростью 90 км/ч. С какой скоростью должен ехать велосипедист, чтобы проехать тот же путь за 1 ч 30 мин?
4. Один велосипедист в течение 12 с двигался со скоростью 6 м/с, а второй проехал этот же путь за 9 с. Какой была скорость второго велосипедиста?
5. Чтобы успеть отбежать от места взрыва заряда, применяют бикфордов шнур, по которому пламя медленно движется к заряду. Какой длины надо взять шнур, чтобы после его загорания успеть отбежать на расстояние 300 м? Скорость бега 5 м/с, а скорость распространения пламени — 0,8 см/с.
6. На рисунке изображен график, характеризующий полет птицы. Сколько времени летела птица? В течение какого

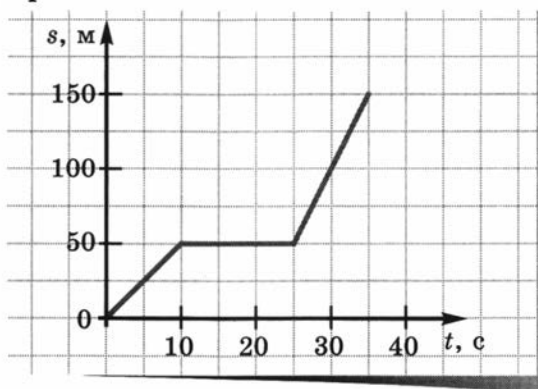
времени птица отдыхала? С какой скоростью летела птица до остановки?



### Высокий уровень

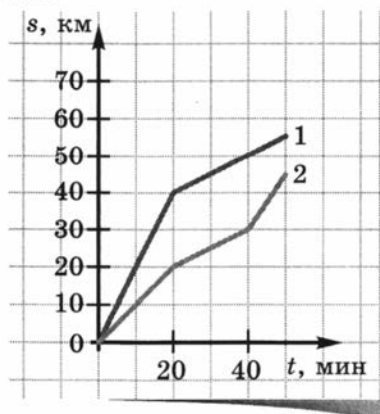
1. Поезд длиной 240 м, двигаясь равномерно, въезжает на мост. С того момента, когда локомотив въехал на мост, до момента, когда с моста съехал последний вагон, прошло 2 мин. Какова скорость поезда, если длина моста 360 м?
2. По параллельным путям в одну сторону движутся два электропоезда. Скорость первого поезда 54 км/ч, а второго — 10 м/с. Сколько времени будет продолжаться обгон, если длина каждого поезда 150 м?
3. Человек полпути проехал на велосипеде со скоростью 25 км/ч, а остаток пути прошел со скоростью 5 км/ч. Сколько времени он шел, если весь путь занял 3 ч?
4. Поезд проходит мимо наблюдателя в течение 10 с, а по мосту длиной 400 м — в течение 30 с (считая с момента, когда на мост въехал локомотив, до момента, когда с моста съехал последний вагон). Определите длину и скорость поезда.
5. Автоколонна длиной 200 м и встречный автомобиль имеют равные скорости. С какой скоростью движется автомобиль, если находящийся в нем пассажир отметил, что мимо колонны автомобиль двигался 10 с?
6. Сколько времени мимо мотоциклиста, едущего со скоростью 63 км/ч, будет проезжать встречная колонна автомобилей длиной 300 м, имеющая скорость 45 км/ч?

7. На рисунке изображен график, характеризующий движение зайца. С какой скоростью двигался заяц до остановки? В течение какого времени заяц отдыхал? Какой путь прошел заяц за первые 30 с? Постройте график зависимости скорости от времени.



8. Два автомобиля выехали одновременно из города и двигались по одной и той же прямой дороге. На рисунке приведены графики зависимости пути от времени для этих автомобилей. Определите:

- в какие интервалы времени автомобили удалялись друг от друга, а в какие — сближались?
- в какой интервал времени расстояние между автомобилями оставалось неизменным? Каким было это расстояние?
- какой была наибольшая скорость каждого из автомобилей? наименьшая?



А теперь действовать,  
действовать и действовать.

И. Ильф, Е. Петров.  
Двенадцать стульев

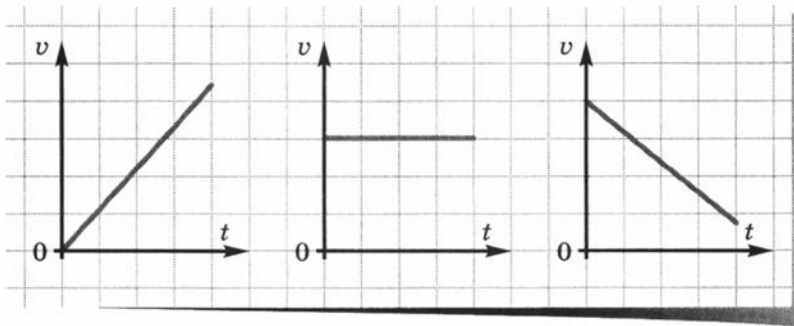
Самостоятельная  
работа

7

## ПРЯМОЛИНЕЙНОЕ НЕРАВНОМЕРНОЕ ДВИЖЕНИЕ

*Начальный уровень*

1. Какое из перечисленных ниже движений является неравномерным? Выберите правильное утверждение.
  - А. Течение равнинной реки.
  - Б. Спуск парашютиста в безветренную погоду.
  - В. Движение поезда метро между двумя станциями.
2. На рисунке представлены графики зависимости скорости движения трех тел от времени. Какой из графиков соответствует равномерному движению? Выберите правильный ответ.



А

Б

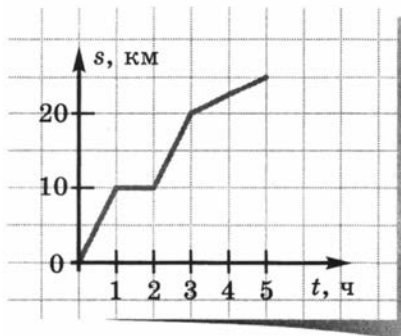
В

3. Автомобиль проехал 60 км за 1 ч, а затем еще 240 км за 5 ч. Какова средняя скорость на всем пути? Выберите правильное утверждение.
  - А. 40 км/ч.
  - Б. 50 км/ч.
  - В. 150 км/ч.

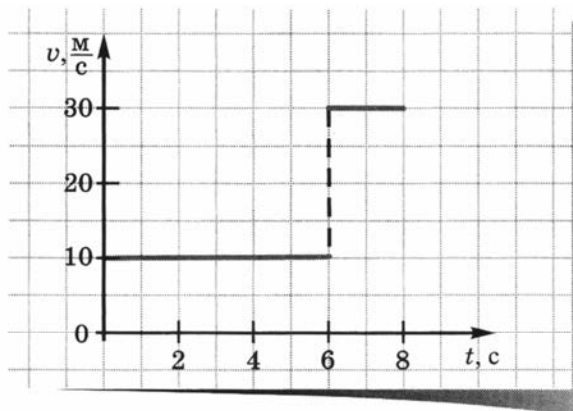
4. Какой путь проедет велосипедист за 20 мин, если его средняя скорость равна 18 км/ч? Выберите правильное утверждение.
- А. 3,6 км.  
Б. 6 км.  
В. 9 км.
5. Пешеход шел 1 ч со скоростью 4 км/ч, а потом 1 ч ехал на велосипеде со скоростью 16 км/ч. Какова средняя скорость на всем пути? Выберите правильное утверждение.
- А. 8 км/ч.  
Б. 10 км/ч.  
В. 20 км/ч.
6. Велосипедист проехал 30 км со скоростью 10 км/ч, а потом еще 20 км со скоростью 20 км/ч. Какова средняя скорость на всем пути? Выберите правильное утверждение.
- А. 12,5 км/ч.  
Б. 15 км/ч.  
В. 17,5 км/ч.

### *Средний уровень*

1. Автобус первые 4 км пути проехал за 12 мин, а следующие 12 км — за 18 мин. Определите среднюю скорость автобуса на каждом участке пути и на всем пути.
2. На горизонтальном участке пути автомобиль ехал со скоростью 72 км/ч в течение 10 мин, а затем проехал подъем со скоростью 36 км/ч за 20 мин. Чему равна средняя скорость на всем пути?
3. На рисунке изображен график зависимости пути от времени для некоторого тела. Определите среднюю скорость тела на всем пути. Какой была бы скорость этого тела, если бы оно не останавливалось?



- Вагон, двигаясь равномерно под уклон, проходит 120 м за 10 с. Скатившись с горки, он проходит до полной остановки еще 360 м за 1,5 мин. Определите среднюю скорость вагона за все время движения.
- На рисунке представлен график зависимости скорости движения автомобиля от времени. Определите среднюю скорость автомобиля за все время движения.



- Автомобиль проехал 200 км за 7 ч, а затем 5 ч ехал со скоростью 80 км/ч. Определите среднюю скорость автомобиля на всем пути.

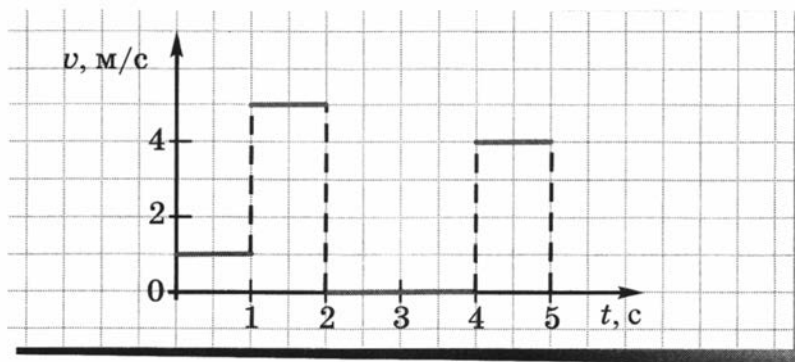
### *Достаточный уровень*

- Турист за 25 мин прошел 1,2 км, затем полчаса отдыхал, а потом пробежал еще 800 м за 5 мин. Какова была его средняя скорость на всем пути? Какой была бы его средняя скорость, если бы он не отдыхал?
- Первые 800 м поезд метрополитена прошел со скоростью 36 км/ч, следующие 900 м — со скоростью 54 км/ч, оставшиеся до станции 500 м поезд шел со скоростью 36 км/ч. Определите среднюю скорость движения поезда на всем пути.
- За первые 3 ч пешеход прошел 12 км, в следующие 2 ч его скорость составляла 3 км/ч, последний час он двигался со скоростью 2 км/ч. Определите среднюю скорость движения пешехода на всем пути.

4. Теплоход «Метеор» на подводных крыльях может развивать скорость до 70 км/ч. Теплоход вышел из Нижнего Новгорода в 9 ч 00 мин и в 18 ч 10 мин прибыл в Ярославль. По пути он сделал 10 остановок общей продолжительностью 50 мин. Расстояние между городами по Волге составляет 396 км. Определите среднюю скорость движения теплохода: а) с учетом времени остановок; б) без учета времени остановок.



5. Турист ехал на велосипеде 1 ч со скоростью 10 км/ч, затем 0,5 ч отдыхал, потом за 1,5 ч прошел 7,5 км пешком. Найдите среднюю скорость туриста на всем пути.
6. На рисунке изображен график зависимости скорости от времени для некоторого тела. Определите среднюю скорость этого тела на всем пути.





## **Высокий уровень**

1. Из одного пункта в другой мотоциклист двигался со скоростью 60 км/ч, обратный путь был им проделан со скоростью 10 м/с. Определите среднюю скорость мотоциклиста за все время движения.
2. Автомобиль двигался первую половину пути со скоростью 20 м/с, а вторую — со скоростью 30 м/с. Найдите среднюю скорость автомобиля на всем пути.
3. Поезд двигался на подъеме со средней скоростью 60 км/ч, а на спуске его средняя скорость составила 100 км/ч. Определите среднюю скорость поезда на всем участке пути, если учесть, что спуск в два раза длиннее подъема.
4. Велосипедист проехал первую половину пути со скоростью 12 км/ч, а вторую половину пути — с другой скоростью. Какова эта скорость, если известно, что средняя скорость движения велосипедиста на всем пути равна 8 км/ч?
5. Мотоциклист полпути ехал со скоростью 80 км/ч, а остаток пути — со скоростью 60 км/ч. Какой была средняя скорость мотоциклиста на всем пути?
6. Первую половину пути автомобиль шел со скоростью в 8 раз большей, чем вторую. Средняя скорость автомобиля на всем пути равна 16 км/ч. Определите скорость автомобиля на второй половине пути.

## **Домашние экспериментальные задания**

1. С помощью сантиметровой ленты измерьте длину своего шага. По пути в школу подсчитайте число шагов и определите пройденный вами путь. На листе бумаги в клетку изобразите примерную траекторию своего движения в выбранном вами масштабе.
2. Определите среднюю скорость движения автобуса (троллейбуса), в котором вы едете в школу, имея часы с секундной стрелкой и наблюдая за телеграфными или километровыми столбами. (Расстояние между телеграфными столбами равно 50 м.)

3. Определите среднюю скорость, с которой вы можете пробежать 100 м.
4. Если у вас дома есть игрушечный заводной автомобиль, то, сделав необходимые измерения, найдите среднюю скорость, с которой он перемещается.
5. Рассмотрите спидометры мотоцикла, автомобиля. С какой целью их устанавливают? Какую скорость они показывают — среднюю или мгновенную? О чем говорят колебания стрелок спидометров при движении?
6. Проследите за движением качелей. В каких точках траектории скорость наибольшая; наименьшая; увеличивается; уменьшается?
7. Установите длинный желоб с таким наклоном, чтобы шарик катился по нему равномерно. Используя секундомер (или метроном) и линейку, убедитесь, что шарик движется равномерно.
8. Определите среднюю скорость неравномерного движения шарика по длинному наклонному желобу, используя для этого секундомер (или метроном) и измерительную ленту. Укажите, зависит ли скорость от угла наклона плоскости. От чего зависит точность получаемого вами результата?
9. Попробуйте опытным путем определить конечную скорость, приобретаемую шариком, скатывающимся по наклонной плоскости.
10. Используя стакан цилиндрической формы, штангенциркуль и секундомер, определите скорость вытекания воды из водопроводного крана.

*Создавайте лишь немного законов,  
но следите за тем, чтобы они  
соблюдались.*

Джон Локк

**Самостоятельная  
работа**

**8**

---

## **ЗАКОН ИНЕРЦИИ. МАССА ТЕЛА**

---

### *Начальный уровень*

1. Футболист ударяет ногой по мячу. Выберите правильное утверждение.



- А. Скорость мяча при ударе не меняется.  
Б. При ударе мяч с некоторой силой действует на ногу футболиста.  
В. Во время удара мяч движется равномерно.
2. Выберите правильное утверждение. Явление сохранения скорости тела при отсутствии действия на него других тел называют...
- А. механическим движением.  
Б. инерцией.  
В. свободным падением.
3. Стоящий в автобусе пассажир непроизвольно наклонился вперед. Чем это вызвано? Выберите правильное утверждение.

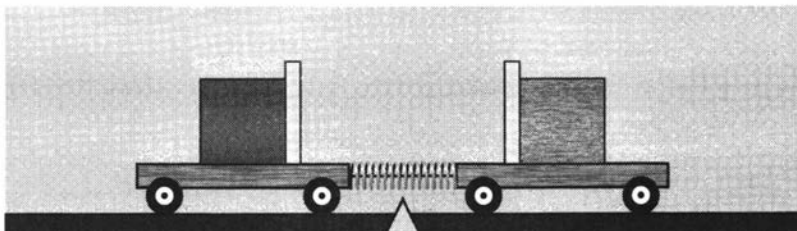
- А. Автобус сделал разворот.
  - Б. Автобус уменьшил свою скорость.
  - В. Автобус увеличил свою скорость.
4. Из артиллерийского орудия произведен выстрел. Выберите правильное утверждение.
- А. Сила действия газов на снаряд во время выстрела значительно больше силы их действия на ствол орудия.
  - Б. Во сколько раз скорость снаряда больше скорости орудия при отдаче, во столько раз масса снаряда меньше массы орудия.
  - В. Чем меньше масса тела, тем труднее изменить его скорость.
5. Куда отклоняются пассажиры относительно автобуса, когда он резко поворачивает влево? Выберите правильное утверждение.
- А. Вправо.
  - Б. Прямо по ходу движения автобуса.
  - В. Влево.
6. При выстреле из винтовки скорость пули равна 500 м/с, а скорость отдачи винтовки в противоположную сторону — 1,25 м/с. У какого тела масса больше и во сколько раз? Выберите правильное утверждение.
- А. У винтовки больше в 40 раз.
  - Б. У пули больше в 625 раз.
  - В. У винтовки больше в 400 раз.

### *Средний уровень*

1. Из ствола орудия, масса которого 1 т, вылетает снаряд со скоростью 600 м/с. Какова масса снаряда, если скорость отдачи орудия в противоположную сторону — 12 м/с?
2. Первоначально неподвижная тележка массой 20 кг, с которой совершен прыжок, приобрела скорость 1,2 м/с. Какую скорость при этом получил прыгун, если его масса 60 кг? Прыжок был сделан в горизонтальном направлении.
3. Фигурист массой 60 кг, стоя на коньках на льду, бросил вперед кусок льда со скоростью 3 м/с. Найдите массу этого

куска, если в момент броска фигурист откатился назад со скоростью 40 см/с.

4. Между тележками помещена сжатая с помощью нити пружина. На левой тележке лежит кубик из железа, на правой — еловый кубик такого же объема. Кубики одинакового размера. Если нить пережечь, то тележки придут в движение. Какая тележка приобретет бóльшую скорость? Во сколько раз бóльшую? Массой тележек пренебречь.



5. При взаимодействии двух покоящихся вначале тележек они приобрели скорости 20 см/с и 60 см/с. Масса большей тележки 600 г. Чему равна масса меньшей тележки?
6. Две тележки удерживаются сжатой пружиной. Когда они пришли в движение, то их скорости оказались равными 4 см/с и 60 см/с. Во сколько раз отличаются их массы?

### *Достаточный уровень*

1. а) Почему на поворотах водитель уменьшает скорость?  
б) Тело перенесли с поверхности Земли в открытый космос. Изменилась ли при этом масса тела?
2. а) Сильно надуйте шарик и, не завязывая его, отпустите. Почему он, сдуваясь, улетает?  
б) Изменится ли масса гирьки, если ее со стола переложить в стакан с водой?
3. а) Всадник быстро скачет на лошади. Почему он может перелететь через голову лошади, если лошадь споткнется?  
б) Изменилась ли масса воздуха в баллоне, если кран открыли и часть воздуха вышла из баллона?
4. а) Сидевшая на ветке птица вспорхнула и улетела. Куда и в какой момент отклонилась ветка? Почему?



- б) Изменилась ли масса хлопка в контейнере, когда хлопок спрессовали в тюки?
5. а) Почему капли при резком встряхивании слетают с мокрой одежды?  
б) Тело переместили с Земли на Луну. Изменилась ли при этом масса тела?
6. а) Автомобиль разгоняется, отталкиваясь от дороги. А от чего отталкивается ракета, разгоняясь в космосе?  
б) Изменилась ли масса воздуха в герметичном цилиндре под поршнем, если поршень передвинули так, что газ стал занимать объем в два раза меньше первоначального?

### *Высокий уровень*

1. а) К потолку каюты равномерно идущего теплохода подвешен шар. Какое изменение произойдет в положении шара, если: а) скорость теплохода будет увеличиваться; б) теплоход повернет в сторону; в) теплоход внезапно остановится?  
б) Небольшая лодка канатом притягивается к теплоходу. Почему мы не замечаем, что теплоход движется навстречу лодке?
2. а) Подголовник, прикрепленный к спинке сиденья автомобиля, удерживает голову человека от отклонения назад. В каких аварийных ситуациях помогает этот подголовник?  
б) С помощью двух одинаковых воздушных шаров поднимают из состояния покоя разные тела. По какому признаку можно заключить, у какого из этих тел большая масса?

3. а) Кирпич кладут на ладонь и ударяют по нему молотком. Почему рука, держащая кирпич, не ощущает резкого удара?  
б) Из овечьей шерсти скатали валенки. Сравните массы шерсти и валенок, если отходов не было. Что изменилось?
4. а) Почему пуля, вылетевшая из ружья, не открывает деревянную дверь, а пробивает ее насквозь?  
б) В стакане находится смесь воды и снега. Изменится ли масса содержимого в стакане, если снег растает?
5. а) Движущийся вагон сталкивается с неподвижным вагоном. При этом первый вагон останавливается, а второй приходит в движение со скоростью первого вагона. Что можно сказать о массах этих вагонов?  
б) Могут ли два неподвижных вначале тела в результате взаимодействия друг с другом приобрести одинаковые по модулю скорости? Ответ обоснуйте.
6. а) Лисица, убегая от преследующей ее собаки, часто спасается тем, что делает резкие внезапные движения в сторону как раз в тот момент, когда собака готова схватить ее зубами. Почему собака при этом промахивается?  
б) В печи сгорели дрова, превратившись в кучу легкого пепла. Куда «исчезла» масса дров?

Самостоятельная  
работа



---

**ПЛОТНОСТЬ ВЕЩЕСТВА**

---

*Начальный уровень*

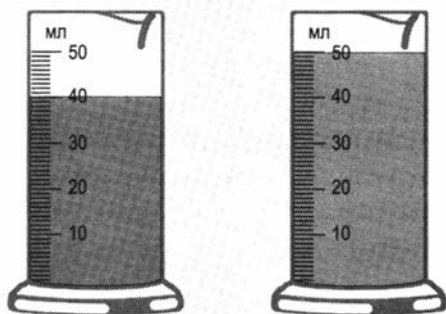
1. Выберите правильное утверждение. Плотность меди  $8900 \text{ кг/м}^3$ . Это означает, что...
  - А. объем  $8900 \text{ кг}$  меди будет равен  $8900 \text{ м}^3$ .
  - Б. объем  $1 \text{ кг}$  меди будет равен  $8900 \text{ м}^3$ .
  - В. масса  $1 \text{ м}^3$  меди составляет  $8900 \text{ кг}$ .
2. Объем сплошного алюминиевого шарика равен  $10 \text{ см}^3$ . Выберите правильное утверждение.
  - А. Масса шарика больше  $40 \text{ г}$ .
  - Б. Масса шарика меньше  $30 \text{ г}$ .
  - В. Если масса шарика  $5 \text{ г}$ , то его объем больше  $2 \text{ см}^3$ .
3. В бидон объемом  $0,01 \text{ м}^3$  налит керосин. Выберите правильное утверждение.
  - А. Если бидон полон керосина, то масса керосина в бидоне меньше  $5 \text{ кг}$ .
  - Б. Если в бидон налить  $10 \text{ кг}$  керосина, то часть керосина выльется из бидона.
  - В. Если в бидон налить  $10 \text{ кг}$  воды, то часть воды выльется из бидона.
4. Масса квадратной пластинки со стороной  $5 \text{ см}$  равна  $35 \text{ г}$ . Толщина пластинки  $2 \text{ мм}$ . Выберите правильное утверждение.
  - А. Плотность пластинки больше  $8 \text{ г/см}^3$ .
  - Б. Плотность пластинки меньше  $5 \text{ г/см}^3$ .
  - В. Пластинка может быть изготовлена из чугуна.
5. Объем сплошного чугунного бруска равен  $70 \text{ см}^3$ . Выберите правильное утверждение.



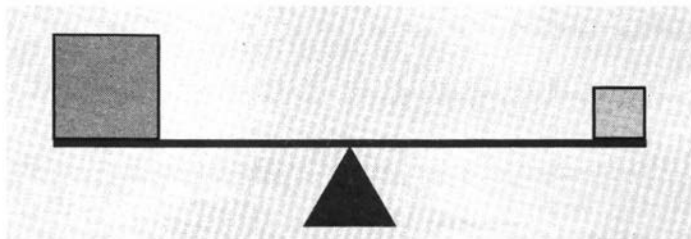
- А. Плотность бруска  $7,8 \text{ г/см}^3$ .
  - Б. Масса бруска меньше  $600 \text{ г}$ .
  - В. Брусочек такого же объема из алюминия имел бы бóльшую массу.
6. Масса детали  $25,5 \text{ г}$ , а ее объем равен  $3 \text{ см}^3$ . Выберите правильное утверждение.
- А. Если деталь сплошная, то она может быть изготовлена из меди.
  - Б. Если деталь полая, то она может быть изготовлена из серебра.
  - В.  $1 \text{ см}^3$  этой детали может иметь массу  $7,8 \text{ г}$ .

### *Средний уровень*

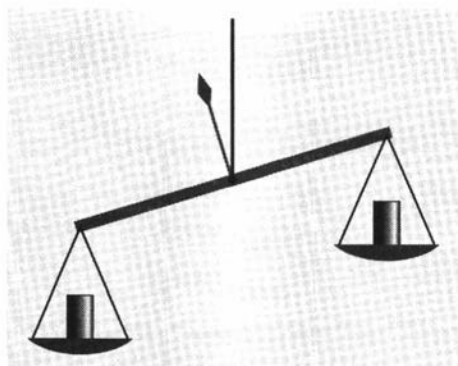
1. В один из измерительных цилиндров налит керосин, в другой — вода. Массы жидкостей одинаковы. Какая жидкость находится в правом цилиндре? Ответ поясните.



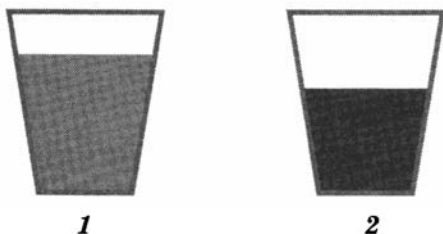
2. На чашках уравновешенных весов лежат кубики. Одинаковы ли плотности веществ, из которых изготовлены кубики? Ответ поясните.



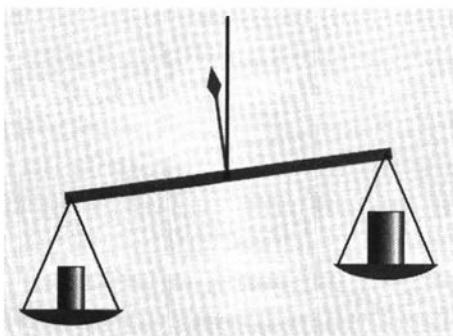
3. На чашках весов находятся одинаковые по объему бруски из латуни и алюминия. На какой чашке находится латунный брусок? Ответ поясните.



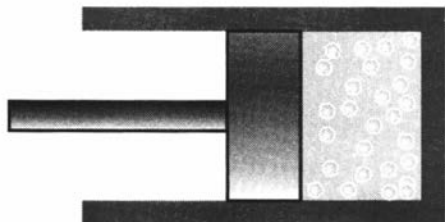
4. В сосуд *1* налили неизвестную жидкость, а в такой же сосуд *2* — воду такой же массы. Какая жидкость имеет бóльшую плотность? Какая это может быть жидкость?



5. На одной чашке весов стоит брусок из свинца, а на другой — из олова. На какой чашке находится брусок из олова? Ответ поясните.



6. Воздух в закрытом цилиндре сжали. Изменилась ли масса воздуха? Изменилась ли плотность воздуха под поршнем? Ответ поясните.



### *Достаточный уровень*

- а) Какая из двух ложек одинаковой массы — стальная или серебряная — имеет бóльшие размеры?

б) Из какого металла может быть изготовлена деталь, если ее масса  $3,9$  кг, а объем  $500$  см<sup>3</sup>?
- а) В результате перемещения поршня объем воздуха в цилиндре уменьшился в 2 раза. Как при этом изменилась плотность воздуха?

б) Какова масса керосина, который можно поместить в бидон емкостью  $0,02$  м<sup>3</sup>?
- а) Какой из двух брусков одинаковой массы — медный или алюминиевый — имеет больший объем?

б) Рыболовное судно, отправляясь на промысел, берет с собой  $120$  т нефти. Какой емкости должна быть цистерна?
- а) Чем объяснить отличие плотности водяного пара от плотности воды?

б) Вместимость цистерны  $60$  м<sup>3</sup>. Какую массу бензина можно в нее налить?
- а) Одинаковую ли массу имеют ведро с питьевой водой и такое же ведро, заполненное морской водой?

б) Во сколько раз объем, занимаемый ртутью, меньше объема нефти такой же массы?
- а) Как изменяется плотность твердых тел при нагревании?

б) Определите массу водорода, наполняющего аэростат, объем которого  $1500$  м<sup>3</sup>.

## *Высокий уровень*

1. Сколько штук строительного кирпича размером  $250 \times 120 \times 65$  мм можно перевозить на автомашине грузоподъемностью 4 т?
2. Имеются два бруска одинаковой массы: серебряный и медный. Размеры серебряного —  $2 \times 5 \times 6$  см. Длина медного бруска 7 см, ширина 4 см. Какова его высота?
3. Медный шар имеет массу 840 г при объеме  $120 \text{ см}^3$ . Сплошной этот шар или полый?
4. Определите объем полости пробки стеклянного графина, если при погружении в воду она вытесняет 50 г воды и имеет массу 100 г.
5. Деревянная модель для отливки, сделанная из сосны, имеет массу 2 кг. Какова масса чугуновой детали, изготовленной по этой модели?
6. Железная и алюминиевая детали имеют одинаковые объемы. Найдите массы этих деталей, если масса железной детали на 12,75 г больше массы алюминиевой.
7. Полый алюминиевый куб с ребром 10 см имеет массу 1 кг. Какова толщина стенок куба?
8. Кусок сплава из свинца и олова массой 664 г имеет плотность  $8,3 \text{ г/см}^3$ . Определите массу свинца в сплаве. Примите объем сплава равным сумме объемов его составных частей.
9. В чистой воде растворена серная кислота. Масса раствора 240 г, а его плотность  $1,2 \text{ г/см}^3$ . Определите массу кислоты, содержащейся в растворе. Примите объем раствора равным сумме объемов его составных частей.
10. Сплав состоит из олова массой 2,92 кг и свинца массой 1,13 кг. Какова плотность сплава, если считать, что объем сплава равен сумме объемов его составных частей?

## **Домашние экспериментальные задания**

### *Средний уровень*

1. Возьмите кусок мыла, имеющий форму прямоугольного параллелепипеда, на котором обозначена его масса.

- Проделав необходимые измерения, определите плотность мыла.
2. Определите плотность дерева, из которого изготовлен данный вам параллелепипед. Нужные приборы подберите самостоятельно.
  3. Определите плотность молока (или сметаны). Нужные приборы подберите самостоятельно.
  4. Определите плотность керосина. Нужные приборы подберите самостоятельно.
  5. Определите толщину тонкой стеклянной пластинки прямоугольной формы, используя весы с гирьками и линейку. **Внимание!** Непосредственно измерять толщину пластинки линейкой **нельзя**.
  6. Имея весы, гирьки, пипетку, стакан с водой, определите среднюю массу одной капли воды. Как увеличить точность измерения массы капли воды с помощью данных приборов?

### *Достаточный уровень*

1. Определите среднюю плотность собственного тела. Массу измерьте с помощью напольных весов, а объем тела — путем погружения в ванну. (При определении объема тела не пренебрегайте помощью родителей. Голову погружать не обязательно. Учтите, что ее объем равен примерно 4 % объема тела.)
2. Используя стакан, весы и гирьки, определите, какое вещество имеет бóльшую плотность: вода или молоко.
3. Пользуясь мерным стаканом, бытовыми весами или самодельным динамометром, определите плотность картофеля, лука, свеклы и т. д.
4. Пользуясь мерным стаканом, бытовыми весами или самодельным динамометром, определите плотность сахарного песка или крупы.
5. Определите плотность стекла, из которого сделан пузырек для лекарства. Нужные приборы подберите самостоятельно.
6. Определите емкость данного флакона с водой, используя только весы с гирьками.

7. Имея мензурку и воду, определите наибольшую массу керосина, который может войти в данный флакон. Ответ проверьте взвешиванием.
8. Определите плотность камня, используя для этого весы с гирьками, стакан с водой и пустой стакан.

### ***Высокий уровень***

1. Приготовьте насыщенный раствор поваренной соли. Используя весы с гирьками, флакон, чистую воду, определите плотность данного раствора.
2. Приготовьте водный раствор медного купороса. Попробуйте опытным путем определить массу медного купороса, содержащегося в водном растворе. Плотность купороса возьмите из таблиц справочника. Считайте, что объем раствора равен сумме объемов его составных частей.
3. Насыпьте в стакан две горсти сахарного песка. Используя весы с гирьками, пустой стакан, чистую воду, определите плотность данного раствора.
4. Определите плотность неизвестной жидкости, используя только стакан, воду и весы с гирьками.
5. Найдите стеклянную пробку от графина или флакона с полостью. Попробуйте, не разбивая пробку, определить объем этой полости.
6. Измерьте плотность воздуха в вашей комнате. Нужные приборы подберите самостоятельно.
7. Возьмите моток проволоки. Экспериментально определите длину провода, не разматывая его, имея весы с гирьками и линейку.
8. Определите среднюю плотность сухого песка. Нужные приборы подберите самостоятельно.

*А в творчестве людском? О нет! Не оглянуть  
Всех типов созданных и тех, что нарождаются;  
Людское творчество — как в небе Млечный Путь:  
В нем новые миры без усталы рождаются!*

Константин Случевский

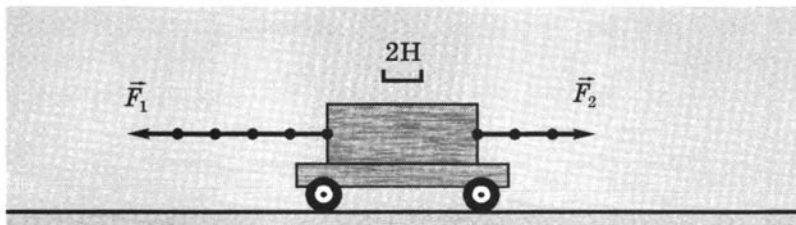
Самостоятельная  
работа

10

## СИЛЫ В МЕХАНИКЕ. СИЛА ТЯЖЕСТИ\*

### Начальный уровень

1. Выберите правильное утверждение. В результате действия силы твердое тело может...
  - А. увеличить свою массу.
  - Б. увеличить свою скорость.
  - В. уменьшить свою плотность.
2. На покоящееся тело действуют две силы — 10 Н и 20 Н, направленные в противоположные стороны. Выберите правильное утверждение.
  - А. Тело остается в состоянии покоя.
  - Б. Равнодействующая двух сил равна 30 Н.
  - В. Равнодействующая двух сил равна 10 Н.
3. На рисунке показаны две силы, действующие на тележку с грузом. Выберите правильное утверждение.



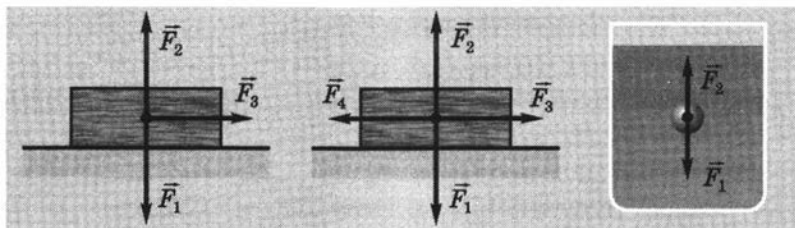
- А. Равнодействующая двух приложенных сил направлена вправо.

\* В задачах этого раздела можно принять  $g = 10 \text{ Н/кг}$ .

Б. Равнодействующая двух приложенных сил больше 6 Н.

В. Если тележка вначале покоилась, она начнет двигаться влево.

4. На рисунках изображены тела и действующие на них силы. Скорость какого из этих тел изменяется?



А

Б

В

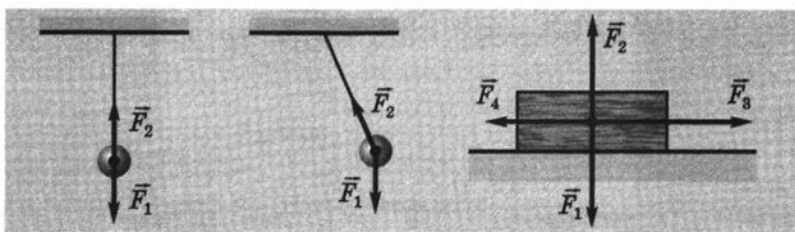
5. На тело в горизонтальном направлении действуют две силы — 5 Н и 7 Н. Чему может быть равна равнодействующая этих сил? Выберите правильное утверждение.

А. 1 Н.

Б. 10 Н.

В. 12 Н.

6. На рисунках изображены тела и действующие на них силы. Какое из этих тел может покоиться?



А

Б

В

7. Какая сила вызывает приливы и отливы в морях и океанах Земли? Выберите правильное утверждение.

А. Сила давления воды на дно морей и океанов.

Б. Сила атмосферного давления.

В. Сила тяготения.



## Средний уровень

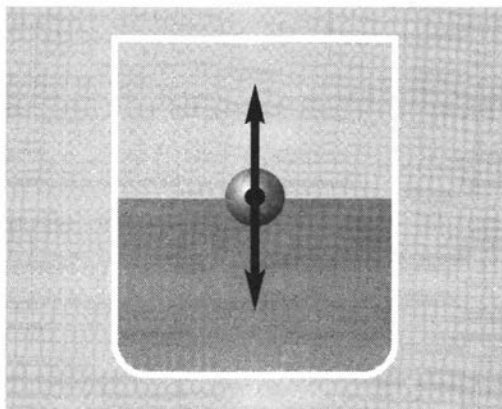
1. На тело в горизонтальном направлении действуют две силы — 8 Н и 12 Н. Изобразите эти силы. Сколько вариантов рисунка вы можете сделать? Чему равна в каждом случае равнодействующая этих сил?
2. На тело действуют две вертикально направленные силы — 10 Н и 15 Н. Изобразите эти силы. Сколько вариантов рисунка вы можете сделать? Чему равна равнодействующая этих сил в каждом случае?
3. Может ли равнодействующая двух — сил 2 Н и 10 Н, направленных вдоль одной прямой, быть равной: а) 5 Н; б) 8 Н; в) 12 Н; г) 20 Н? Сделайте рисунки, поясняющие ваш ответ.
4. На тело действуют две силы, равные 10 Н и 20 Н, направленные горизонтально вдоль одной прямой. Изобразите эти силы. Сколько вариантов рисунка вы можете сделать? Чему равна равнодействующая этих сил в каждом случае?
5. На тело действуют две силы, направленные вдоль одной прямой: 2 Н и 5 Н. Может ли равнодействующая этих сил быть равной: а) 10 Н; б) 8 Н; в) 7 Н; г) 5 Н; д) 3 Н; е) 1 Н? Сделайте рисунки, поясняющие ваш ответ.
6. Два человека тянут груз, прикладывая горизонтальные силы  $F_1 = 100$  Н и  $F_2 = 150$  Н, направленные вдоль одной прямой. Каким может быть модуль равнодействующей  $R$  этих сил? Рассмотрите все возможные случаи и изобразите их на рисунке.
7. Какая сила вызывает образование лавин и камнепадов в горах?
8. Какая сила действует на гимнастку во время прыжка?



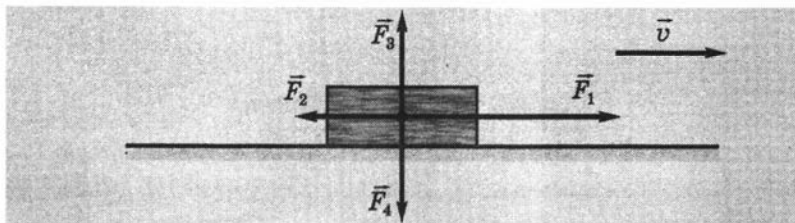
9. Почему мяч, брошенный вертикально вверх, падает на землю?
10. Действует ли сила тяжести на космонавта во время движения космического корабля по орбите? Поясните свой ответ.

### *Достаточный уровень*

1. Может ли тело двигаться вверх, если равнодействующая всех сил, приложенных к телу, направлена вниз? Если может, приведите пример.
2. Капля дождя движется вертикально вниз с постоянной скоростью. Изобразите все силы, действующие на каплю.
3. Равнодействующая всех сил, приложенных к телу, направлена вертикально вниз. Можно ли указать направление движения тела? Приведите пример, подтверждающий ваш ответ.
4. Одна из двух сил, действующих на тело вдоль одной прямой, равна 5 Н. Равнодействующая этих сил равна 8 Н. Какой может быть по модулю другая сила? Как она должна быть направлена по отношению к первой силе? Сделайте рисунок, поясняющий ваш ответ.
5. На рисунке изображены силы, действующие на шар, плавающий в воде. Чему равна равнодействующая этих сил? Почему вы так считаете?



6. На рисунке изображены тело и силы, действующие на него. Равнодействующая каких сил равна нулю? Как направлена равнодействующая всех сил, действующих на тело?

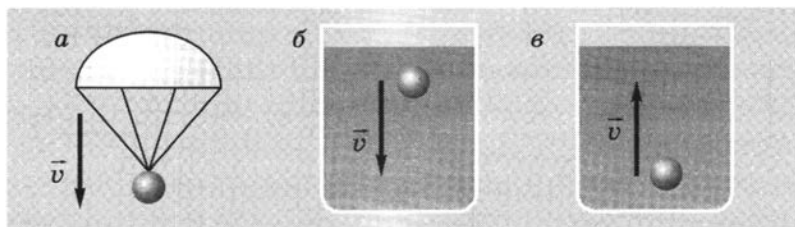


7. а) Одинаковые ли силы тяжести действуют на стальной и алюминиевый шарики одинакового диаметра вблизи поверхности Земли?  
б) Какова масса корзины с грушами, если на нее действует сила тяжести 350 Н? К чему приложена эта сила? Изобразите силу тяжести на чертеже.
8. а) Медный и пробковый шары имеют одинаковые массы. Сравните силы тяжести, действующие на них.  
б) Тело массой 2 кг висит на нити. Чему равна сила тяжести, действующая на тело? К чему приложена эта сила? Изобразите эту силу на чертеже.

### Высокий уровень

1. К телу приложены три силы по 10 Н каждая, направленные вдоль одной прямой. Какой может быть по модулю равнодействующая этих сил? Изобразите на рисунке все возможные случаи.
2. На тело действуют три силы, направленные вдоль одной прямой: 3 Н, 12 Н и 6 Н соответственно. Какой может быть равнодействующая этих сил? Сделайте рисунки для каждого из возможных случаев.
3. На тело вдоль одной прямой действуют силы 3, 4, 5 Н. Может ли равнодействующая этих сил быть равной 1, 2, 3, 4, 6, 10, 12, 15 Н? Сделайте рисунки, поясняющие ваш ответ.

4. На рисунках показаны тела, которые равномерно движутся в воздухе или в воде. Рядом с каждым телом указано направление вектора его скорости. Укажите, как в каждом случае направлена сила сопротивления движению. Чему равны равнодействующие всех сил, действующих на тела?



5. На тело действуют силы  $\vec{F}_1$ ,  $\vec{F}_2$  и  $\vec{F}_3$ , направленные вдоль одной прямой, причем  $F_1 = 3$  Н,  $F_2 = 5$  Н. Чему равна  $F_3$ , если равнодействующая всех трех сил равна 10 Н? Сколько решений имеет эта задача? Сделайте в тетради схематические рисунки, соответствующие каждому из решений.
6. Три силы направлены вдоль одной прямой. В зависимости от направления этих сил их равнодействующая может быть равна 1 Н, 2 Н, 3 Н и 4 Н. Чему равна каждая из этих сил?
7. а) Большинство спутников планет не имеют атмосферы. Почему?  
 б) Какой объем воды находится в сосуде, если на нее действует сила тяжести 150 Н? К чему приложена эта сила? Изобразите эту силу на чертеже.
8. а) Пробковый шар с поверхности стола перенесли в сосуд с водой. Изменилась ли при этом сила тяжести, действующая на шар?  
 б) Найдите силу тяжести, действующую на стальной отливок объемом 10 дм<sup>3</sup>. К чему эта сила приложена? Изобразите силу тяжести на чертеже.

*Только в самом конце начинаешь  
видеть начало.*

Ф. Кривин. Круги на песке

**Самостоятельная  
работа**

**11**

---

**СИЛА УПРУГОСТИ. ВЕС.  
НЕВЕСОМОСТЬ**

---

***Начальный уровень***

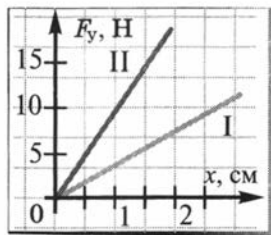
1. В каких случаях возникает сила упругости? Выберите правильное утверждение.
  - А. При падении тела.
  - Б. При равномерном движении тела.
  - В. При деформации тела.
2. К пружине подвешен груз массой 100 г. Выберите правильное утверждение.
  - А. Модуль силы упругости не зависит от удлинения пружины.
  - Б. Если к пружине подвесить второй груз, то жесткость пружины увеличится.
  - В. Если снять груз с пружины, то сила упругости, возникшая в пружине, уменьшится.
3. От чего зависит величина силы упругости? Выберите правильное утверждение.
  - А. От массы тела.
  - Б. От скорости движения тела.
  - В. От величины деформации тела.
4. Как изменится сила упругости, если удлинение пружины увеличить вдвое? Выберите правильное утверждение.
  - А. Останется неизменной.
  - Б. Увеличится вдвое.
  - В. Уменьшится вдвое.

---

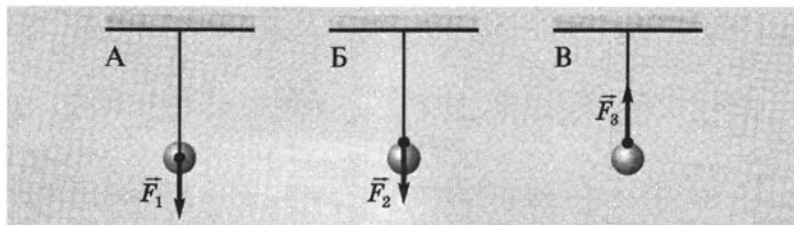
\* В задачах этого раздела можно принять  $g = 10 \text{ Н/кг}$ .

5. Сила 20 Н растягивает пружину на 4 см. Какова жесткость пружины? Выберите правильное утверждение.
- А. 5 Н/м.  
 Б. 80 Н/м.  
 В. 500 Н/м.

6. На рисунке приведены графики зависимости силы упругости от деформации для двух пружин. Выберите правильное утверждение.

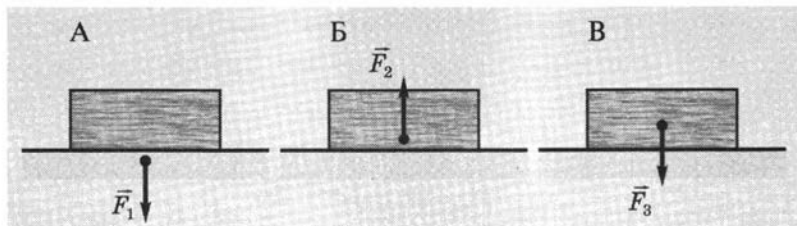


- А. Жесткости обеих пружин одинаковы.  
 Б. Жесткость первой пружины меньше, чем жесткость второй пружины.  
 В. Жесткость первой пружины больше, чем жесткость второй пружины.
7. На рисунках изображены некоторые из сил, действующих на шарик и подвес. Какая из сил названа правильно? Выберите правильное утверждение.

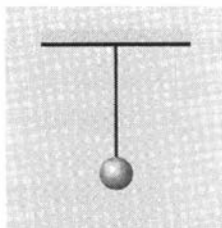


- А. Сила  $\vec{F}_1$  — сила тяжести.  
 Б. Сила  $\vec{F}_2$  — сила упругости подвеса.  
 В. Сила  $\vec{F}_3$  — вес шарика.

8. На ладони лежит гирька массой 200 г. Выберите правильное утверждение.
- А. Сила тяжести, действующая на гирьку, равна 0,2 Н.
  - Б. Вес гирьки равен 2 Н.
  - В. Если гирьку бросить, то ее вес будет равен силе тяжести, действующей на гирьку.
9. На рисунках изображены некоторые из сил, действующих на тело и опору. Выберите правильное утверждение.
- А. Сила  $\vec{F}_1$  — вес тела.
  - Б. Сила  $\vec{F}_2$  — сила тяжести.
  - В. Сила  $\vec{F}_3$  — сила реакции опоры.



10. На нити висит шарик массой 400 г (см. рисунок). Выберите правильное утверждение.

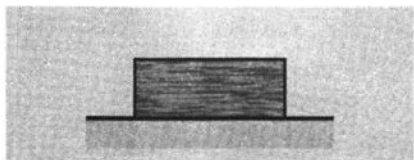


- А. Вес шарика равен 0,4 Н.
- Б. Сила тяжести, действующая на шарик, равна 4 Н.
- В. Если нить перерезать, то вес шарика будет больше силы тяжести, действующей на шарик.

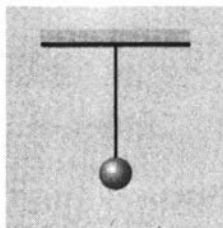
### *Средний уровень*

1. Укажите направление силы упругости, действующей на покоящееся тело, изображенное на рисунке. К чему при-

ложена сила упругости? Какова причина возникновения сил упругости?



2. Изобразите графически силу упругости, действующую на шар, висящий на нити. Какова причина возникновения сил упругости?



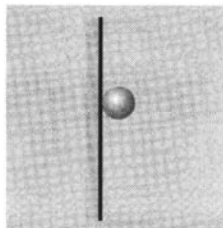
3. Спортсменка приготовилась к прыжку в воду. Под действием какой силы доска после прыжка спортсменки выпрямляется?



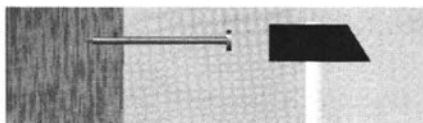
4. Летящий мяч ударяется о стену. Покажите на рисунке силу упругости, действующую со стороны мяча, и силу



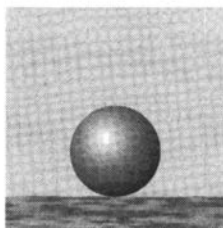
упругости, действующую со стороны стены. Какова причина возникновения сил упругости?



5. Молотком ударяют по шляпке гвоздя. Покажите на чертеже возникающие при этом силы упругости. Что можно сказать о величине и направлении этих сил?



6. Изобразите графически силу упругости, действующую на шар, лежащий на столе. Какова причина возникновения сил упругости?



7. Мяч после удара футболиста влетает в ворота. Одинаковы ли сила тяжести, действующая на мяч, и вес мяча?



8. Испытывают ли спортсмены (см. рисунки) во время соревнований состояние невесомости или перегрузки? Почему?

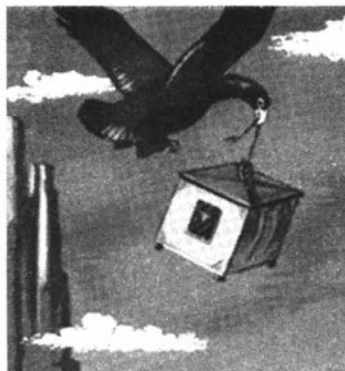


### *Достаточный уровень*

1. Какая сила растягивает на 2 см пружину жесткостью 120 Н/м?
2. Чему равна жесткость пружины, если под действием груза 1000 Н она удлинилась на 1 мм?
3. На сколько сантиметров сила 21 Н растянёт пружину жесткостью 105 Н/м?
4. Какая сила сожмет на 4 см пружину, жесткость которой 1000 Н/м?
5. Определите удлинение пружины, если на нее действует сила 10 Н, а жесткость пружины 500 Н/м.
6. Чему равна жесткость пружины, если сила 2 Н растянула ее на 4 см?
7. а) Приведите примеры, когда вес тела равен нулю.  
б) На ладони покоится тело массой 200 г. Чему равны сила тяжести и вес этого тела? К чему приложена каждая из этих сил? Изобразите их на чертеже. Чему будут равны вес и сила тяжести, действующая на тело, если ладонь быстро убрать?
8. а) Обладает ли весом дельфин, выпрыгнувший из воды? Поясните свой ответ.



- б) Какая сила тяжести действует на кирпич массой  $2,5 \text{ кг}$ ? Чему равен вес кирпича? К чему эти силы приложены? Изобразите эти силы на чертеже.
9. а) Мальчик столкнул со стола стакан с водой. Чему равен вес воды в стакане во время падения? Почему?  
б) Определите массу ящика с песком, если его вес  $800 \text{ Н}$ . К чему приложена эта сила? Изобразите эту силу на чертеже.
- 10.а) Гулливер, герой известной книги Д. Свифта, рассказывает: «Орел, захватив клювом кольцо моего ящика, понес его... Затем вдруг я почувствовал, что падаю отвесно вниз около минуты, но с такой невероятной скоростью, что у меня захватило дух». В каком состоянии во время движения находился рассказчик? Почему?



- б) Люстра подвешена к потолку. Ее масса равна  $7,5 \text{ кг}$ . С какой силой люстра действует на подвес? Как называется эта сила? К чему эта сила приложена? Изобразите эту силу на чертеже.

### *Высокий уровень*

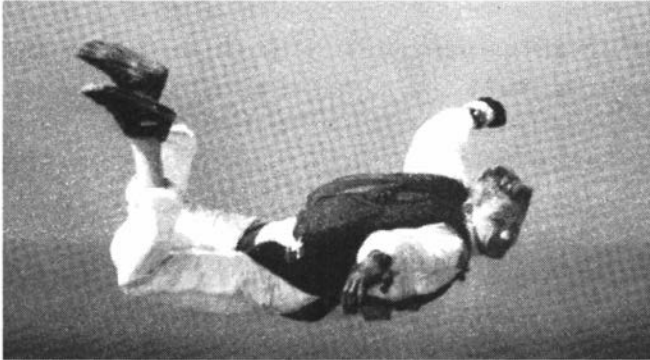
1. При удлинении пружины на  $3,5 \text{ см}$  возникает сила упругости, равная  $1,4 \text{ кН}$ . На сколько увеличится сила упругости пружины при удлинении еще на  $2,1 \text{ см}$ ?
2. При открывании двери длина дверной пружины увеличилась на  $0,12 \text{ м}$ ; сила упругости пружины составила при этом  $4 \text{ Н}$ . При каком удлинении пружины сила упругости равна  $10 \text{ Н}$ ?

3. Сила 30 Н растягивает пружину на 5 см. Какова сила, растягивающая пружину на 8 см?
4. В недеформированном состоянии пружина имела длину 88 мм, в результате ее растяжения до 120 мм возникла сила упругости, равная 120 Н. Определите длину этой пружины в случае, когда действующая на нее сила равна 90 Н.
5. Если растягивать пружину силой 10 Н, то ее длина равна 16 см, а если растягивать ее силой 30 Н, то ее длина 20 см. Какова длина недеформированной пружины?
6. Если растягивать пружину силой 8 Н, то длина пружины равна 14 см, а если сжимать ее силой 8 Н, то длина пружины 10 см. Какой будет длина пружины, если сжимать ее силой 4 Н?
7. а) На поверхности реки плавает лодка. Находится ли лодка в состоянии невесомости? Поясните свой ответ.



- б) Какого объема алюминиевый брусок надо взять, чтобы его вес был равен 270 Н? К чему эта сила приложена? Изобразите эту силу на чертеже.
8. а) Медный шарик висит на прочной нити. Какова физическая природа веса шарика?  
б) Сосуд объемом 20 л наполнили жидкостью. Какая это может быть жидкость, если ее вес равен 160 Н? К чему эта сила приложена? Изобразите эту силу на чертеже.

9. а) Испытывает ли парашютист состояние, близкое к состоянию невесомости? Если да, то когда именно? Поясните свой ответ.



- б) Вес медного шара объемом  $120 \text{ см}^3$  равен  $8,5 \text{ Н}$ . Сплошной этот шар или полый?
- 10.а) Вес первого тела вблизи поверхности Земли равен весу второго тела вблизи поверхности Луны. Сравните массы этих тел.
- б) Определите, из какого материала изготовлен сплошной кубик весом  $8,6 \text{ Н}$ , если площадь всей поверхности куба равна  $294 \text{ см}^2$ .

*Что ты скажешь, физика?  
Охлаждение отношений между людьми,  
как следствие трения между ними.*

Станислав Ежи Лец

**Самостоятельная  
работа**

**12**

---

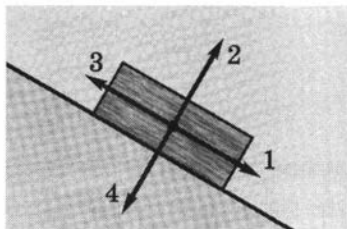
## **СИЛЫ ТРЕНИЯ**

---

### ***Начальный уровень***

1. Выберите правильное утверждение. Сила трения покоя...
  - А. препятствует относительному движению соприкасающихся тел.
  - Б. направлена одинаково с вектором скорости движущегося тела.
  - В. обратно пропорциональна весу груза.
2. Выберите правильное утверждение. Мы можем разогнаться на коньках, если сила, с которой мы отталкиваемся...
  - А. больше силы трения скольжения.
  - Б. больше силы трения покоя.
  - В. меньше силы трения покоя.
3. Выберите правильное утверждение. Мы можем ходить, поскольку...
  - А. поверхность, по которой мы идем, ровная.
  - Б. мы отталкиваемся от поверхности благодаря трению скольжения.
  - В. мы отталкиваемся от поверхности благодаря трению покоя.
4. Выберите правильное утверждение. Уменьшение трения возможно с помощью...
  - А. шлифования двух соприкасающихся поверхностей.
  - Б. уменьшения площади соприкосновения двух тел.
  - В. увеличения площади соприкосновения двух тел.

5. Какой вид трения возникает между приводным ремнем и шкивом при его вращении? Выберите правильное утверждение.
- Трение качения.
  - Трение покоя.
  - Трение скольжения.
6. Брусок лежит неподвижно на наклонной плоскости (см. рисунок). Каково направление силы трения? Выберите правильное утверждение.



- 1.
- 2.
- 3.

### *Средний уровень*

- На ленте транспортера лежит груз. Изобразите силы, действующие на груз со стороны ленты, когда он движется с постоянной скоростью наклонно вверх.
- Парашиютист массой 80 кг равномерно опускается. Чему равна сила сопротивления воздуха, действующая на парашютиста? Изобразите все силы, действующие на парашютиста.
- Действует ли сила трения на автобус, равномерно движущийся по горизонтальному пути? Изобразите все силы, действующие на автобус.
- Тело лежит на поверхности стола. Действует ли сила трения на тело, если поверхность горизонтальна? А если она наклонена под небольшим углом к горизонту?
- Может ли сила трения, действующая на тело, находящееся на наклонной плоскости, быть направлена вдоль склона вниз? Приведите пример, подтверждающий ваш ответ.

6. Зубья пилы разводятся в разные стороны от плоскости пилы. Какой пилой труднее пилить — разведенной или неразведенной? Почему?

### *Достаточный уровень*

1. а) На столике в вагоне поезда лежат книга и мяч. Почему, когда поезд тронулся с места, мяч покатился назад (относительно поезда), а книга осталась в покое?



- б) Какая сила нужна для равномерного перемещения саней по льду, если вес саней  $5 \text{ кН}$  и сила трения составляет  $0,04$  веса саней?
2. а) Почему осенью во время листопада ехать по шоссе с большой скоростью опасно (см. рисунок)? Поясните свой ответ.



- б) Для равномерного перемещения саней по снегу нужно приложить силу  $40 \text{ Н}$ . Определите вес саней, если сила трения составляет  $0,04$  их веса.



3. а) С какой целью гимнасты перед выступлением натирают ладони рук (см. рисунки) специальным веществом — тальком?



б) Ящик с деталями весит 500 Н. Какая сила требуется для равномерного перемещения этого ящика по горизонтальному полу, если сила трения составляет 0,05 веса ящика?

4. а) С какой целью музыканты перед выступлением натирают смычок скрипки канифолью?



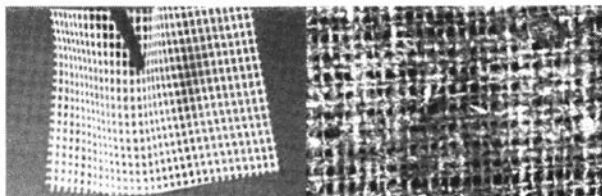
б) Когда ящик перемещается по горизонтальному полу, возникает сила трения 40 Н. Определите вес ящика, если сила трения составляет 0,5 его веса.

5. а) Зачем на шинах велосипедов, мотоциклов, автомобилей делают глубокие насечки (см. рисунки)?



б) Вагонетка с грузом весит 3 кН. Какая сила необходима для равномерного движения вагонетки, если сила трения составляет 0,005 веса вагонетки с грузом?

6. а) На рисунках показана сетчатая повязка из крупноячеистой хлопчатобумажной ткани (рис. а) и кусок льняной мешочной ткани (рис. б). Что произошло бы с этими тканями, если бы вдруг исчезло трение?



а

б

б) Для равномерного перемещения повозки по грунтовой дороге необходима сила тяги, равная 600 Н. Определите, какую часть составляет сила трения от веса повозки, если ее вес 3 кН.

### *Высокий уровень*

- а) Что изменяется с увеличением веса автомобиля — сила трения или коэффициент трения?

б) Сани сдвигаются с места, если к ним приложить горизонтальную силу 60 Н. Какова масса саней, если сила трения составляет 0,03 их веса?
- а) Пешеход, идущий по улице, ускоряет ход. Какая сила вызывает изменение скорости движения пешехода? Поясните свой ответ.

б) Сани сдвигаются с места, если к ним приложить горизонтальную силу 90 Н. Какова масса саней, если коэффициент трения между полозьями саней и дорогой равен 0,045?
- а) Может ли сила трения покоя по своему значению превышать вес тела?

б) К вертикальной стене прижали деревянный брусок массой 1,5 кг. Коэффициент трения бруска о стену составляет 0,3. С какой наименьшей силой необходимо прижимать брусок к стене ладонью, чтобы он не скользил вниз? Считайте, что трением между бруском и ладонью можно пренебречь.

4. а) Почему головку сыра легче разрезать на куски крепкой ниткой, чем ножом?



- б) При равномерном перемещении бруска массой 3 кг по столу динамометр показал 6 Н. Какой будет сила трения, если на брусок поставить груз массой 4 кг?
5. а) К стене дома прислонена лестница, по которой поднимается человек. В некоторый момент времени концы лестницы начинают скользить вдоль стенки дома. Почему это может произойти?
- б) Брусок массой 1,2 кг равномерно тянут по столу с помощью пружины жесткостью 40 Н/м. Чему равно удлинение пружины, если коэффициент трения между бруском и столом равен 0,3?
6. а) Что делают спортсмены-горнолыжники, велосипедисты, конькобежцы для уменьшения сопротивления воздуха, снижающего их спортивные результаты?
- б) С какой минимальной силой нужно прижать резиновый брусок массой 2 кг к вертикальной бетонной стене, чтобы он не скользил вниз? Коэффициент трения между резиной и бетоном равен 0,8.

## Домашние экспериментальные задания

### *Средний уровень*

1. Придумайте и проведите опыты, при помощи которых можно показать, что действие сил может проявляться в деформации или изменении движения тел.
2. Возьмите в руки лист бумаги и отпустите его. Про-наблюдайте за его падением. Теперь скомкайте этот лист

и снова отпустите. Как изменился характер его падения? Почему? Объясните.

3. Возьмите в одну руку металлический кружок (например, монету), а в другую — бумажный кружок чуть меньшего размера. Одновременно отпустите их. Одинаковое ли время они будут падать? Теперь возьмите в руку металлический кружок и сверху на него положите бумажный. Отпустите кружки. Почему теперь они падают одновременно? Объясните.
4. Определите вес медного бруска, имея только линейку. Правильность ответа проверьте на опыте с помощью динамометра.
5. Определите вес керосина в бутылке, используя для этого мензурку. Ответ проверьте на опыте.
6. С помощью динамометра измерьте силу трения при равномерном движении данного бруска по столу. Изобразите силу трения и силу тяги графически (в выбранном вами масштабе).
7. Посмотрите внимательно на домашние бытовые приборы (телевизоры, DVD-проигрыватели, музыкальные центры и т. д.). К ножкам многих приборов приклеены резиновые кружочки. Зачем? Объясните.
8. Попробуйте с помощью двух динамометров определить массу данного груза, вес которого превышает предел измерения каждого динамометра.
9. Трение мешает движению, и его стремятся уменьшить; трение помогает, и его увеличивают. А вам приходилось это делать? Когда и как? Проведите эти опыты и запишите в таблицу. Сделайте выводы.

Трение мешает	Трение помогает

10. Экспериментально проверьте, какой вид трения имеет место:

- а) когда вы ходите или бегаете;

- б) когда держите тяжелый предмет в руках;
- в) когда вы катаетесь с горы на санках;
- г) когда вы катаетесь на роликовых коньках по асфальту.

### *Достаточный уровень*

1. В непригодном теннисном или резиновом мяче проделайте небольшое отверстие. Наполните мяч водой и подбросьте его (не вращая) вертикально вверх. Будет ли выливаться вода во время полета мяча? Объясните наблюдаемое явление.
2. Вам необходимо проградуировать динамометр в пределах от 0 до 4 Н, причем цена деления должна составлять 0,2 Н. В вашем распоряжении имеется только одна гирька массой 1 кг. Как вы должны поступить? Проделайте эксперимент.
3. Подвесьте к динамометру на легкой прочной нитке стальной шарик. Снизу к нему поднесите сильный магнит. Проверьте, изменится ли при этом: а) масса шара; б) сила тяжести, действующая на шар; в) объем шара; г) сила натяжения нити.
4. Придумайте опыт, с помощью которого можно доказать, что сила тяжести имеет вертикальное направление. Какие вам для этого потребуются приборы?
5. В вашем распоряжении имеются: флакон, вода и динамометр. Определите емкость флакона.
6. С помощью динамометра и масштабной линейки определите удлинение данного резинового шнура под действием силы 1, 2, 3 и 4 Н. Какой вывод можно сделать из данного опыта?
7. Возьмите длинную резинку и набор грузов известной массы. Измерьте начальную длину резинки  $l_0$ . Подвешивая к резинке грузы, измерьте удлинения резинки. Полученные данные занесите в таблицу. Постройте график зависимости  $F_{\text{упр}}(x)$ , где  $x = l - l_0$  — удлинение пружины. Какой вывод можно сделать на основании этого графика?

Вес груза, Н				
Удлинение, см				

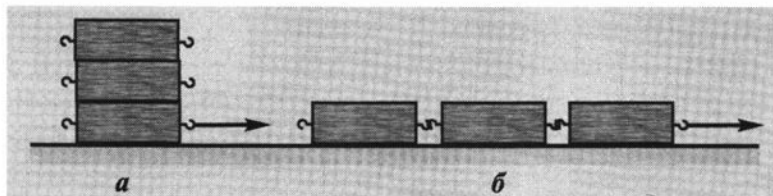
8. Используя динамометр, проверьте, зависит ли сила трения данного бруска при движении по горизонтальной поверхности стола от площади опоры, если качество поверхностей всех граней одинаково.
9. Возьмите деревянный брусок и к одной из граней приклейте резиновую прокладку. С помощью динамометра проверьте зависимость силы трения от вида соприкасающихся поверхностей.
10. Возьмите два бруска одинаковых размеров, один, например, из дерева, другой — металлический. Измерьте с помощью динамометра силу трения скольжения каждого бруска о стол при равномерном движении и силу трения покоя. Сравните результаты измерений. Какой вывод можно сделать?

### *Высокий уровень*

1. Имеются сухой песок, манная крупа, сахар, горох, древесные опилки и воронка, укрепленная в штативе. Какое из этих сыпучих тел можно насыпать горкой конической формы наибольшей крутизны? Почему? Ответ проверьте на опыте, насыпая каждое вещество на лист бумаги через воронку с одинаковой высоты.
2. Имея динамометр, определите, сколько выльется воды из отливного стакана, если в него опустить данный кусок пластилина (плотность  $1,3 \text{ г/см}^3$ ). Ответ проверьте с помощью мензурки.
3. Экспериментально изучите зависимость силы трения от веса тела. В качестве тела возьмите кастрюлю, в которую последовательно доливайте определенное количество воды с помощью мерной кружки или другой посуды с градуированной шкалой. Равномерное движение кастрюли по поверхности кухонного стола обеспечивайте с помощью бытовых пружинных весов. Составьте таблицу зависи-

мости силы трения скольжения от веса тела. Сделайте выводы.

4. Измерьте динамометром силу трения при движении по столу трех одинаковых брусков в двух случаях: бруски лежат друг на друге (рис. а); бруски прицеплены друг к другу (рис. б). Какой вывод можно сделать из опыта?



5. Попробуйте экспериментально проверить, может ли сила трения превышать вес тела. Что вам для этого потребуется? (Подсказка: зажмите между пальцами руки, например, швабру...)
6. Положите на стол стопку книг. Выясните, что легче: вытянуть нижнюю книгу, придерживая (но не приподнимая!) остальные, или привести в движение всю стопку, потянув за нижнюю книгу?
7. На фанерке, находящейся на горизонтальном столе, лежат одна на другой четыре одинаковые пластинки. Нижняя пластинка приклеена к фанерке. В каком случае надо приложить бóльшую силу: чтобы сдвинуть три верхние пластинки вместе или чтобы вытянуть вторую сверху, придерживая остальные? Проверьте это экспериментально.
8. На горизонтальном столе лежит стопка из 5 одинаковых книг. В каком случае надо приложить меньшую силу: чтобы сдвинуть 4 верхние или вытянуть из стопки третью сверху книгу, придерживая (но не приподнимая) остальные? Проверьте это экспериментально.

*Под давлением все ухудшается.*

**Закон Мэрфи**

**4. ДАВЛЕНИЕ ТВЕРДЫХ ТЕЛ,  
ЖИДКОСТЕЙ И ГАЗОВ.  
ЗАКОН АРХИМЕДА. ПЛАВАНИЕ ТЕЛ**





*Насколько знаешь — настолько представишь,  
насколько представишь — настолько предвидишь.*

В. Леви.

Искусство быть другим

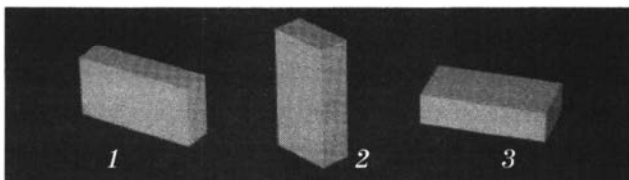
Самостоятельная  
работа

13

## ДАВЛЕНИЕ ТВЕРДЫХ ТЕЛ

### Начальный уровень

1. В каком положении брусок оказывает наибольшее давление на опору? Выберите правильное утверждение.



- А. В положении 1.  
Б. В положении 2.  
В. В положении 3.
2. Два человека одинаковой массы лежат: первый — на полу, второй — на мягком диване. Какой из них оказывает большее давление? Выберите правильное утверждение.
- А. Первый.  
Б. Второй.  
В. Оба оказывают одинаковое давление.
3. На фотографиях показаны зубы различных животных. Зубы какого животного оказывают самое маленькое давление при укусе? Выберите правильное утверждение.
- А. Зубы волка.  
Б. Зубы пираньи.  
В. Зубы лошади.



**А**

**Б**

**В**

4. Мальчик, загоравший лежа на камушках на берегу моря, перелег на надувной матрас. Выберите правильное утверждение.

**А.** Давление мальчика на матрас больше, чем когда он лежал на камушках.

**Б.** Площадь опоры мальчика уменьшилась.

**В.** Силы давления на камушки и на матрас одинаковы.

5. Лезвие лопаты, которой вскапывали огород, затупилось. Выберите правильное утверждение.

**А.** Теперь при вскапывании на лопату можно надавливать слабее.

**Б.** Площадь режущей кромки лопаты увеличилась.

**В.** Площадь режущей кромки уменьшилась.

6. По тонкому льду безопаснее ползти, чем идти. Выберите правильное утверждение.



**А.** Ползущий человек давит на лед с меньшей силой, чем идущий.

**Б.** У идущего человека площадь опоры больше, чем у ползущего.

**В.** Ползущий человек оказывает на лед меньшее давление, чем идущий.

### *Средний уровень*

1. Ящик весом 960 Н оказывает на опору давление 5 кПа. Какова площадь опоры ящика?
2. Определите вес книги, которая оказывает на стол давление 200 Па, если площадь ее соприкосновения со столом 4 дм<sup>2</sup>.
3. На опору какой площади надо поставить груз массой 10 кг, чтобы он оказывал давление 10<sup>5</sup> Па?
4. Каток, работающий на укатке асфальта шоссе, оказывает на него давление 400 кПа. Площадь опоры катка 0,12 м<sup>2</sup>. Чему равна масса катка?
5. Лед выдерживает давление 8 кПа. Сможет ли проехать по этому льду автомобиль массой 3 т, если площадь всей поверхности его опоры равна 800 см<sup>2</sup>?
6. Давление, производимое коренными зубами человека во время еды, достигает 8 МПа. Чему равна сила давления, создаваемая одним зубом, если принять площадь его опоры равной 0,4 см<sup>2</sup>?

### *Достаточный уровень*

1. а) Назовите известные вам способы уменьшения давления.  
б) Штормовой ветер силой 10 баллов создает давление на преграду около 1000 Па. Определите силу давления на стену дома высотой 5 м и длиной 10 м, если ветер дует перпендикулярно к поверхности дома.
2. а) Назовите известные вам способы увеличения давления.  
б) Какое давление оказывает на снег лыжник массой 90 кг, если длина каждой лыжи 2 м, а ширина 12 см?
3. а) Каким образом человек, стоящий на полу, может быстро удвоить свое давление на пол?  
б) Площадь дна кастрюли равна 1300 см<sup>2</sup>. На сколько увеличится давление кастрюли на стол, если в нее налить 3,9 л воды?
4. а) При скреплении деталей винтами и болтами под них подкладывают специальные шайбы. Для чего это делают?

- б) Принимая длину одной лыжи равной 1,5 м и ширину — 10 см, определите давление, которое оказывает мальчик массой 45 кг на снег.
5. а) Зависит ли давление, которое оказывает автомобиль на землю, от того, как сильно накачаны его колеса? Поясните свой ответ.
- б) Трактор оказывает на почву давление 40 кПа. Определите его массу, если известно, что площадь опоры одной из двух его гусениц составляет 6500 см<sup>2</sup>.
6. а) Почему острым ножом легче резать хлеб?
- б) Спортсмен массой 80 кг скользит на коньках. Определите ширину лезвия конька, если длина конька 40 см, а давление, которое оказывает спортсмен на лед, равно 333 кПа.

### *Высокий уровень*

1. а) Лыжник оказывает на снег очень маленькое давление. Почему же тогда ломаются сухие ветки, если они попадают под лыжи?
- б) Какое давление оказывает на грунт мраморная колонна объемом 6 м<sup>3</sup>, если площадь ее основания 1,5 м<sup>2</sup>?
2. а) Трактор оказывает на землю примерно такое же давление, как и человек. Почему же тогда человек легко может стоять на кирпиче, в то время как трактор этот кирпич раздавит?
- б) Определите наибольшую высоту бетонной колонны, которая может разрушиться под действием собственной силы тяжести, если допустимое давление, которое может выдержать бетон, составляет 5000 кПа.
3. а) Для чего при вытаскивании гвоздей из доски подкладывают под клещи железную полосу или дощечку?
- б) Лист стекла оказывает на стол давление 75 Па. Какова толщина этого листа?
4. а) Может ли тело, имеющее больший вес, чем другое тело, оказывать на опору меньшее давление?
- б) Какое давление оказывает на фундамент кирпичная стена высотой 20 м?

5. а) Почему относительно мягко лежать в гамаке, ведь его узловатые веревки довольно жесткие?



- б) На столе стоит сплошной медный куб. Какова масса куба, если он оказывает на стол давление 8 кПа?
6. а) Начинающий факир составил для себя следующий план подготовки к лежанию на гвоздях: сначала привыкнуть лежать на 200 гвоздях, затем на 300 гвоздях и т. д., постепенно доводя число гвоздей до 2000. Каков недостаток этого плана?
- б) Некий литературный герой, закаляя свою волю, спал на доске, утыканной гвоздями (остриями вверх). Оцените, из скольких гвоздей должно было состоять ложе героя, если считать, что масса героя 70 кг, площадь острия каждого гвоздя —  $0,1 \text{ мм}^2$ , а человеческая кожа может выдерживать давление 3 МПа.

*Везде исследуйте всечасно,  
Что есть велико и прекрасно,  
Чего еще не видел свет.*

М. В. Ломоносов

**Самостоятельная  
работа**

**14**

---

**ДАВЛЕНИЕ ЖИДКОСТЕЙ И ГАЗОВ.  
ЗАКОН ПАСКАЛЯ\***

---

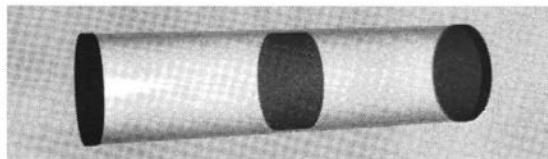
***Начальный уровень***

1. В каком состоянии вещество передает оказываемое на него давление только по направлению действия силы? Выберите правильное утверждение.
  - А. Только в газообразном.
  - Б. Только в жидком.
  - В. Только в твердом.
2. В закрытом стальном баллоне находится сжатый воздух. Выберите правильное утверждение.
  - А. Если выпустить из баллона часть воздуха, давление в нем не изменится.
  - Б. Если нагреть баллон, давление воздуха в нем уменьшится.
  - В. Давление воздуха в баллоне обусловлено ударами его молекул о стенки баллона.
3. Космонавт вышел в открытый космос из орбитальной станции. Выберите правильное утверждение.
  - А. Вследствие охлаждения давление воздуха в скафандре космонавта увеличилось.
  - Б. В открытом космосе скафандр космонавта несколько раздулся.
  - В. В состоянии невесомости давление воздуха в скафандре равно нулю.

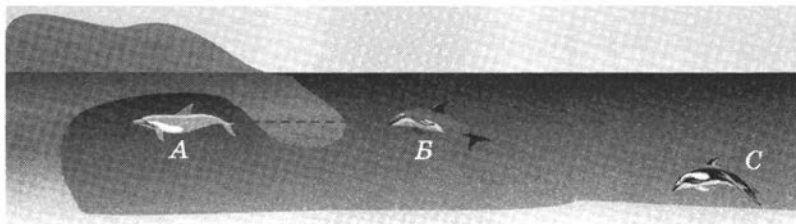
---

\* Если не указано, то давление атмосферы не учитывайте.

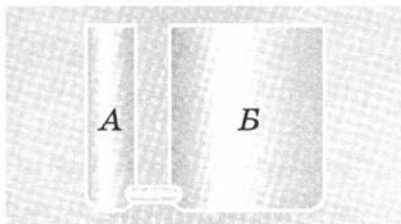
4. В цилиндре с газом посередине находится подвижный поршень (см. рисунок). Выберите правильное утверждение.



- А. Давление газа справа от поршня больше.  
Б. Давление газа слева от поршня больше.  
В. Давление газа слева и справа от поршня одинаково.
5. На рисунке изображена морская подводная пещера и три дельфина. Выберите правильное утверждение.



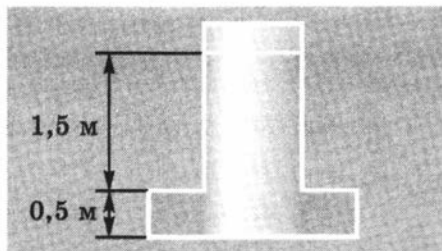
- А. В точках А и В давление воды на дельфинов одинаково.  
Б. Наименьшее давление воды — в точке С.  
В. Наибольшее давление воды — в точке А.
6. В сообщающиеся сосуды (см. рисунок) налили воду. Выберите правильное утверждение.



- А. Уровень воды в сосудах А и В одинаков.  
Б. Давление воды на дно сосуда В больше, чем на дно сосуда А.  
В. Масса воды в сосудах А и В одинакова.

### Средний уровень

1. Какое давление на дно сосуда оказывает слой керосина высотой 25 см?
2. При какой глубине заполненной водой скважины давление воды на дно равно 200 кПа?
3. Под каким давлением находится дно сосуда (см. рисунок), если в сосуд налит керосин?



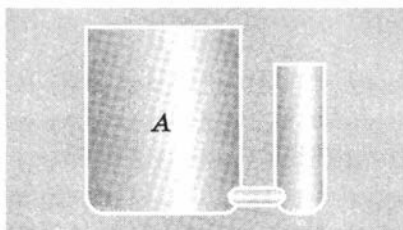
4. На какой глубине давление воды в море равно 412 кПа?
5. Цистерна, наполненная нефтью, имеет глубину 4 м. Определите давление на дно цистерны.
6. Высота аквариума 40 см. Какое давление оказывает вода на дно аквариума, если он заполнен доверху?

### Достаточный уровень

1. а) Из баллона выпустили половину газа. Как изменилось давление газа в баллоне?  
б) Плоскодонная баржа получила пробоину в днище площадью  $200 \text{ см}^2$ . С какой силой надо прижимать пластырь, которым заделывают пробоину, чтобы выдержать напор воды на глубине 2 м?
2. а) В каком случае давление на дно бака больше — когда он заполнен керосином, бензином или спиртом? Почему?  
б) Длина аквариума 40 см, ширина 20 см, высота 30 см. С какой силой вода оказывает давление на дно аквариума?
3. а) Используя закон Паскаля, объясните, почему зубную пасту легко выдавить из тюбика.  
б) Определите глубину погружения батискафа в море, если на его иллюминатор площадью  $0,12 \text{ м}^2$  морская вода давит с силой 1,9 МН.



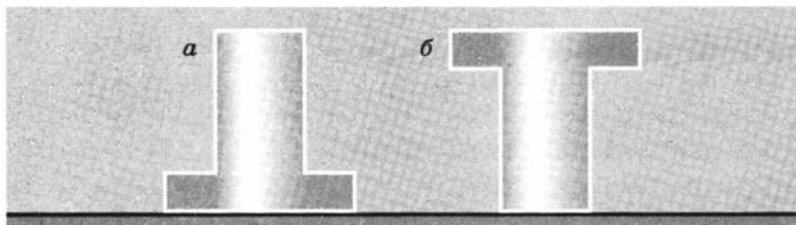
4. а) Река Нева соединена с большим количеством каналов. Почему возникает опасность выхода из берегов воды в этих каналах при поднятии уровня воды в Неве?
- б) На сколько увеличится давление на дно мензурки, если долить в нее 60 г воды? Площадь дна мензурки равна  $12 \text{ см}^2$ .
5. а) Изменится ли давление воды на дно ведра, если в воду опустить мяч? Ведро было наполнено водой наполовину.
- б) В цилиндрическом сосуде под слоем керосина находится 15-сантиметровый слой воды. Объем керосина в три раза превышает объем воды. Каково давление на дно?
6. а) Можно ли в сосуд А налить воды до верхней кромки? Ответ поясните.



- б) На какой глубине движется подводная лодка в море, если на крышку выходного люка, имеющего площадь  $3000 \text{ см}^2$ , морская вода давит с силой  $618 \text{ кН}$ ?

### *Высокий уровень*

1. а) Два сосуда одинаковой формы и размеров установлены так, как показано на рисунке. Что можно сказать: а) о массах воды в сосудах; б) о давлении на дно сосудов; в) о силах давления на дно сосудов?



б) В сосуде находится один над другим три слоя не смешивающихся жидкостей: воды, керосина и ртути. Высота каждого слоя 5 см. Сделайте пояснительный рисунок и укажите на нем порядок расположения слоев. Определите давление жидкостей на дно сосуда и на глубине 7,5 см.

2. а) Под колоколом воздушного насоса находится сосуд, закупоренный пробкой. Почему при интенсивном выкачивании воздуха из-под колокола пробка может вылететь (см. рисунок)?

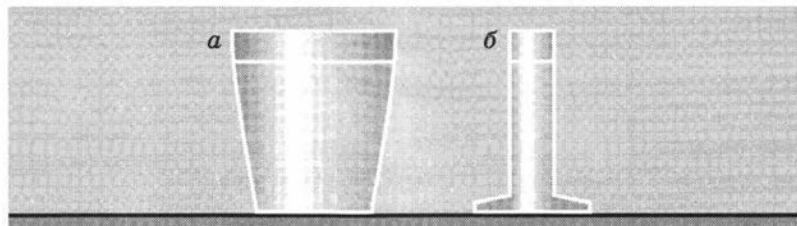


б) Кубик с длиной ребра 10 см погружен в воду так, что его нижняя грань находится на глубине 25 см. С какой силой вода давит на нижнюю грань?

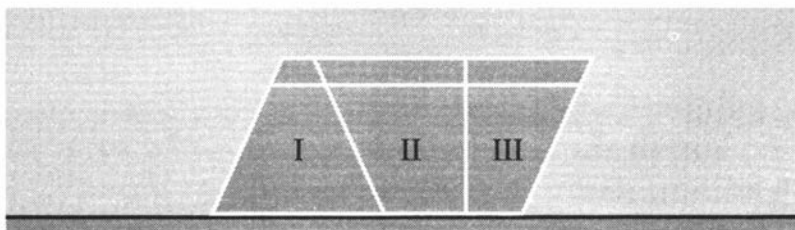
3. а) Будет ли гидравлический пресс работать на Луне? Если да, то будет ли какое-то различие в его работе на Луне по сравнению с работой на Земле?

б) В левое колено U-образной трубки с водой долили слой керосина высотой 20 см. На сколько поднимется уровень воды в правом колене?

4. а) Сосуды имеют одинаковые площади дна. Что можно сказать: а) о массах воды в сосудах; б) о давлении на дно сосудов; в) о силах давления на дно сосудов?



- б) Малый поршень гидравлического пресса площадью  $2 \text{ см}^2$  под действием внешней силы опустился на  $16 \text{ см}$ . Площадь большего поршня  $8 \text{ см}^2$ . Определите вес груза, поднятого поршнем, если на малый поршень действовала сила  $200 \text{ Н}$ . На какую высоту был поднят груз?
5. а) Справедлив ли закон сообщающихся сосудов в условиях невесомости?
- б) Со дна аквариума убрали камень массой  $780 \text{ г}$ . В результате давление на дно сосуда уменьшилось на  $50 \text{ Па}$ . Какова плотность камня, если известно, что длина аквариума  $30 \text{ см}$ , а ширина  $20 \text{ см}$ ? Камень был погружен в воду полностью.
6. а) Что вы можете сказать о величине давления и силах давления на дно сосуда во всех трех отсеках, изображенных на рисунке?



- б) В цилиндрических сообщающихся сосудах находится вода. Площадь поперечного сечения широкого сосуда в 4 раза больше площади поперечного сечения узкого сосуда. В узкий сосуд наливают керосин, который образует столб высотой  $20 \text{ см}$ . На сколько повысится уровень воды в широком сосуде и на сколько опустится в узком?

*Атмосфера оживляет Землю.  
Океаны, моря, реки, ручьи, леса,  
растения, животные, человек —  
все живет в атмосфере  
и благодаря ей.*

Камилл Фламарион

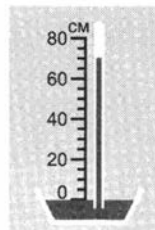
**Самостоятельная  
работа**

**15**

## **АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ\***

### *Начальный уровень*

1. Барометр показал давление воздуха 760 мм рт. ст. Выберите правильное утверждение.
  - А. Если поднять барометр на крышу высотного здания, показание барометра увеличится.
  - Б. Показание барометра изменяется в зависимости от погоды.
  - В. Если опустить барометр в подвал здания, показание барометра уменьшится.
2. На рисунке показан ртутный барометр. Выберите правильное утверждение.
  - А. Цена деления шкалы барометра 200 мм рт. ст.
  - Б. Над ртутью в трубке нет воздуха.
  - В. Барометр показывает атмосферное давление, равное 600 мм рт. ст.
3. С помощью барометра в классе измеряют давление воздуха. Выберите правильное утверждение.
  - А. Воздух давит на крышку парты, но не давит на стены.

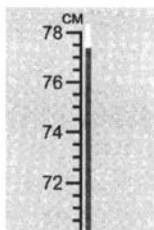


\* Нормальное атмосферное давление на уровне моря 760 мм. рт. ст., или 100 кПа

Б. На верхнем этаже здания школы давление больше, чем на нижнем.

В. Силы давления воздуха на крышку парты сверху и снизу практически одинаковы.

4. На рисунке показана верхняя часть трубки ртутного барометра. Выберите правильное утверждение.



А. Показание барометра меньше 780 мм рт. ст.

Б. Если поднять барометр на крышу высотного здания, высота столба ртути увеличится.

В. Цена деления барометра 1 мм рт. ст.

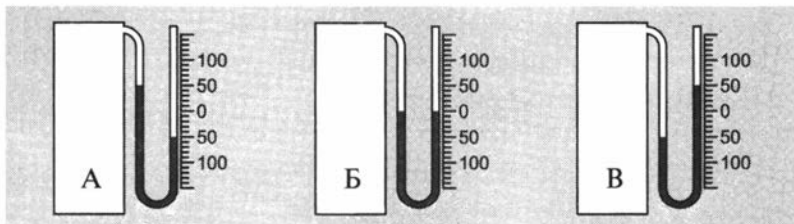
5. Житель высотного здания измерил давление воздуха на крыше, в подвале и у входа в здание и записал следующие данные: 760 мм рт. ст., 750 мм. рт. ст., 730 мм рт. ст. Выберите правильное утверждение.

А. Давление на крыше здания 730 мм рт. ст.

Б. Давление в подвале здания 750 мм. рт. ст.

В. Давление в подвале меньше, чем у входа в здание.

6. На рисунках показаны открытые жидкостные манометры, соединенные с сосудами. Выберите правильное утверждение.



А. В сосуде А давление газа больше атмосферного давления.

Б. В сосуде Б давление газа равно атмосферному давлению.

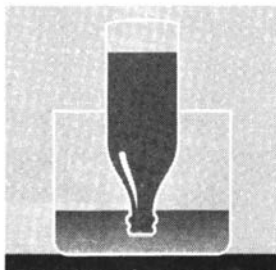
**В.** В сосуде В давление газа меньше атмосферного давления.

### *Средний уровень*

1. В горах атмосферное давление равно 80 кПа. На какую высоту поднимется там ртуть в ртутном барометре?
2. Высоко в горах атмосферное давление равно  $0,6 \cdot 10^5$  Па. Какой будет высота столбика ртути ртутного барометра на этой горе?
3. Определите, с какой силой давит воздух на крышу дома длиной 50 м и шириной 10 м, принимая атмосферное давление равным  $10^5$  Па.
4. На вершине горы высота ртутного столбика в ртутном барометре равна 50 см. Определите атмосферное давление на этой горе (ответ выразите в килопаскалях).
5. С какой силой давит атмосфера на крышку парты размерами 120 см · 60 см? Примите атмосферное давление равным  $10^5$  Па.
6. На дне шахты высота ртутного столбика в ртутном барометре равна 80 см. Найдите давление воздуха в шахте (ответ выразите в килопаскалях).

### *Достаточный уровень*

1. а) Почему не выливается вода из опрокинутой вверх дном бутылки, если горлышко ее погружено в воду (см. рисунок)?

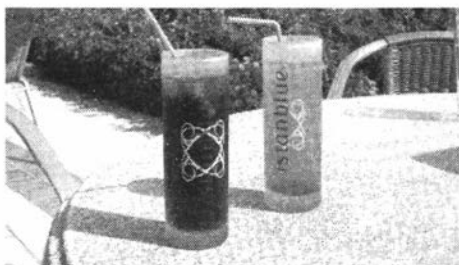


- б) На какой глубине в пруду давление в два раза больше атмосферного?

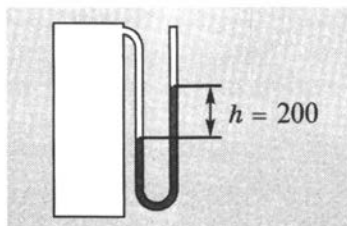
2. а) Если откачать насосом воздух из жестяной банки, она сплющивается. Почему?  
б) Лучшие ныряльщики могут без акваланга погружаться на глубину 100 м. Во сколько раз давление на такой глубине превышает нормальное атмосферное давление?
3. а) При консервации овощи и фрукты, заложенные в банки и залитые кипящим рассолом, плотно закрывают крышками (см. рисунок). Почему после охлаждения крышки часто прогибаются внутрь?



- б) Ныряльщик оказался в озере на глубине, где давление превышает в 2,5 раза нормальное атмосферное давление. На какой глубине оказался ныряльщик?
4. а) Почему приходится прикладывать огромные усилия, вытаскивая ногу, увязшую в глине или топком болотистом грунте? Почему парнокопытные животные не испытывают трудностей, передвигаясь по болотистой местности?  
б) На какую максимальную высоту можно поднять воду с помощью поршневого насоса без клапанов?
5. а) Почему, когда мы втягиваем ртом сок через соломинку, сок поднимается вверх?

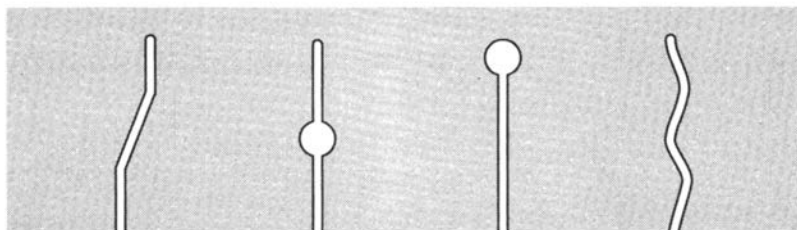


- б) При нормальном атмосферном давлении вода за поршнем всасывающего насоса поднимается не более чем на 10 м. На какую высоту при всех равных условиях поднимется за поршнем нефть?
6. а) Почему трудно пить сырое яйцо, если в нем есть только одно отверстие? Какую роль будет играть атмосферное давление, если в яйце сделать еще одно отверстие?
- б) Определите давление газа в баллоне (см. рисунок) при нормальном внешнем атмосферном давлении. В манометре находится ртуть.  $h = 200$  мм.



### Высокий уровень

1. а) Можно ли для опыта Торричелли воспользоваться трубками, изображенными на рисунке? Длина самой короткой из них 1 м.

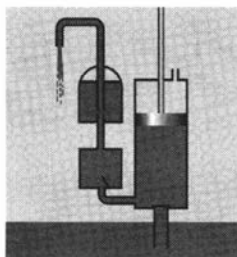


- б) На какую высоту поднялся стратостат, если в ходе подъема\* показание находящегося на нем барометра уменьшилось от 760 мм рт. ст. до 95 мм рт. ст.?
2. а) Какой жидкостный барометр более точный — наполненный ртутью, водой или спиртом? Почему?

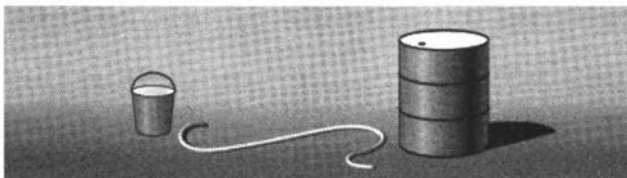
\* На больших высотах давление воздуха уменьшается примерно в два раза при подъеме на каждые 5,5 км.



б) На какую наибольшую высоту можно поднять воду при помощи насоса, показанного на рисунке, действуя на поршень площадью  $120 \text{ см}^2$  силой  $590 \text{ Н}$ ?



3. а) Как при помощи шланга налить бензин из бочки в ведро (см. рисунок)? Какова при этом роль атмосферного давления?

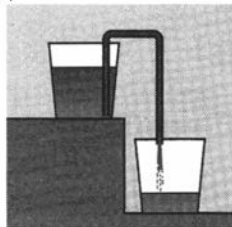


б) Определите величину атмосферного давления на высоте 12-го этажа (высота каждого этажа 3 м), если на поверхности земли давление  $750 \text{ мм рт. ст.}$

4. а) Объясните на основе законов физики: а) действие медицинских банок; б) действие приспособлений для набирания чернил в авторучку.

б) В шахте установлен водяной барометр. Какова высота водяного столба в нем, если атмосферное давление в шахте равно  $810 \text{ мм рт. ст.}$ ?

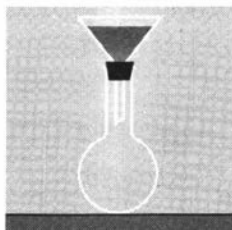
5. а) Почему и при каких условиях переливается жидкость по трубке в нижний сосуд (см. рисунок)? Где на практике применяют такое приспособление (сифон)?



б) Космические аппараты «Викинг» и «Марс» совершали посадки на поверхность планеты Марс. При этом было обнаружено, что атмосферное давление там равно  $700 \text{ Па.}$

Во сколько раз это меньше нормального атмосферного давления на поверхности Земли? Определите высоту ртутного столба в ртутном барометре, если его поместить на поверхность Марса.

6. а) Вода, налитая в воронку, плотно вставленную в горлышко колбы, не проходит внутрь колбы (см. рисунок). Почему? Как на практике пользуются воронкой?



- б) Какова сила трения, действующая на пробку, если она удерживает в сосуде воздух, давление которого больше атмосферного на 25 кПа? Площадь поперечного сечения пробки 2 см<sup>2</sup>.

*Семья «Титаников» колеблет океан;  
Подводные суда его взрезают лоно,  
И в синеву, треща, взлетел аэроплан.*

Валерий Брюсов

**Самостоятельная  
работа**

**16**

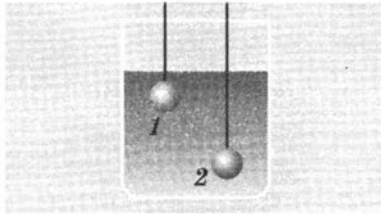
---

## **ЗАКОН АРХИМЕДА. УСЛОВИЕ ПЛАВАНИЯ ТЕЛ**

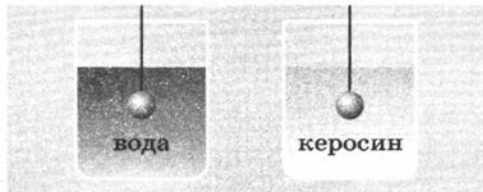
---

### *Начальный уровень*

1. На какое из двух одинаковых тел действует бóльшая выталкивающая сила (см. рисунок)? Выберите правильное утверждение.

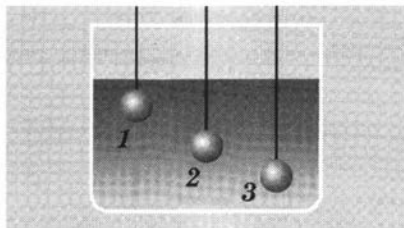


- А. На первое тело.  
Б. На второе тело.  
В. На оба тела одинаковые.
2. Медный шарик, подвешенный к динамометру, погрузили сначала в воду, а затем в керосин (см. рисунок). Выберите правильное утверждение.

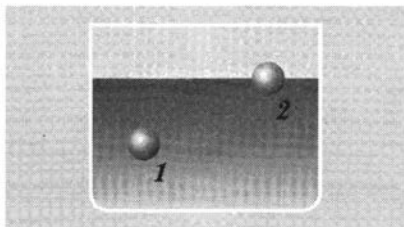


- А. В керосине на шарик действует бóльшая выталкивающая сила.  
Б. При погружении шарика в любую жидкость показание динамометра увеличивается.

- В.** В обоих случаях объем вытесненной жидкости одинаков.
3. В какой жидкости будет плавать парафиновая свечка?  
Выберите правильное утверждение.
- А.** В керосине.  
**Б.** В бензине.  
**В.** В воде.
4. В воду погружены три одинаковых сплошных стальных шарика на нитях. Выберите правильное утверждение.

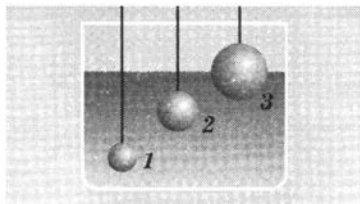


- А.** На все три шарика действуют одинаковые выталкивающие силы.  
**Б.** Если обрезать нити, шарик всплывет.  
**В.** Шарик в воде тяжелее, чем в воздухе.
5. Брошенные в сосуд с жидкостью сплошные шарик расположились, как показано на рисунке. Выберите правильное утверждение.



- А.** Плотность первого шарика меньше плотности второго.  
**Б.** Плотность первого шарика равна плотности жидкости.  
**В.** Плотность второго шарика больше плотности жидкости.

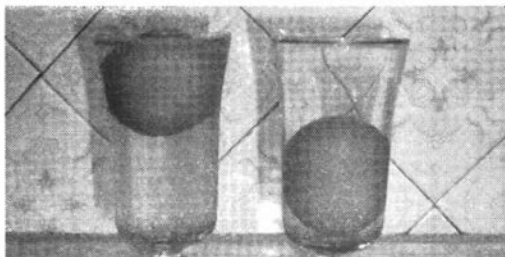
6. В воду погружены три сплошных стальных шарика на нитях (см. рисунок). Выберите правильное утверждение.



- А. Выталкивающая сила, действующая на каждый шарик, меньше веса вытесненной этим шариком воды.  
Б. Выталкивающая сила действует только на первый шарик.  
В. В случае обрыва нити любой из шариков утонет.

### *Средний уровень*

1. а) В какой воде и почему легче плавать — в морской или речной? Почему?  
б) Вычислите выталкивающую силу, действующую на гранитную глыбу, если она при полном погружении в воду вытесняет  $0,8 \text{ м}^3$  воды.
2. а) Первоклассник и десятиклассник нырнули в воду. Кого вода выталкивает сильнее? Почему?  
б) Тело массой  $500 \text{ г}$  при полном погружении вытесняет  $600 \text{ см}^3$  жидкости. Будет ли оно плавать в воде? в керосине?
3. а) Яйцо тонет в пресной воде, но плавает в соленой (см. рисунок). Почему?



- б) Определите объем куса алюминия, на который в керосине действует выталкивающая сила, равная  $12 \text{ Н}$ .

4. а) Приведите примеры, которые подтверждают существование выталкивающей силы, действующей на тела, погруженные в жидкость или газ.
- б) Какова плотность тела, если выталкивающая сила при полном погружении этого тела в воду превышает силу тяжести в два раза?
5. а) В сосуд с ртутью опустили железную гайку. Утонет ли гайка? Почему?
- б) При полном погружении в жидкость на тело объемом  $5 \text{ дм}^3$  действует выталкивающая сила  $40 \text{ Н}$ . Какой может быть эта жидкость?
6. а) Почему гвоздь в воде тонет, а тяжелая металлическая яхта нет (см. рисунки)?



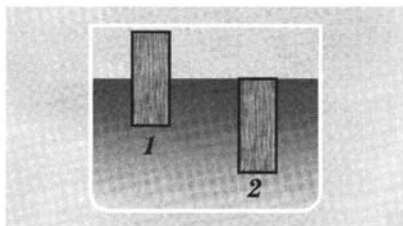
- б) Плот площадью  $6 \text{ м}^2$  плывет по реке. После того как на него поместили груз, его погружение в воду увеличилось на  $15 \text{ см}$ . Каков вес помещенного на плот груза?
7. а) Почему камень в воде легче поднимать, чем в воздухе?
- б) На сплошное тело массой  $500 \text{ г}$ , полностью погруженное в воду, действует выталкивающая сила  $2 \text{ Н}$ . Какова плотность этого тела?
8. а) Одинаковая ли выталкивающая сила действует на водолаза при погружении его на разную глубину?



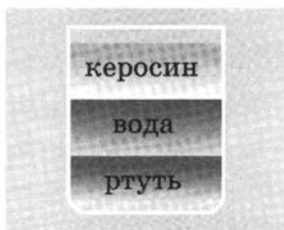
- б) Судно, погруженное в пресную воду до ватерлинии, вытесняет  $15000 \text{ м}^3$  воды. Вес судна  $50 \text{ МН}$ . Чему равен вес груза?

## Достаточный уровень

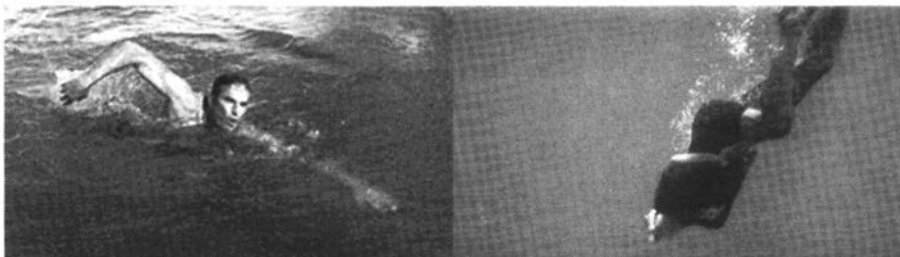
1. а) На какое из тел (1 или 2) действует бóльшая выталкивающая сила? Почему?



- б) Какую силу надо приложить к пробковому кубу с ребром 0,5 м, чтобы удержать его под водой?
2. а) В сосуде находятся три жидкости (см. рисунок), не смешивающиеся между собой. Где окажутся брошенные в сосуд золотое кольцо, свинцовая пуля, льдинка и пробка?



- б) При погрузке на судно 400 т груза его осадка увеличилась на 40 см. Определите площадь горизонтального сечения судна.
3. а) Одинаковая ли выталкивающая сила действует на человека, находящегося в воде в разных положениях (см. рисунки)?

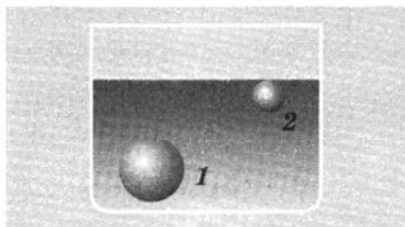


б) Груз объемом  $500 \text{ см}^3$  подвешен к динамометру, который показывает  $28 \text{ Н}$ . Сколько покажет динамометр, если груз опустить в керосин?

4. а) В керосине и в воде плавают две одинаковые пробки. На какую из пробок действует бóльшая выталкивающая сила? Почему?

б) Масса плоскодонной баржи равна  $90 \text{ т}$ . Пройдет ли эта баржа речные перекаты глубиной  $0,5 \text{ м}$ , если площадь ее днища  $150 \text{ м}^2$ ?

5. а) Одинаковая ли выталкивающая сила действует на оба тела, опущенные в воду (см. рисунок)? Поясните свой ответ.

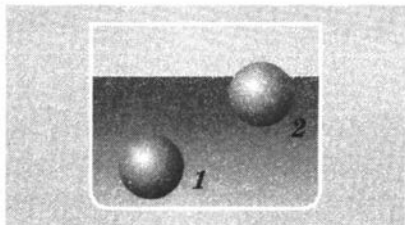


б) При взвешивании тела в воздухе динамометр показал  $4,4 \text{ Н}$ , а в воде —  $1,6 \text{ Н}$ . Определите объем тела.

6. а) Можно ли тушить горящий керосин, заливая его водой?

б) Тело при полном погружении в воду становится легче в 5 раз, чем в воздухе. Определите плотность этого тела.

7. а) На какой из шариков (1 или 2) действует бóльшая выталкивающая сила? Почему?



б) Цинковый шар весит  $3,6 \text{ Н}$  в воздухе, а при погружении в воду —  $2,8 \text{ Н}$ . Сплошной этот шар или имеет полость? Если



не сплошной, то определите объем полости. Плотность цинка  $7100 \text{ кг/м}^3$ .

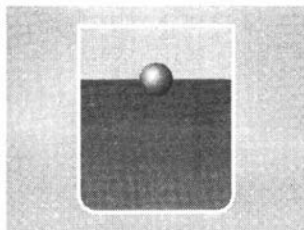
8. а) Будет ли плавать в воде стеклянная бутылка, полностью заполненная водой?  
б) Воздушный шар объемом  $100 \text{ м}^3$  наполнен водородом. Масса оболочки шара  $10 \text{ кг}$ . Груз какой массы может поднять этот шар?

### *Высокий уровень*

1. а) Два алюминиевых шарика имеют одинаковый объем, но один из них полый, а другой — сплошной. Можно ли, используя знания о выталкивающей силе, определить, какой из них полый, а какой сплошной? Как это сделать?  
б) Льдина объемом  $15 \text{ дм}^3$  плавает на поверхности озера. Определите объем надводной и подводной частей этой льдины.
2. а) В сосуде с водой плавает кусок льда. Изменится ли уровень воды в сосуде, если лед растает?  
б) Когда подвешенный к динамометру сплошной груз опускают в воду, динамометр показывает  $34 \text{ Н}$ , а когда груз опускают в керосин, показание динамометра —  $38 \text{ Н}$ . Каковы масса и плотность груза?
3. а) Почему подводным лодкам запрещается ложиться на дно, если оно песчаное или илистое?

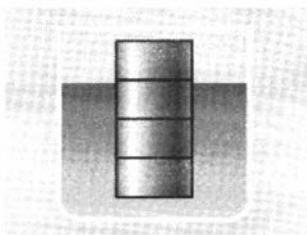


б) Шарик плавает в керосине так, как показано на рисунке. Определите плотность шарика.



4. а) В сосуде с водой плавает кусок льда с вмержшим в него стальным шариком. Изменится ли уровень воды в сосуде, когда лед растает?
- б) Плотность жидкости в 4 раза больше плотности материала тела. Какая часть объема тела будет выступать над поверхностью, если тело поместить в жидкость?
5. а) Сплошные шары — алюминиевый и стальной — уравновешены на рычаге. Нарушится ли равновесие, если оба шара погрузить в воду? Рассмотрите случаи:
- 1) когда шары имеют одинаковую массу;
  - 2) когда шары имеют одинаковый объем.
- б) Кусок парафина в форме параллелепипеда толщиной 5 см плавает в воде. На сколько он выступает над водой?
6. а) В сосуде с водой плавает кусок льда, в котором находится пузырек воздуха. Изменится ли уровень воды в сосуде, когда лед растает?
- б) Какую долю объема стеклянного шарика должна занимать внутренняя полость, чтобы шарик плавал в воде?
7. а) Стакан плавает в сосуде с водой. Изменится ли уровень воды в сосуде, если, наклонив стакан, зачерпнуть им из сосуда немного воды и пустить стакан снова плавать?
- б) Сколько сосновых бревен потребуется для изготовления плота грузоподъемностью 600 кг? Длина каждого бревна равна 5 м, а площадь поперечного сечения 2 дм<sup>2</sup>.
8. а) В сосуде с водой плавает кусок льда, к которому примерзла пробка. Изменится ли уровень воды в сосуде, когда лед растает?

б) Некоторое тело, изготовленное в форме цилиндра, плавает в воде так, как показано на рисунке. Определите плотность этого тела.



## Домашние экспериментальные задания

### *Средний уровень*

1. Определите давление собственного тела на пол. Массу тела измерьте с помощью напольных весов, а площадь подошвы обуви — с помощью миллиметровки или бумаги в клетку. Попробуйте сравнить полученный результат с давлением, оказываемым вами при ходьбе.
2. Определите давление стула на пол. Массу стула измерьте с помощью бытовых весов, а площадь ножки стула — с помощью линейки с миллиметровыми делениями.
3. Определите давление на снег, когда вы стоите на лыжах. Площадь поверхности лыж измерьте с помощью сантиметровой ленты, а массу лыж и собственного тела — с помощью напольных весов.
4. С помощью соломинки и мыльного раствора получите мыльный пузырь. Объясните, почему мыльный пузырь, отделенный от раствора, имеет шарообразную форму.
5. Проколите целлофановый пакет иглой, после этого наполните пакет водой. Продемонстрируйте явления, в которых проявлялся бы закон Паскаля.
6. На боковой стенке высокой банки из-под кофе пробейте гвоздем отверстия на высоте 3 см; 6 см; 9 см. Поместите банку в раковину под водопроводный кран, открытый так, чтобы объем поступающей в банку воды и вытекающей из нее был одинаков. Проследите за струйками воды, вытека-

ющими из отверстий банки. Сделайте рисунок и объясните наблюдаемые явления.

7. Возьмите длинную резиновую трубку с прозрачными наконечниками и проверьте горизонтальность проведенной на стене прямой линии.
8. Сорвите с ветки листик, приложите его ко рту и втяните воздух. Лист лопнет. Объясните, почему лопнул лист.
9. Попробуйте обнаружить наличие выталкивающей силы, если в вашем распоряжении имеются тонкий резиновый шнур, картофелина и сосуд с водой.
10. Придумайте опыты, с помощью которых можно показать, что на тело, находящееся в газе, действует выталкивающая сила.
11. Имея динамометр, стакан с водой и металлический брусок, проверьте, зависит ли выталкивающая сила при полном погружении тела в воду от положения бруска в жидкости (горизонтальное, вертикальное, наклонное).
12. Используя динамометр и кусок пластилина, проверьте, зависит ли величина выталкивающей силы от формы погруженного в жидкость тела при постоянном его объеме.
13. С помощью мерной кружки с водой определите выталкивающую силу, действующую на картофелину при полном ее погружении в воду.
14. Как экспериментально определить плотность тела, объем которого трудно установить путем измерения линейных размеров?
15. С помощью динамометра определите выталкивающую силу при погружении данного тела в воду. Чему будет равна выталкивающая сила при погружении этого тела в керосин? Ответ проверьте на опыте.
16. Налейте на дно стакана или банки немного керосина. Аккуратно подожгите керосин. Попробуйте потушить горящий керосин, заливая его водой. Обоснуйте, почему так нельзя потушить горящий керосин.
17. Как узнать, больше или меньше плотность данного тела, чем плотность воды, имея стакан с водой? Экспериментально подтвердите ваш ответ.

18. Налейте в ванну воды и опустите в нее бутылку, доверху заполненную водой. Выясните, утонет ли бутылка. Объясните полученный результат.

### *Достаточный уровень*

1. Оцените, какое давление вы можете оказать ладонью, пальцем? отверткой? шилом? Произведите самостоятельно необходимые измерения.
2. Какой гранью надо положить кирпич (или прямоугольный брусок) на горизонтальную поверхность стола, чтобы давление его на стол было наименьшим? наибольшим? Определите эти давления с помощью линейки.
3. Вынесите из теплой комнаты на мороз хорошо накачанный волейбольный мяч. Что вам придется сделать — подкачивать мяч или выпускать из него часть воздуха? Почему?
4. Надуйте немного воздуха в воздушный шарик и завяжите его. Сожмите шарик в каком-либо месте. Что произойдет с остальной частью шарика? Почему? Объясните.
5. Какую форму примет детский резиновый шар, если в него накачать воздух? если в него налить воды? Ответ обоснуйте и подтвердите на опыте.
6. Возьмите пустой пакет из-под молока со срезанным углом. Втяните в себя воздух из него через срез. Что происходит при этом с пакетом? Почему?
7. Возьмите дома медицинскую грелку и бутылку. Наполните их водой. Сравните, как выливается вода из грелки и бутылки. Выясните, почему при выливании воды из медицинской грелки не слышно такого «булькания», как при выливании воды из стеклянной бутылки?
8. Попробуйте дома поставить своему папе медицинскую банку. (Медицинскую банку, перед тем как поставить больному, прогревают пламенем.) Объясните, почему после этого она «присасываются» к телу вашего папы.
9. С помощью линейки определите давление керосина на дно стакана. Изменится ли и как давление на дно данного стакана, если вместо керосина в него налить такой же объем воды? спирта? молока? Определите эти давления.

10. Определите давление воды на дно стакана с помощью линейки. Растворите в этом стакане 50 г поваренной соли. Как изменилось при этом давление? Почему? Попробуйте определить давление раствора соли на дно в этом случае.
11. Погрузите стакан в воду, переверните его под водой вверх дном и затем медленно вытаскивайте из воды. Почему вода не выливается из стакана, пока его края находятся под водой?
12. Придумайте опыты, с помощью которых можно выяснить, от каких величин зависит выталкивающая сила.
13. Придумайте опыты, с помощью которых можно доказать, что выталкивающая сила равна весу жидкости, вытесненной этим телом.
14. Опустите сырую картофелину в стеклянную банку с пресной водой. Почему она тонет? Как будет вести себя картофелина, если в воду насыпать соль? Медленно высыпая соль и размешивая воду, добейтесь того, чтобы картофелина могла плавать в толще воды, будучи полностью в нее погруженной. Какой должна быть плотность соленой воды, чтобы это было возможным?
15. Возьмите два деревянных кубика различной плотности. Как узнать, у какого из кубиков плотность больше, имея стакан с водой? Опытным путем выясните, примерно во сколько раз больше.
16. Бросьте в воду кусочек пластилина. Пластилин утонет. Добейтесь того, чтобы этот пластилин плавал на поверхности воды, частично погрузившись в нее. Объясните, почему один и тот же кусочек пластилина в одном случае тонет, а в другом плавает.
17. Налейте в стакан с керосином воды. Выясните, как расположатся относительно друг друга данные жидкости? Объясните, почему.
18. Из куска доски изготовьте модель плота грузоподъемностью 3 Н. Для этого рассчитайте размеры плота, чтобы он не затонул. (Рассчитав объем плота, нетрудно подобрать и его линейные размеры.) Экспериментально проверьте ваши расчеты.

19. Налейте в стакан сильно газированную воду. Бросьте в нее виноградинку. Проследите за движением виноградинки (она будет периодически тонуть и всплывать). Объясните ваши наблюдения.
20. Придумайте способ градуирования динамометра, основанный на использовании выталкивающей силы.

### *Высокий уровень*

1. Исследуйте следующую задачу: вам нужно вбить гвоздь в деревянный брусок. От чего зависит глубина, на которую гвоздь войдет в дерево за один удар молотка:
  - а) только ли от силы удара;
  - б) только ли от площади острия гвоздя;
  - в) только ли от твердости дерева?Проверьте на опыте. Сделайте выводы.
2. Попробуйте удалить вмятину на шарике для игры в настольный теннис. Что вам для этого придется делать? Почему?
3. Сильно сожмите резиновый мяч руками. Изменились ли при этом масса, вес, объем, плотность и давление воздуха в нем? Если изменились, то как?
4. На несколько часов поместите пустую бутылку в холодильник. Затем, достав бутылку из холодильника, держа ее в руках, опустите горлышком вниз в воду. При этом вы можете заметить, что из бутылки будут выходить пузырьки воздуха. Объясните наблюдаемое явление.
5. Опустите палец в стакан с водой, не касаясь дна стакана. Проверьте, изменится ли при этом сила давления воды на дно. Если изменится, то как? Рассмотрите два случая:
  - а) стакан наполнен водой не доверху;
  - б) стакан наполнен водой доверху.
6. Опустите в кастрюлю с водой мяч. Проверьте, изменится ли давление воды на дно кастрюли. А если опустить камень? Рассмотрите два случая:
  - а) кастрюля наполнена водой не доверху;
  - б) кастрюля наполнена водой доверху.
7. Наполните стакан водой, накройте листом бумаги и, поддерживая лист рукой, быстро переверните стакан вверх

- дном. Если теперь руку отнять от бумаги, то вода из стакана не выльется. Бумага останется как бы приклеенной к краям стакана. Почему? Объясните.
8. Возьмите кусочек пластилина и поместите его в пробирку. Пусть пробирка с кусочком пластилина плавает в воде. Проверьте, изменится ли (и как) глубина ее погружения, если этот кусочек пластилина приклеить ко дну пробирки снаружи. Объясните свои наблюдения.
  9. Опустите в сосуд с водой льдинку. Отметьте с помощью химического карандаша (или липкой ленты) уровень воды в сосуде. Выясните, изменится ли уровень воды в сосуде, когда лед полностью растает. Объясните ваши наблюдения.
  10. В морозильной камере холодильника заморозьте воду, в которую погружен стальной шарик. Опустите в сосуд с водой льдинку с вмержшим в нее стальным шариком. Отметьте с помощью химического карандаша (или липкой ленты) уровень воды в сосуде. Выясните, изменится ли уровень воды в сосуде, когда лед полностью растает. Объясните ваши наблюдения.
  11. Попробуйте в морозильной камере холодильника получить льдинку, в которой образовался пузырек воздуха. Опустите в сосуд с водой льдинку, в которой находится пузырек воздуха. Отметьте с помощью химического карандаша (или липкой ленты) уровень воды в сосуде. Выясните, изменится ли уровень воды в сосуде, когда лед полностью растает. Объясните ваши наблюдения.
  12. В морозильной камере холодильника заморозьте воду, в которую положите кусочек пробки. Опустите в сосуд с водой льдинку с вмержшей в нее пробкой. Отметьте с помощью химического карандаша (или липкой ленты) уровень воды в сосуде. Выясните, изменится ли уровень воды в сосуде, когда лед полностью растает. Объясните ваши наблюдения.
  13. Возьмите ведро с водой и опустите в него пустую медную кастрюлю. Пусть на поверхности воды в ведре плавает



пустая медная кастрюля. Отметьте с помощью химического карандаша (или липкой ленты) уровень воды в ведре. Изменится ли уровень воды в ведре, если кастрюля утонет?

14. Попробуйте с помощью морозильной камеры «изготовить» плоскую льдинку. Измерьте быстренько ее толщину  $h$ . Определите, какая часть этой льдинки ( $\Delta h$ ) будет находиться над поверхностью воды. Проверьте ваш расчет экспериментально.
15. Используя только линейку, найдите плотность дерева, из которого изготовлена палочка, плавающая в узком цилиндрическом сосуде.
16. Опустите в сосуд с водой брусок изо льда. Выясните, как изменится глубина погружения бруска в воду, если поверх воды налить керосин. Объясните ваши наблюдения.

*Природа никогда не изменит  
великим законам сохранения.*

Д. Берн

## **5. РАБОТА И ЭНЕРГИЯ**



Негоден тот солдат, что отвечает:  
«Не могу знать!»

А. В. Суворов

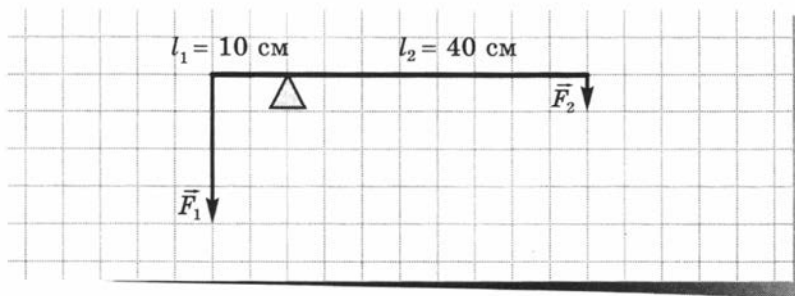
Самостоятельная  
работа

17

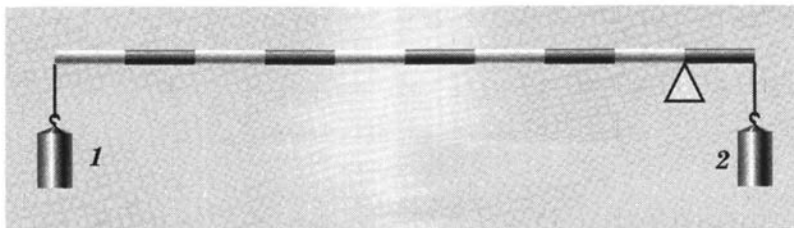
## МОМЕНТ СИЛЫ. РЫЧАГ И БЛОК

### Начальный уровень

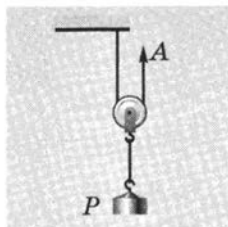
1. На рисунке изображен рычаг, находящийся в равновесии. Выберите правильное утверждение.



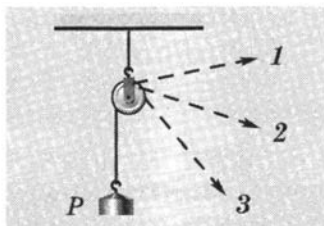
- А. Момент силы  $F_1$  в 4 раза больше момента силы  $F_2$ .  
Б. Момент силы  $F_2$  равен моменту силы  $F_1$ .  
В. Модуль силы  $F_2$  равен модулю силы  $F_1$ .
2. Выберите правильное утверждение. Неподвижный блок...
- А. не дает возможность изменять направление действия силы.  
Б. может дать выигрыш в силе.  
В. не дает выигрыша в силе.
3. Выберите правильное утверждение. Подвижный блок...
- А. не дает выигрыша в силе.  
Б. может дать выигрыш в силе в 2 раза.  
В. может дать выигрыш в силе в 4 раза.
4. На рисунке изображен рычаг, находящийся в равновесии. Выберите правильное утверждение.



- А. Момент силы, действующей на груз 1, в 9 раз больше момента силы, действующей на груз 2.
- Б. Этот рычаг дает выигрыш в силе в 2 раза.
- В. Этот рычаг дает выигрыш в силе в 9 раз.
5. С помощью каната поднимают вверх груз весом  $P$  (см. рисунок). Выберите правильное утверждение.



- А. К свободному концу каната  $A$  нужно приложить силу, равную весу тела  $P$ .
- Б. К свободному концу каната  $A$  нужно приложить силу, равную  $0,5P$ .
- В. Данная система не дает выигрыша в силе.
6. В каком направлении (см. рисунок) надо тянуть свободный конец веревки, чтобы она была натянута меньше? Выберите правильное утверждение.



- А. В направлении 1.

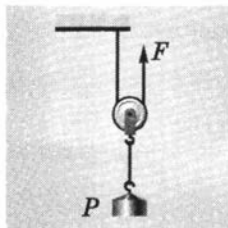
- Б. В направлении 2 или 3.
- В. Направление не имеет значения.

### *Средний уровень*

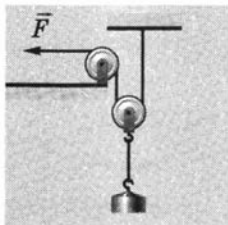
1. Плечи рычага равны 25 см и 35 см. Меньшая из двух вертикальных сил, действующих на рычаг, равна 35 Н. Чему равна вторая сила, если рычаг находится в равновесии?
2. К концам рычага, находящегося в равновесии, приложены вертикальные силы 25 Н и 15 Н. Длинное плечо рычага равно 15 см. Какова длина короткого плеча?
3. При помощи подвижного блока рабочий поднимает на высоту 4 м груз весом 600 Н. С какой силой он тянет за веревку? Какой длины конец веревки он при этом вытянет?
4. Для резания ткани и бумаги применяют ножницы с короткими ручками и длинными лезвиями. Определите силу резания, если сила, приложенная к ручкам ножниц, равна 30 Н, а длина плеч 8 и 10 см.
5. При помощи кусачек перекусывают проволоку. Рука сжимает кусачки с силой 90 Н. Расстояние от оси вращения кусачек до проволоки 3 см, а до точки приложения силы руки — 18 см. Определите силу, действующую на проволоку.
6. При равновесии рычага на его большее плечо, равное 60 см, действует сила 40 Н, на меньшее — 120 Н. Определите длину меньшего плеча.

### *Достаточный уровень*

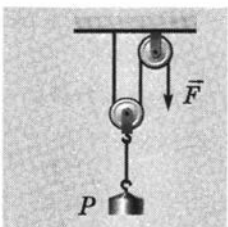
1. На концы рычага действуют вертикальные силы 8 Н и 40 Н. Длина рычага 90 см. Где расположена точка опоры, если рычаг находится в равновесии?
2. Какой выигрыш в силе дает система, показанная на рисунке? На какую высоту поднимется груз  $P$ , если свободный конец каната вытянули вверх на 2 м?



3. Какую силу  $F$  надо приложить (см. рисунок), чтобы поднять груз весом  $50\text{ Н}$ ? На какую высоту поднимется груз, если вытянуть веревку на  $24\text{ см}$ ?



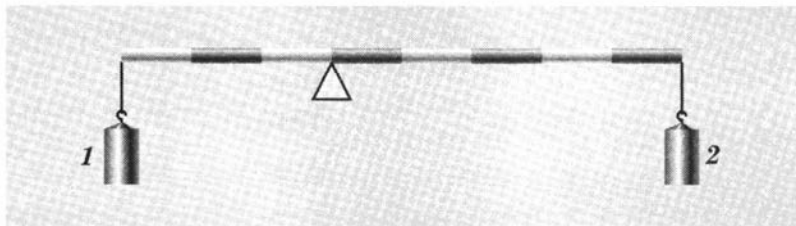
4. Длина рычага  $1\text{ м}$ . Где должна находиться точка опоры, чтобы груз весом  $5\text{ Н}$ , подвешенный на одном конце рычага, уравновешивался грузом весом  $20\text{ Н}$ , подвешенным ко второму концу рычага?
5. Определите вес груза, поднимаемого при помощи системы блоков (см. рисунок), если к свободному концу веревки приложена сила  $F = 50\text{ Н}$ . На какую высоту поднялся груз  $P$ , если свободный конец каната опустился на  $40\text{ см}$ ?



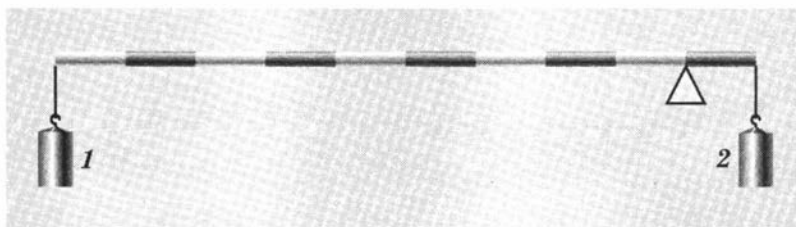
6. На концы рычага действуют вертикальные силы  $15\text{ Н}$  и  $60\text{ Н}$ . Длина рычага  $80\text{ см}$ . Где расположена точка опоры, если рычаг находится в равновесии?

### Высокий уровень

1. Стержень, на одном конце которого подвешен груз весом 120 Н, находится в равновесии в горизонтальном положении, если его подпереть на расстоянии  $1/5$  длины стержня от груза. Чему равен вес стержня?
2. К концам невесомого рычага подвешены грузы весом 2 Н и 12 Н. Расстояние от точки опоры до большего груза равно 2 см. Определите длину рычага, если рычаг находится в равновесии.
3. На концы рычага действуют силы 25 Н и 150 Н. Расстояние от точки опоры до меньшей силы 21 см. Определите длину рычага, если он находится в равновесии.
4. Каков вес каждого из грузов, показанных на рисунке, если их общий вес равен 240 Н?



5. На концы рычага действуют вертикальные силы 1 Н и 10 Н. На каком расстоянии от места приложения меньшей силы располагается точка опоры, если рычаг находится в равновесии? Длина рычага 11 м.
6. Каков вес каждого из грузов (см. рисунок), если один из них тяжелее другого на 160 Н?



*Самостоятельная  
работа* **18**

**МЕХАНИЧЕСКАЯ РАБОТА. МОЩНОСТЬ**

*Начальный уровень*

1. Мальчик равномерно поднял ведро с водой на некоторую высоту. Выберите правильное утверждение.
  - А. Совершенная мальчиком работа равна произведению веса ведра на высоту подъема.
  - Б. Чем больше воды налито в ведро, тем меньше совершаемая мальчиком работа.
  - В. Работа силы тяжести при поднятии ведра не зависит от того, на какую высоту поднято ведро.
2. Мальчик в одном случае прошел 200 м, а в другом — пробежал такое же расстояние. Одинаковые ли мощности он развивал? Выберите правильное утверждение.
  - А. Одинаковые.
  - Б. В первом случае мощность больше.
  - В. Во втором случае мощность больше.
3. В каком из перечисленных ниже случаев совершается механическая работа? Выберите правильное утверждение.
  - А. Мяч падает с некоторой высоты.
  - Б. Книга лежит на столе.
  - В. Люстра висит под потолком.
4. Ведро воды из колодца мальчик равномерно поднял за 20 с, а девочка — за 30 с. Что можно сказать о мощности, развиваемой при совершении этих работ? Выберите правильное утверждение.
  - А. Мощность, развиваемая девочкой, больше.
  - Б. Мощность, развиваемая мальчиком, больше.
  - В. Мощности одинаковы.



5. Какая работа была совершена при поднятии груза массой 0,5 кг на высоту 4 м? Выберите правильное утверждение.
- А. 2 Дж.
  - Б. 8 Дж.
  - В. 20 Дж.
6. Какова мощность электродвигателя, который за 10 мин совершает работу 240 кДж? Выберите правильное утверждение.
- А. 400 Вт.
  - Б. 12 кВт.
  - В. 24 кВт.

### *Средний уровень*

1. Определите работу, совершаемую при подъеме тела массой 4 кг на высоту 120 см.
2. Какую работу совершает двигатель мощностью 5 кВт за 0,5 ч?
3. Автокран, поднимая груз массой 1,5 т, совершил работу 22,5 кДж. На какую высоту поднят при этом груз?
4. Сколько времени должен работать двигатель мощностью 25 кВт, чтобы совершить работу 36 000 кДж?
5. Под действием какой силы совершается работа 200 кДж на пути 0,8 км?
6. Какую среднюю мощность развивает человек, поднимающий ведро с водой массой 12 кг из колодца глубиной 20 м за 15 с?

### *Достаточный уровень*

1. а) Совершает ли ученик механическую работу, если он держит портфель в руке?  
б) Какую работу совершает экскаватор, поднимая ковшом грунт объемом  $14 \text{ м}^3$  на высоту 5 м? Плотность грунта  $1400 \text{ кг/м}^3$ .
2. а) Два мальчика, имеющие разную массу, взбежали наперегонки по лестнице и поднялись на четвертый этаж школы одновременно. Одинаковую ли мощность развивали они при этом?

б) Вычислите мощность насоса, подающего ежеминутно 1300 л воды на высоту 24 м.

3. а) Тело бросили вертикально вверх. Совершает ли при этом работу сила тяжести?

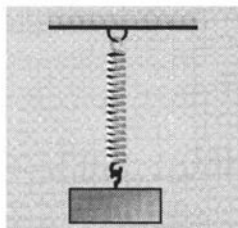
б) Тепловоз при скорости 54 км/ч развивает силу тяги 400 кН. Какая работа совершается по перемещению поезда в течение 1 мин?

4. а) Кто развивает бóльшую мощность — медленно поднимающийся по лестнице человек или спортсмен такой же массы, совершающий прыжок с шестом?



б) Сколько времени должен работать насос мощностью 50 кВт, чтобы из шахты глубиной 150 м откачать воду объемом 200 м<sup>3</sup>?

5. а) Тело подвешено к пружине и находится в равновесии. Совершает ли работу сила упругости, действующая на тело? сила тяжести?



б) Лошадь тянет телегу, прилагая усилие 350 Н, и совершает за 1 мин работу 42 кДж. С какой скоростью движется лошадь?

6. а) Одинаковую ли мощность развивают двигатели вагона трамвая, когда он движется с одинаковой скоростью без пассажиров и с пассажирами?

б) С какой скоростью движется трактор, если он развивает силу тяги 60 кН при мощности 60 кВт?

## Высокий уровень

1. а) Может ли сила трения покоя совершить работу? Если может, приведите пример.  
б) Чтобы удалить гвоздь длиной 10 см из бревна, необходимо приложить начальную силу 2 кН. Гвоздь вытаскили из бревна. Какую при этом совершили механическую работу? Бревно имеет толщину больше 10 см.
2. а) Два одинаковых по размеру и конструкции корабля развивают разную мощность. С одинаковой ли скоростью будут двигаться эти корабли?  
б) Высота плотины гидроэлектростанции 12 м, мощность водяного потока 3 МВт. Найдите объем воды, падающей с плотины за 1 мин.
3. а) Из лука выстрелили стрелой под углом к горизонту. Стрела описала в полете параболу. Совершала ли сила тяжести работу, когда стрела: а) поднималась в точку наивысшего подъема; б) опускалась вниз на землю?  
б) Лошадь равномерно везет сани массой 300 кг со скоростью 2 м/с. Какую долю от веса саней составляет сила трения, если за 1 ч работа по перемещению саней составляет 2,2 МДж?
4. а) Автомобиль въезжает на гору, сохраняя постоянной мощность двигателя. Почему при этом уменьшается скорость его движения?  
б) Подъемный кран поднимает груз со скоростью 0,05 м/с. Груз какой массы может поднять этот кран, если мощность двигателя крана 1,5 кВт?
5. а) Тело движется с постоянной скоростью по горизонтальной поверхности стола. Совершает ли при этом движении работу сила тяжести?  
б) Какую работу надо совершить, чтобы поднять со дна реки до поверхности воды камень массой 3 кг и объемом 1,2 дм<sup>3</sup>? Глубина реки 4 м. Спротивлением воды можно пренебречь.
6. а) Почему при разгоне двигатель автомобиля развивает большую мощность, чем при равномерном движении?  
б) Подъемный кран поднял со дна озера глыбу массой 3 т и объемом 0,5 м<sup>3</sup>. Сколько времени длился подъем, если глубина озера 9 м, а кран развивал мощность 2,5 кВт?

---

**ЭНЕРГИЯ. ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ЭНЕРГИИ**

---

***Начальный уровень***

1. Камень падает без начальной скорости. Сопротивлением воздуха можно пренебречь. Выберите правильное утверждение.
  - А. Потенциальная энергия камня увеличивается.
  - Б. Кинетическая энергия камня уменьшается.
  - В. Полная механическая энергия камня при падении не изменяется.
2. Какие из перечисленных ниже тел обладают потенциальной энергией? Выберите правильное утверждение.
  - А. Камень, лежащий на земле.
  - Б. Растянутая пружина.
  - В. Катящийся по футбольному полю мяч.
3. Какие из перечисленных тел обладают кинетической энергией? Выберите правильное утверждение.
  - А. Камень, поднятый над землей.
  - Б. Спортивный лук с натянутой тетивой.
  - В. Летящий самолет.
4. Мяч брошен вертикально вверх. Сопротивлением воздуха можно пренебречь. Выберите правильное утверждение.
  - А. Кинетическая энергия мяча увеличивается.
  - Б. Кинетическая энергия мяча переходит в потенциальную энергию.
  - В. Полная механическая энергия мяча при движении вверх увеличивается.
5. От чего зависит потенциальная энергия тела, поднятого на некоторую высоту над землей? Выберите правильное утверждение.

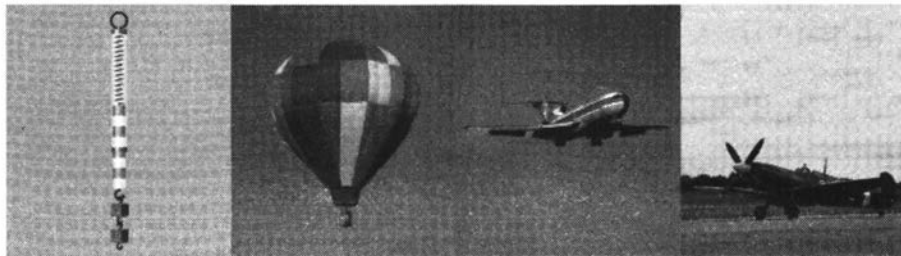
- А. От массы и скорости движения тела.
  - Б. От высоты над поверхностью земли и массы тела.
  - В. Только от скорости движения тела.
6. От чего зависит кинетическая энергия тела? Выберите правильное утверждение.
- А. Только от массы тела.
  - Б. От массы и скорости движения тела.
  - В. От высоты, на которой находится тело.

### *Средний уровень*

1. На какую высоту надо поднять тело массой 500 г, чтобы потенциальная энергия тела увеличилась на 30 Дж?
2. По горизонтальному столу скользит тело массой 200 г с постоянной скоростью 15 см/с. Чему равна его кинетическая энергия?
3. Какова масса тела, если при подъеме на высоту 5 м его потенциальная энергия увеличилась на 80 Дж?
4. Кинетическая энергия камешка при ударе о землю 2,5 мДж. Определите массу камешка, если в момент удара о землю его скорость достигла 50 см/с.
5. Какой потенциальной энергией обладает дождевая капля массой 10 мг на высоте 1,5 км?
6. Камень массой 500 г, падая со скалы, в момент удара о землю обладал кинетической энергией, равной 2,25 Дж. Определите скорость камня в момент удара.

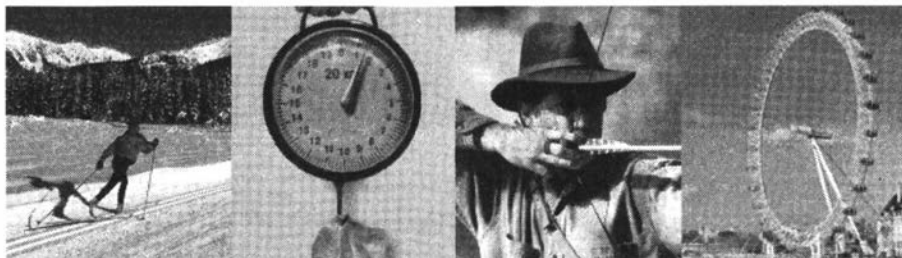
### *Достаточный уровень*

1. а) В каких случаях, изображенных на рисунках, тела обладают кинетической энергией? Почему?



б) Тело массой 1 кг находится на высоте 2 м от поверхности земли. На какой высоте следует расположить тело массой 0,5 кг, чтобы оно обладало такой же потенциальной энергией?

2. а) В каких случаях, изображенных на рисунках, тела обладают потенциальной энергией? Почему?

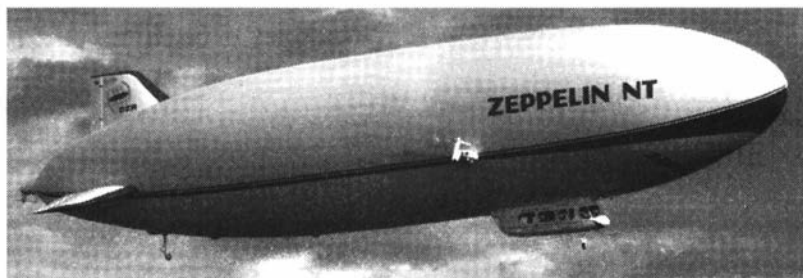


б) На некотором участке пути потенциальная энергия свободно падающего шарика массой 40 г уменьшилась на 1,6 Дж. Как и на сколько изменилась при этом кинетическая энергия шарика?

3. а) Обладает ли потенциальной энергией деревянный брусок, погруженный в воду на некоторую глубину?

б) Свинцовый и медный шарики одинакового объема подняли на одинаковую высоту. Для какого шарика изменение потенциальной энергии больше? Во сколько раз?

4. а) За счет какой энергии поднимается вверх аэростат?



б) Стрела вылетает из спортивного лука вертикально вверх со скоростью 60 м/с. На какую высоту поднимется стрела, если ее масса равна 200 г? На какую высоту поднимется стрела с вдвое большей массой? Сопротивлением воздуха можно пренебречь.

5. а) За счет какой энергии в воздухе движется парашютист (см. рисунок)? Какое при этом происходит превращение энергии?



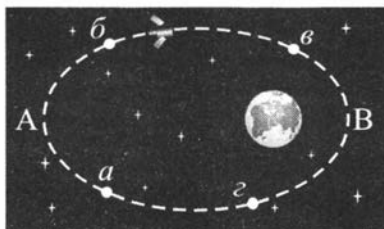
- б) Стальная деталь объемом  $4 \text{ дм}^3$  находится на высоте  $2 \text{ м}$ . Определите потенциальную энергию детали.
6. а) Спутник движется вокруг Земли по круговой орбите (см. рисунок). Совершает ли работу действующая на спутник сила тяжести?



- б) Какую работу надо совершить, чтобы скорость поезда массой  $800 \text{ т}$  увеличилась от  $36$  до  $54 \text{ км/ч}$ ?

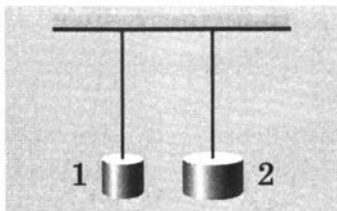
### *Высокий уровень*

1. а) В какой точке траектории движения искусственного спутника (см. рисунок) его потенциальная энергия относительно Земли наибольшая? наименьшая? Что можно сказать о кинетической энергии спутника в этих точках?



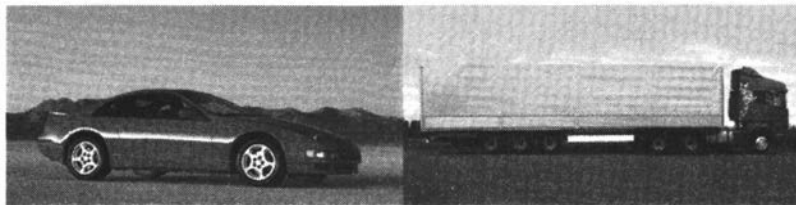
б) Камень массой 400 кг бросают вертикально вверх с начальной скоростью 10 м/с. Какова начальная кинетическая энергия камня? Какова потенциальная энергия камня на максимальной высоте? Какова максимальная высота подъема камня? Какой была скорость камня на половине максимальной высоты? Сопротивлением воздуха можно пренебречь.

2. а) Потенциальная энергия какого из двух однородных тел, изображенных на рисунке, больше? Почему? Укажите способы увеличения потенциальной энергии тел.



б) Подъем груза массой 15 кг осуществляется под действием постоянной силы, равной 200 Н и направленной вертикально вверх. Какой потенциальной энергией будет обладать груз на высоте 10 м? Какую работу совершит данная сила? Чему равна кинетическая энергия груза на этой высоте?

3. а) Какой из двух автомобилей, изображенных на рисунках, должен иметь более мощные тормоза? Почему?

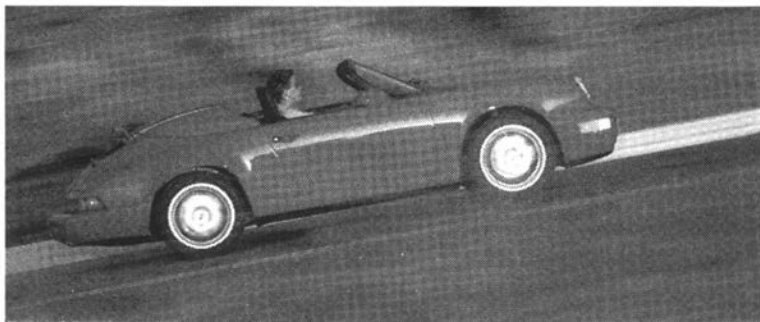


б) Мяч брошен вертикально вверх со скоростью 5 м/с. На какой высоте кинетическая энергия мяча станет равной его потенциальной энергии?

4. а) Когда автомобиль расходует больше горючего — при равномерном движении или при движении с остановками? Почему?



- б) С какой скоростью надо бросить вниз мяч с высоты 20 м, чтобы он подпрыгнул на высоту вдвое бóльшую? Потерями энергии можно пренебречь.
5. а) Если автомобиль до начала крутого подъема не успел разогнаться (см. рисунок), то ему будет сложно въехать на гору. Почему?



- б) Мальчик, подбрасывая мяч массой 500 г, приложил силу 20 Н на пути 1 м. Чему равна работа, произведенная мальчиком? На сколько при этом увеличилась потенциальная энергия мяча? Чему равна кинетическая энергия, приобретенная мячом?
6. а) Скорость сплаваемого по реке плота и скорость течения воды в реке одинаковы (см. рисунок). Что обладает большей кинетической энергией — вода объемом  $1 \text{ м}^3$  или древесина объемом  $1 \text{ м}^3$ ?



- б) Подбрасывая камень массой 1 кг, мальчик приложил силу 40 Н на пути 0,5 м. На какую высоту поднялся камень после отрыва от ладони?

Самостоятельная  
работа

20

**КОЭФФИЦИЕНТ ПОЛЕЗНОГО ДЕЙСТВИЯ**

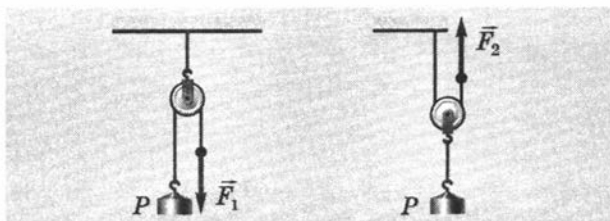
*Начальный уровень*

1. С помощью простого механизма была совершена работа  $A_2$ , при этом полезная работа была равна  $A_1$ . Какое из приведенных ниже выражений определяет КПД механизма? Выберите правильное утверждение.
  - А.  $\frac{A_1}{A_2}$ .
  - Б.  $A_1 + A_2$ .
  - В.  $\frac{A_2}{A_1}$ .
2. Наклонная плоскость имеет такой наклон, что при перемещении по ней груза получается выигрыш в силе в 2 раза. Дает ли выигрыш в работе использование такой наклонной плоскости при отсутствии сил трения? Выберите правильное утверждение.
  - А. Выигрыш в 2 раза.
  - Б. Проигрыш в 2 раза.
  - В. Не дает ни выигрыша, ни проигрыша.
3. Полезная работа механизма составляет одну четвертую от совершенной. Каков КПД механизма? Выберите правильное утверждение.
  - А. 25 %.
  - Б. 40 %.
  - В. 75 %.
4. Какой из перечисленных ниже простых механизмов дает наибольший выигрыш в работе? Выберите правильное утверждение.

- А. Наклонная плоскость.  
 Б. Рычаг.  
 В. Ни один простой механизм выигрыша в работе не дает.
5. Полезная работа механизма составляет одну пятую от совершенной. Каков КПД механизма? Выберите правильное утверждение.  
 А. 20 % .  
 Б. 50 % .  
 В. 75 % .
6. Подвижный блок дает при подъеме груза выигрыш в силе в 2 раза. Дает ли он выигрыш в работе при отсутствии трения? Выберите правильное утверждение.  
 А. Выигрыш в 2 раза.  
 Б. Выигрыш в 4 раза.  
 В. Не дает ни выигрыша, ни проигрыша.

### *Средний уровень*

1. Назовите возможные способы увеличения КПД.
2. Может ли КПД машин или механизмов быть равным 100 % и более? Почему?
3. Почему совершенная при использовании механизмов работа оказывается все время больше полезной работы?
4. Приведите примеры проявления «золотого правила» механики при использовании различных простых механизмов.
5. С помощью наклонной плоскости поднимают груз на некоторую высоту. КПД наклонной плоскости равен 80 %. Что это означает? Объясните.
6. Используя одинаковые блоки, можно поднять груз  $P$  на одну и ту же высоту (см. рисунок). Одинаковы ли КПД установок? Ответ обоснуйте.



### *Достаточный уровень*

1. Груз массой 20 кг равномерно тянут по наклонной плоскости с силой 40 Н. Определите КПД наклонной плоскости, если ее длина 2 м, а высота — 10 см.
2. Груз поднимают с помощью неподвижного блока, прикладывая силу 300 Н. Какова масса груза, если КПД составляет 70 % ?
3. Ведро с песком массой 24,5 кг поднимают при помощи неподвижного блока, действуя на веревку силой 250 Н. Вычислите КПД установки.
4. Груз массой 80 кг поднимают с помощью подвижного блока, прикладывая силу 500 Н к свободному концу веревки. Каков КПД блока?
5. При равномерном перемещении груза массой 15 кг по наклонной плоскости динамометр, прикрепленный к грузу, показывал силу 40 Н. Определите длину наклонной плоскости, если ее высота 30 см, а КПД равен 62,5 % .
6. На коротком плече рычага подвешен груз массой 100 кг. Для его подъема к длинному плечу приложили силу 250 Н. Груз подняли на высоту 8 см, при этом точка приложения движущей силы опустилась на высоту 40 см. Найдите КПД рычага.

### *Высокий уровень*

1. При помощи системы блоков груз массой 240 кг поднимается на высоту 50 см. Конец веревки, к которому приложена сила 500 Н, перемещается при этом на 3 м. Чему равен КПД системы?
2. Подъемный кран равномерно поднимает груз массой 200 кг на высоту 50 м за время 12,5 с. Мощность двигателя крана равна 10 кВт. Определите КПД двигателя подъемного крана.
3. Груз массой 50 кг равномерно тянут по наклонной плоскости с силой 50 Н. Определите КПД наклонной плоскости, если ее длина 5 м, а высота — 40 см. Чему равна сила трения при подъеме груза?

4. Сколько воды можно поднять из колодца глубиной 36 м в течение 1 ч, если мощность электродвигателя насоса равна 5 кВт, а КПД установки равен 70 %?
5. Двигатель подъемного крана мощностью 6 кВт поднимает груз массой 6 т на высоту 8 м. Определите время подъема груза, если КПД установки равен 80 %.
6. Насос, двигатель которого развивает мощность 25 кВт, поднимает 100 м<sup>3</sup> нефти на высоту 6 м за 8 мин. Найдите КПД установки.

## **Домашние экспериментальные задания**

### *Средний уровень*

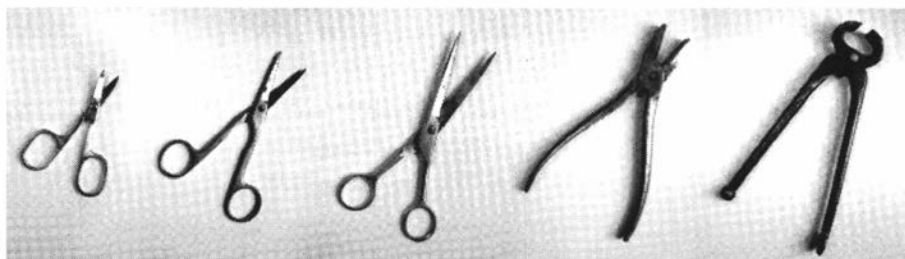
1. Потенциальная энергия поднятого тела зависит от массы тела и высоты, на которую оно поднято. Придумайте опыты, при помощи которых это можно продемонстрировать.
2. Кинетическая энергия зависит от массы тела и от скорости его движения. Придумайте опыты, при помощи которых это можно доказать.
3. Возьмите два тела разной массы и динамометр. Определите, во сколько раз одно тело надо поднять выше другого, чтобы они обладали одинаковой потенциальной энергией относительно стола; относительно пола.
4. Придумайте опыты, при помощи которых можно доказать, что применение подвижного блока не дает выигрыша в работе.
5. Придумайте способ, как определить потенциальную энергию растянутой резинки.
6. Возьмите спичку и разломите ее пополам, полученные части снова разломите пополам, и так продолжайте ломать спичку на все более маленькие кусочки. Почему маленькие кусочки труднее разламывать, чем большие?

### *Достаточный уровень*

1. Рассчитайте работу, выполненную вами при ходьбе из дома в школу и обратно, если при каждом шаге вы выполняете в среднем работу 20 Дж.

2. Определите работу, выполняемую вами при подъеме по лестнице между соседними этажами. Высоту одного этажа определите с помощью отвеса с метровыми делениями, а массу собственного тела — с помощью напольных весов.
3. Определите работу и мощность, развиваемую вами при подъеме по вертикальному шесту или канату, при подтягивании на перекладине. Для определения работы и мощности воспользуйтесь сантиметровой лентой или отвесом с метровыми делениями, секундомером или часами с секундной стрелкой.
4. На чистую поверхность линейки положите фишку домино. Линейку расположите под таким наклоном, чтобы фишка медленно скользила по линейке. Измерьте высоту наклонной плоскости и массу фишки. Определите потенциальную энергию фишки в момент начала скольжения. Назовите, превращения энергии, которые вы наблюдали в этом опыте.
5. Измерьте сантиметровой лентой расстояние от горизонтально вытянутой руки до пола. В эту руку возьмите мяч, предварительно измерив его массу, и отпустите его. По данным измерениям определите потенциальную энергию мяча в наивысшей точке и кинетическую энергию в наинизшей точке траектории. При повторном опыте проследите за неоднократными превращениями механической энергии мяча.
6. Положите на пол швабру. Какую работу надо совершить, чтобы поставить ее вертикально? Для решения задачи воспользуйтесь динамометром и линейкой.
7. Измерьте с помощью линейки плечи рычагов (например, ножниц, гаечного ключа, ключа дверного замка, водопроводного крана и т. д.). Определите выигрыш в силе данных простых механизмов.
8. Попробуйте уравновесить данную вам метровую линейку-рычаг грузом массой 100 г.

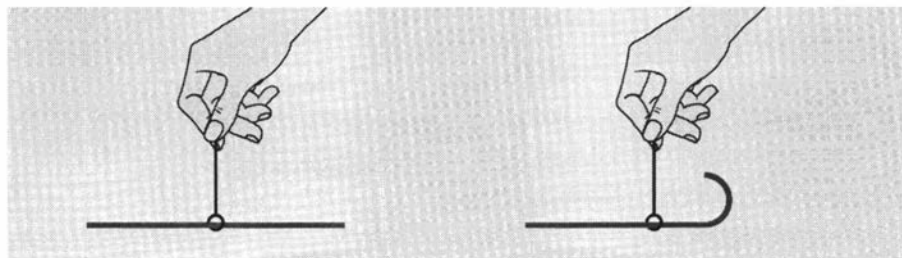
9. Возьмите ножницы разных видов, кусачки (см. рисунок) и линейку. Определите, в каких приблизительно пределах может изменяться выигрыш в силе при пользовании данными инструментами. Точку приложения силы руки можно взять там, где удобно держать инструмент.



10. Имея линейку и динамометр, определите КПД при подъеме по данной наклонной плоскости мешочка с песком.

### *Высокий уровень*

1. На поверхность стола положите 10 шашек (или столько же косточек домино). Определите работу, выполняемую вами при укладке шашек (косточек) в одну вертикальную стопку. Для определения работы воспользуйтесь миллиметровой линейкой, самодельным динамометром или бытовыми пружинными весами.
2. Что произойдет, если один конец стержня, находящегося в равновесии (см. рисунок), изогнуть? Проведите опыт и объясните его.



3. Возьмите доску и подберите такой ее наклон, чтобы при равномерном подъеме тележки (или бруска) по этой доске можно было получить выигрыш в силе в три раза. Используйте линейку и динамометр.
4. Используя динамометр, подвижный блок, штатив, веревку, определите вес мешочка с песком.
5. Положите под середину линейки карандаш так, чтобы линейка находилась в равновесии. Не изменяя взаимного расположения линейки и карандаша, уравновесьте на полученном рычаге одну монету с одной стороны и стопку из трех таких же монет с другой стороны. Измерьте плечи приложенных (со стороны монет) сил и проверьте правило рычага.



# Контрольные работы

(на весь урок)

## Контрольная работа № 1

- Начинаем изучать физику
- Строение вещества

## Контрольная работа № 2

- Движение и взаимодействие тел

## Контрольная работа № 3

- Давление твердых тел, жидкостей и газов.  
Закон Архимеда. Плавание тел

## Контрольная работа № 4

- Работа и энергия. Закон сохранения энергии

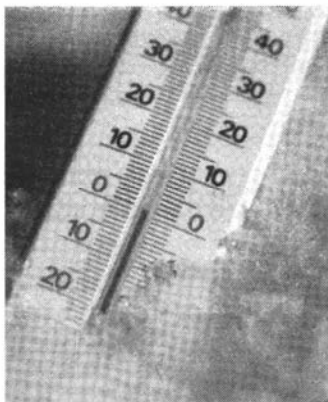


Начинаем изучать физику.  
Строение вещества

ВАРИАНТ 1

Задание 1 (0,5 балла)

На рисунке показана часть шкалы термометра. Выберите правильное утверждение.



- А. Цена деления шкалы термометра равна  $10^{\circ}\text{C}$ .
- Б. Показание термометра меньше  $0^{\circ}\text{C}$ .
- В. Цена деления шкалы термометра равна  $1^{\circ}\text{C}$ .
- Г. Показание термометра больше  $2^{\circ}\text{C}$ .

Задание 2 (0,5 балла)

Ранним утром на травинке образовалось несколько капелек воды. Выберите правильное утверждение.



- А. Молекулы воды во всех капельках одинаковы.
- Б. Если капельки сольются, общий объем воды увеличится.
- В. Расстояние между соседними молекулами воды в капельке намного больше размеров самих молекул.
- Г. При повышении температуры окружающего воздуха скорость движения молекул воды в капельках уменьшается.

**Задание 3 (1 балл)**

Запишите, какими основными физическими явлениями сопровождается выстрел из пушки.

**Задание 4 (1,5 балла)**

Молекулы твердых тел движутся непрерывно и хаотично. Почему же твердые тела не распадаются на части?

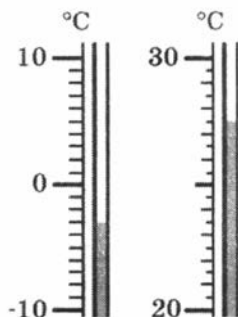
**Задание 5 (2 балла)**

Почему из кусков разбитой чашки невозможно без применения клея восстановить чашку, хотя известно, что между молекулами действуют силы притяжения?

**ВАРИАНТ 2**

**Задание 1 (0,5 балла)**

На рисунке показаны части шкал двух термометров. Выберите правильное утверждение.



- А. Показание первого термометра равно 3 °С.
- Б. Показание второго термометра больше 27 °С.
- В. Точность измерения первым термометром выше.
- Г. Цена деления второго термометра равна 1 °С.

### Задание 2 (0,5 балла)

В стакан с холодной и горячей водой бросают по кусочку сахара. Выберите правильное утверждение.

А. Молекулы горячей воды отличаются от молекул холодной воды.

Б. В обоих стаканах сахар растворится за одно и то же время.

В. В горячей воде сахар растворится быстрее.

Г. Сахар растворяется тем быстрее, чем медленнее движутся молекулы.

### Задание 3 (1 балл)

Какие современные источники энергии вы знаете?

### Задание 4 (1,5 балла)

Удавалось ли вам заметить, что разные физические явления часто связаны друг с другом? Если да, то приведите несколько примеров.

### Задание 5 (2 балла)

Лед расплавили и превратили в воду. Эту воду нагрели до кипения и полностью испарили. Изменились или нет молекулы воды в этих превращениях? Объясните свой ответ.

## ВАРИАНТ 3

### Задание 1 (0,5 балла)

Какой из приведенных рисунков относится к понятию «физическое тело»?



А

Б

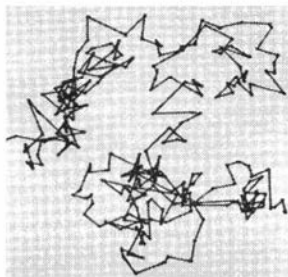
В

Г

### Задание 2 (0,5 балла)

На рисунке приведена сделанная с помощью микроскопа фотография, которая иллюстрирует открытие английского ботаника Роберта Броуна. На этой фотографии отрез-

ками соединены последовательные положения твердой частицы, помещенной в жидкость, через 1 мин. Выберите правильное утверждение.



- А. Наблюдения показывают, что броуновское движение прекращается при понижении температуры.
- Б. Причина броуновского движения заключается в непрерывном движении молекул той жидкости, в которой находятся крупинки твердого тела.
- В. На рисунке мы видим хаотическое движение молекул жидкости.
- Г. Расстояние между двумя последовательными положениями частицы увеличивается с повышением температуры.

**Задание 3 (1 балл)**

Какие наблюдения указывают на то, что вещество состоит из отдельных частиц? Как называют эти частицы?

**Задание 4 (1,5 балла)**

Приходилось ли вам ставить опыты? Какие? Каков главный признак, отличающий опыт от наблюдения?

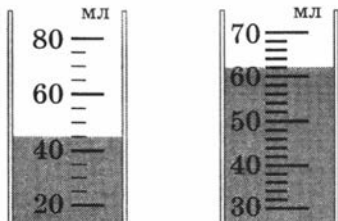
**Задание 5 (2 балла)**

Сравните между собой твердое и газообразное состояния вещества. Есть ли в них что-то общее? В чем главное различие?

**ВАРИАНТ 4**

**Задание 1 (0,5 балла)**

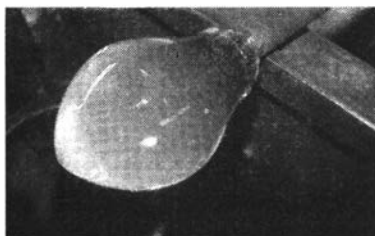
На рисунке показаны две мензурки с жидкостями. Выберите правильное утверждение.



- А. Цена деления первой мензурки равна 2 мл.
- Б. Цена деления второй мензурки равна 10 мл.
- В. Объем жидкости в первой мензурке равен 50 мл.
- Г. Точность измерения объема жидкости второй мензуркой выше.

**Задание 2 (0,5 балла)**

На рисунке изображена капля «полужидкого» стекла. Выберите правильное утверждение.



- А. Стекло является кристаллическим телом.
- Б. Текучесть стекла увеличивается с повышением температуры, благодаря чему из этой капли можно «выдуть» вазу.
- В. Стекло обладает очень высокой текучестью даже при комнатной температуре.
- Г. Текучесть аморфных тел значительно больше, чем текучесть жидкостей.

**Задание 3 (1 балл)**

Какие измерительные приборы вам известны? Какие физические величины измеряют с их помощью?

**Задание 4 (1,5 балла)**

Вам надо установить, происходит ли в жидкостях процесс самопроизвольного перемешивания — явление диффузии. Как бы вы провели такой опыт?

### Задание 5 (2 балла)

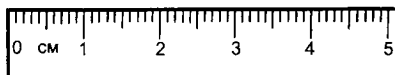
В каком примере описано наблюдаемое явление, а в каком — гипотеза: а) все тела состоят из молекул, которые хаотически движутся; б) мяч плавает в воде; в) молния — это электрический разряд; г) в лесу слышно пение птиц.

## ВАРИАНТ 5

### Задание 1 (0,5 балла)

Какова цена деления линейки, изображенной на рисунке?

- А. 5 см.
- Б. 1 см.
- В. 0,5 см.
- Г. 1 мм.



### Задание 2 (0,5 балла)

Вода замерзла и превратилась в лед. Выберите правильное утверждение.

- А. При замерзании воды взаимное расположение молекул не изменяется.
- Б. Размеры молекул воды при превращении в лед уменьшились.
- В. Состав молекул при этом изменился.
- Г. Молекулы воды и льда одинаковы.

### Задание 3 (1 балл)

Из каких наблюдений можно заключить, что молекулы притягиваются друг к другу? отталкиваются?

### Задание 4 (1,5 балла)

Приведите примеры приборов или технических устройств, используемых в научных исследованиях. Какие физические явления в них используют?

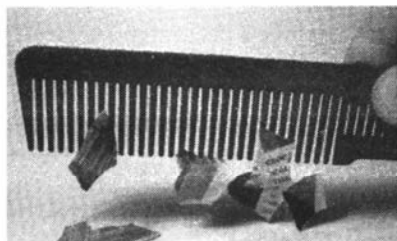
### Задание 5 (2 балла)

Что общего у аморфных тел и кристаллических? у аморфных тел и жидкостей? Объясните свой ответ.

## ВАРИАНТ 6

### Задание 1 (0,5 балла)

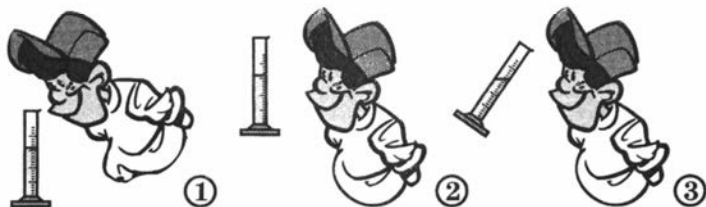
Пластмассовая расческа притягивает кусочки бумаги. К какому физическому явлению относится этот опыт?



- А. Магнитное явление.
- Б. Электрическое явление.
- В. Механическое явление.
- Г. Тепловое явление.

**Задание 2 (0,5 балла)**

В каком случае объем жидкости измеряют с помощью мензурки (см. рисунки) правильно? Выберите правильное утверждение.



- А. В первом.
- Б. Во втором.
- В. В третьем.
- Г. Во всех.

**Задание 3 (1 балл)**

О чем свидетельствует повышение скорости диффузии при увеличении температуры? Объясните свой ответ.

**Задание 4 (1,5 балла)**

Какие наблюдения вы проводили в природе? Какие физические явления вы при этом наблюдали? Приведите примеры.

**Задание 5 (2 балла)**

Почему детский резиновый шарик, наполненный теплым воздухом, через несколько часов уже не поднимается вверх? Объясните свой ответ.

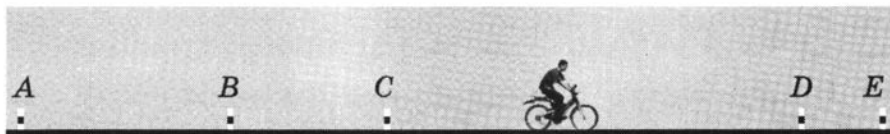


Движение и взаимодействие тел

ВАРИАНТ 1

Задание 1 (0,5 балла)

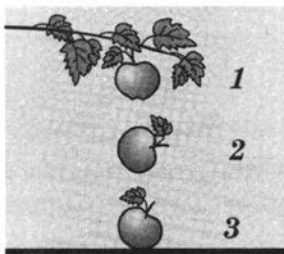
Отрезки пути  $AB$ ,  $BC$ ,  $CD$  и  $DE$  велосипедист проезжает за 0,5 мин каждый. Выберите правильное утверждение.



- А. На участке  $AE$  велосипедист двигался равномерно.
- Б. На участке  $DE$  скорость велосипедиста наибольшая.
- В. На участке  $CD$  скорость велосипедиста наименьшая.
- Г. Скорость велосипедиста на участке  $AB$  больше, чем на участке  $BC$ .

Задание 2 (0,5 балла)

В некоторый момент времени одно яблоко еще висит на ветке, второе — свободно падает, а третье — уже лежит на земле (см. рисунок). Выберите правильное утверждение.



- А. На все три яблока действует сила тяжести.
- Б. Все три яблока находятся в состоянии невесомости.
- В. Весом обладает только третье яблоко.
- Г. Действующие на яблоко силы деформируют только второе яблоко.

### Задание 3 (1 балл)

Поезд движется равномерно со скоростью 54 км/ч. Какой путь он проходит за 2 мин?

### Задание 4 (1,5 балла)

На вытянутой ладони покоится яблоко массой 100 г. Чему равны сила тяжести и вес яблока? К чему приложена каждая из этих сил? Изобразите их на чертеже. Чему будут равны вес и сила тяжести, действующая на яблоко, если ладонь быстро убрать?



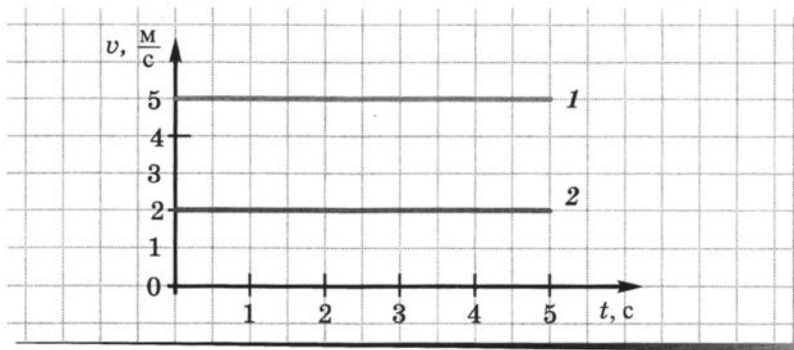
### Задание 5 (2 балла)

Требуется перевезти 56 т картофеля, плотность которого 700 кг/м<sup>3</sup> (в насыпном виде). Сколько потребуется для этого автомобилей с объемом кузова 4 м<sup>3</sup>?

## ВАРИАНТ 2

### Задание 1 (0,5 балла)

На рисунке даны графики зависимости скорости от времени для двух тел. Выберите правильное утверждение.



- А. Скорость первого тела меньше скорости второго тела.
- Б. Оба тела движутся неравномерно.
- В. Скорость второго тела 15 км/ч.
- Г. Первое тело за 4 с пройдет путь 20 м.

**Задание 2 (0,5 балла)**

Мяч скатывается с горки. Выберите правильное утверждение.

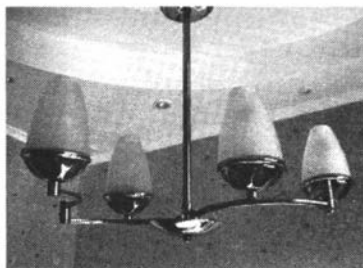
- А. Сила трения, действующая на мяч, направлена в сторону движения.
- Б. Мяч катится по инерции.
- В. Сила упругости, действующая на мяч со стороны склона, направлена в сторону движения.
- Г. Сила тяжести, действующая на мяч, направлена вниз.

**Задание 3 (1 балл)**

Первоначально покоящийся шарик скатывается с наклонного желоба за 3 с. Является ли движение шарика по желобу равномерным? Какова средняя скорость движения по желобу, если его длина 45 см?

**Задание 4 (1,5 балла)**

Люстра подвешена к потолку. Ее масса равна 12,5 кг. С какой силой люстра действует на потолок? Как называется эта сила? К чему эта сила приложена? Изобразите эту силу на чертеже.

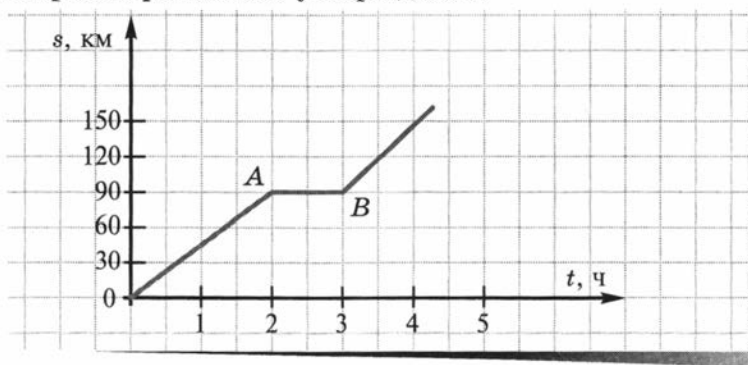


**Задание 5 (2 балла)**

Человек делает в среднем 15 вдохов в минуту. При каждом вдохе в его легкие поступает  $600 \text{ см}^3$  воздуха. Какая масса воздуха проходит через легкие человека за один час?

**Задание 1 (0,5 балла)**

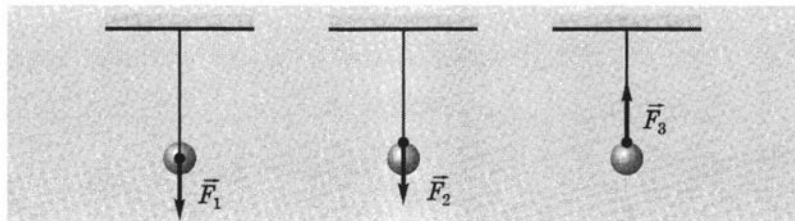
На рисунке изображен график пути движения поезда. Выберите правильное утверждение.



- А. Поезд на всем участке двигался равномерно.
- Б. Средняя скорость поезда за 4 ч равна 45 км/ч.
- В. Стоянка поезда длилась 1 ч.
- Г. За три часа поезд проехал 135 км.

**Задание 2 (0,5 балла)**

На рисунках изображены силы, действующие на шарик, подвешенный на нити. Выберите правильное утверждение.



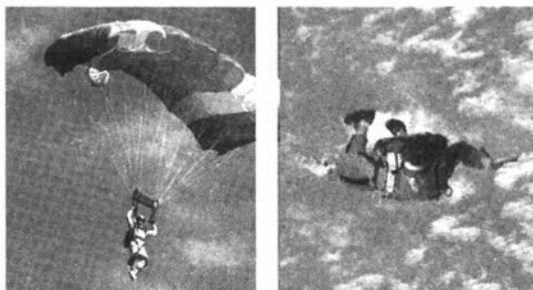
- А. Сила  $\vec{F}_1$  — вес шарика.
- Б. Сила  $\vec{F}_2$  — сила тяжести.
- В. Сила  $\vec{F}_3$  — сила натяжения нити.
- Г. Со стороны шарика на нить действует сила тяжести.

**Задание 3 (1 балл)**

Ленточный транспортер движется со скоростью 20 см/с. За какое время груз переместится с помощью транспортера на 25 м?

#### Задание 4 (1,5 балла)

На парашюте опускается человек массой 60 кг. Чему равны вес и сила тяжести, действующая на человека? К чему приложена каждая из этих сил? Изобразите их на чертеже. Чему будут равны вес и сила тяжести, действующая на человека, во время затыжного прыжка (см. рисунки)?



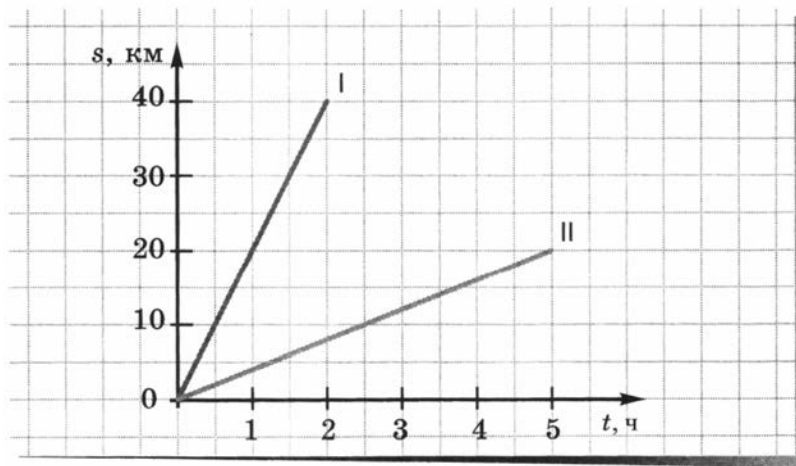
#### Задание 5 (2 балла)

Сколько кирпичей можно погрузить на трехтонный автомобиль, если объем одного кирпича  $2 \text{ дм}^3$ ?

**ВАРИАНТ 4**

#### Задание 1 (0,5 балла)

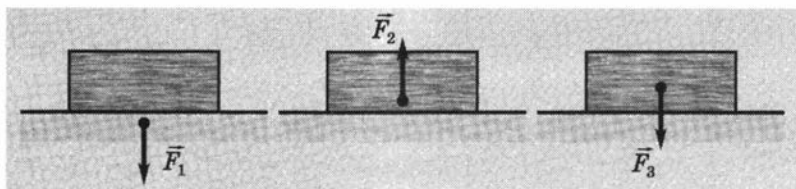
На рисунке показаны графики зависимости пути от времени для двух тел. Выберите правильное утверждение.



- А. Тела движутся с одинаковыми скоростями.
- Б. Оба тела движутся равномерно.
- В. За три часа движения второе тело пройдет больший путь, чем первое.
- Г. Скорость первого тела больше на 30 км/ч.

**Задание 2 (0,5 балла)**

На рисунках изображены некоторые из сил, действующих на брусок и опору. Выберите правильное утверждение.



- А. Сила  $\vec{F}_1$  — сила тяжести.
- Б. Сила  $\vec{F}_2$  — сила реакции опоры.
- В. Сила  $\vec{F}_3$  — вес тела.
- Г. Вес бруска — это сила, действующая на этот же брусок.

**Задание 3 (1 балл)**

Мотоциклист за первые 10 мин движения проехал путь 5 км, а за следующие 8 мин — 9,6 км. Какова средняя скорость мотоциклиста на всем пути?

**Задание 4 (1,5 балла)**

На рисунке изображен танцор, исполняющий украинский народный танец «гопак». Масса танцора 65 кг. Чему равны вес и сила тяжести, действующая на танцора во время прыжка? Можете ли вы изобразить эти силы на рисунке? Поясните свой ответ.



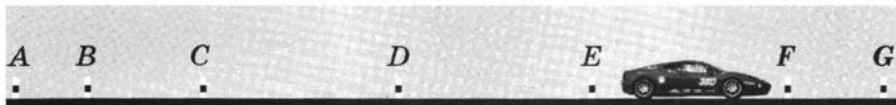
### Задание 5 (2 балла)

На прокатном стане прокатывают стальные листы размером  $6 \times 15$  м. Масса каждого листа 351 кг. Какова толщина стального листа?

ВАРИАНТ 5

### Задание 1 (0,5 балла)

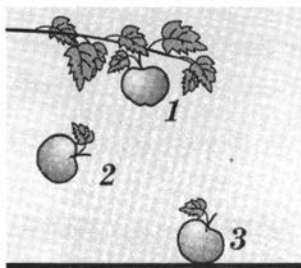
Отрезки пути  $AB$ ,  $BC$ ,  $CD$ ,  $DE$  и  $EF$  автомобиль проходит за одинаковые промежутки времени. Выберите правильное утверждение.



- А. На участке  $CF$  автомобиль двигался равномерно.
- Б. Движение автомобиля на участке  $AG$  можно считать равномерным.
- В. На участке  $AB$  скорость автомобиля наибольшая.
- Г. На участке  $DE$  скорость автомобиля наименьшая.

### Задание 2 (0,5 балла)

В некоторый момент времени одно яблоко еще висит на ветке, второе — свободно падает, а третье — уже лежит на земле (см. рисунок). Выберите правильное утверждение.



- А. Сила тяжести действует только на первое яблоко.
- Б. Все три яблока обладают одинаковым весом.
- В. В состоянии невесомости находится только второе яблоко.
- Г. При падении второго яблока его вес увеличивается.

### Задание 3 (1 балл)

Искусственный спутник Земли движется со скоростью 7,9 км/с. За какое время он облетит вокруг Земли, если длина траектории спутника равна 42 660 км?

### Задание 4 (1,5 балла)

На рисунке показана корзина с яблоками. Масса корзины 2,5 кг. Чему равны сила тяжести и вес корзины? К чему приложена каждая из этих сил? Изобразите их на чертеже. Чему будут равны вес и сила тяжести, действующая на яблоко, если яблоко подбросить вверх?



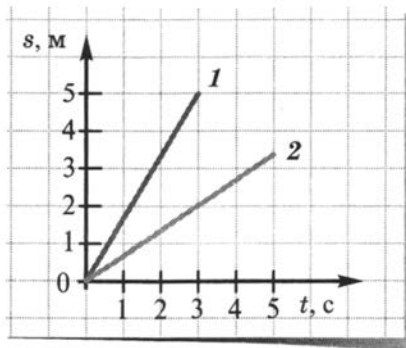
### Задание 5 (2 балла)

При строительстве железнодорожной линии вынули  $6000 \text{ м}^3$  грунта, плотность которого  $1400 \text{ кг/м}^3$ . Сколько грузовых автомобилей можно нагрузить этим грунтом, если грузоподъемность одного автомобиля 12 т?

## ВАРИАНТ 6

### Задание 1 (0,5 балла)

На рисунке показаны графики пути двух тел.





Выберите правильное утверждение.

- А. Оба тела движутся равномерно.
- Б. Скорость первого тела меньше, чем скорость второго тела.
- В. За 3 с первое тело пройдет 2 м.
- Г. Скорость второго тела меньше на 0,5 м/с.

**Задание 2 (0,5 балла)**

Санки съезжают с горы. Выберите правильное утверждение.

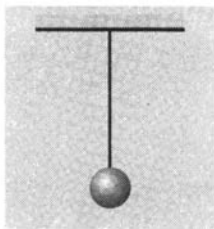
- А. При спуске санки находятся в состоянии невесомости.
- Б. Сила трения направлена вдоль склона вниз.
- В. Сила реакции опоры направлена вертикально вверх.
- Г. Сила трения направлена вдоль склона вверх.

**Задание 3 (1 балл)**

Земля движется вокруг Солнца со скоростью 30 км/с. На какое приблизительно расстояние переместится Земля по своей орбите в течение часа?

**Задание 4 (1,5 балла)**

Шарик массой 20 г висит на нити (см. рисунок). Чему равны сила тяжести, действующая на шарик, и вес шарика? К чему приложена каждая из этих сил? Изобразите эти силы на чертеже. Чему будут равны вес шарика и сила тяжести, если нить перерезать?



**Задание 5 (2 балла)**

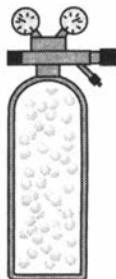
Погреб-ледник имеет объем 90 м<sup>3</sup>. Сколько нужно трехтонных автомобилей со льдом, чтобы заполнить этот ледник? Плотность льда 900 кг/м<sup>3</sup>.

Давление твердых тел, жидкостей и газов.  
Закон Архимеда. Плавание тел

ВАРИАНТ 1

Задание 1 (0,5 балла)

В закрытом стальном баллоне находится сжатый воздух (см. рисунок). Выберите правильное утверждение.



- А. Воздух давит только на дно баллона.
- Б. Давление воздуха обусловлено ударами его молекул о стенки баллона.
- В. Если выпустить часть воздуха из баллона, давление в нем не изменится.
- Г. Если нагреть баллон, давление в нем не изменится.

Задание 2 (0,5 балла)

Пчела ужалила человека в руку. Выберите правильное утверждение.



**А.** Жало пчелы оказывает большое давление на руку потому, что площадь жала очень мала.

**Б.** Жало пчелы оказывает большое давление на руку потому, что пчела давит с большой силой.

**В.** Чем больше площадь поверхности, на которую действует сила давления, тем больше давление.

**Г.** Давление, оказываемое на руку жалом пчелы, гораздо меньше, чем давление, оказываемое колесами автомобиля на дорогу.

### **Задание 3 (1 балл)**

При каком условии тело, например бревно, плавает на поверхности воды (см. рисунок)?



### **Задание 4 (1,5 балла)**

Какую силу нужно приложить, чтобы удержать в воде стальную деталь объемом  $0,7 \text{ м}^3$ , которая полностью погружена в воду?

### **Задание 5 (2 балла)**

Льдина объемом  $5 \text{ м}^3$  плавает на поверхности воды. Определите объем надводной и подводной частей льдины.

## **ВАРИАНТ 2**

### **Задание 1 (0,5 балла)**

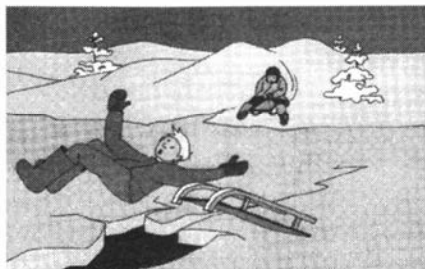
Человек оказался на льду водоема в оттепель. Выберите правильное утверждение.

**А.** Ползущий человек оказывает на лед большее давление, чем идущий.

**Б.** По льду безопаснее ползти, чем идти.

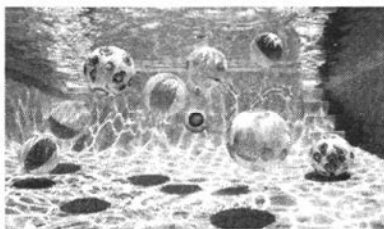
**В.** Вес идущего по льду человека больше, чем вес ползущего человека.

Г. У идущего по льду человека площадь опоры больше, чем у ползущего человека.



**Задание 2 (0,5 балла)**

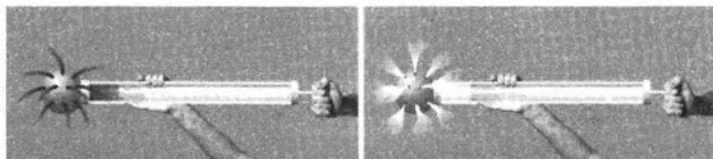
В бассейне плавают мячи разного объема. Выберите правильное утверждение.



- А. Выталкивающая сила, действующая на мяч, не зависит от его объема.
- Б. Наибольшая выталкивающая сила действует на мяч, лежащий на дне.
- В. На все мячи действуют одинаковые выталкивающие силы.
- Г. Выталкивающая сила, действующая на мяч, не зависит от глубины его погружения.

**Задание 3 (1 балл)**

Какой закон иллюстрируют опыты, показанные на рисунках? В чем суть этого закона? Где используется этот закон? Приведите примеры.



#### Задание 4 (1,5 балла)

Определите, что покажут пружинные весы, если алюминиевый брусок объемом  $100 \text{ см}^3$  взвешивать в керосине.

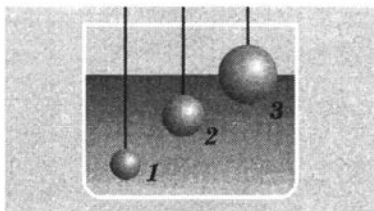
#### Задание 5 (2 балла)

Принимая длину одной лыжи равной 1,8 м, а ширину 10 см, определите давление, которое оказывает на снег ученик массой 54 кг.

### ВАРИАНТ 3

#### Задание 1 (0,5 балла)

В воду погружены три сплошных стальных шарика на нитях (см. рисунок). Выберите правильное утверждение.



- А. Выталкивающая сила действует только на шарик 1.
- Б. Плотность воды равна плотности стали.
- В. В случае обрыва нити любой из шариков утонет.
- Г. Выталкивающая сила, действующая на каждый шарик, больше веса вытесненной этим шариком воды.

#### Задание 2 (0,5 балла)

Выберите правильное утверждение. «В море на некоторой глубине плавает подводная лодка. Давление морской воды на обшивку лодки...



- А. не изменяется, если лодка из моря переходит в пресное озеро, не меняя глубины погружения».

- Б. одинаково у дна и на поверхности моря».
- В. уменьшается с увеличением глубины погружения».
- Г. одинаково в точках, находящихся на одной глубине».

**Задание 3 (1 балл)**

Какую роль играет атмосферное давление, когда слон пьет воду на водопое (см. рисунок)? Объясните свой ответ.



**Задание 4 (1,5 балла)**

Железную деталь размерами  $20 \times 20 \times 25$  см погружают в воду. Какую силу нужно приложить, чтобы удержать эту деталь в воде?

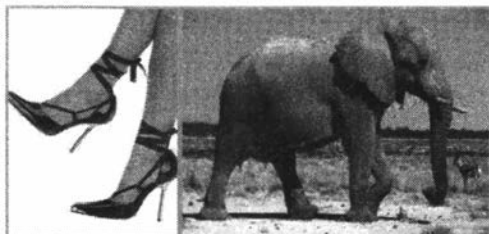
**Задание 5 (2 балла)**

Льдина плавает в воде. Объем ее подводной части  $54 \text{ м}^3$ . Определите объем всей льдины.

**ВАРИАНТ 4**

**Задание 1 (0,5 балла)**

На фотографиях показаны женские туфельки и африканский слон. Выберите правильное утверждение.



- А. Слон оказывает давление на землю намного большее, так как масса слона очень велика.

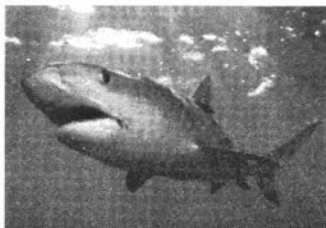
**Б.** Девушка оказывает давление на землю большее, так как каблучки девушки имеют очень маленькую площадь.

**В.** Слон и девушка оказывают одинаковое давление на землю, так как давление не зависит от площади опоры.

**Г.** Слон и девушка оказывают одинаковое давление на землю, так как давление не зависит от массы тела.

**Задание 2 (0,5 балла)**

Акула плавает в море, погрузившись на некоторую глубину. Выберите правильное утверждение.



**А.** По мере погружения акулы увеличивается давление воды на акулу.

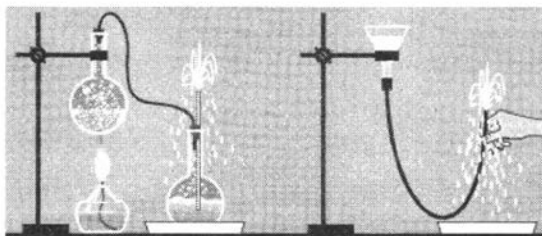
**Б.** По мере погружения акулы увеличивается выталкивающая сила, действующая на нее.

**В.** Если акула начнет подниматься к поверхности моря, выталкивающая сила, действующая на нее, будет увеличиваться.

**Г.** Давление воды на тело акулы не зависит от глубины ее погружения.

**Задание 3 (1 балл)**

На рисунках изображены схемы простых установок для создания фонтана жидкости. Поясните их действие.



**Задание 4 (1,5 балла)**

Вес куска железа в воде 1,67 Н. Найдите его объем.

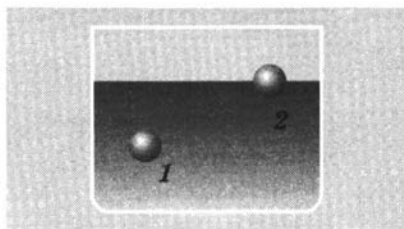
**Задание 5 (2 балла)**

Ширина шлюза 10 м. Шлюз заполнен водой до глубины 5 м. С какой силой давит вода на ворота шлюза?

**ВАРИАНТ 5**

**Задание 1 (0,5 балла)**

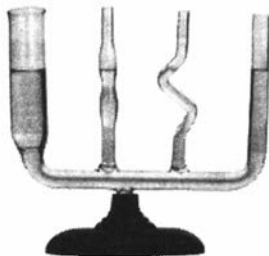
Брошенные в сосуд с жидкостью сплошные шарики расплывались, как показано на рисунке. Выберите правильное утверждение.



- А. Плотность первого шарика равна плотности жидкости.
- Б. Плотность первого шарика меньше плотности второго.
- В. На первый шарик действует только сила тяжести.
- Г. Плотность второго шарика больше плотности жидкости.

**Задание 2 (0,5 балла)**

В сообщающиеся сосуды (см. рисунок) налили подкрашенную воду. Выберите правильное утверждение.

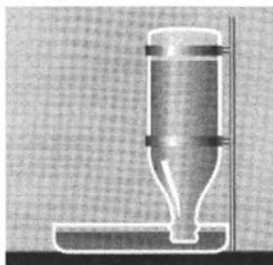




- А. Вес воды во всех сосудах одинаков.
- Б. Масса воды во всех сосудах одинакова.
- В. Уровень воды во всех сосудах одинаков.
- Г. Давление воды на дно первого сосуда меньше, чем давление на дно четвертого сосуда.

**Задание 3 (1 балл)**

Автоматическая поилка для птиц (см. рисунок) состоит из бутылки, наполненной водой и опрокинутой в корытце так, чтобы горлышко находилось немного ниже уровня воды в корытце. Почему вода не выливается из бутылки? Объясните свой ответ.



**Задание 4 (1,5 балла)**

Человек оказывает на пол давление 15 кПа. Площадь подошвы ботинка равна 0,02 м<sup>2</sup>. Определите массу человека.

**Задание 5 (2 балла)**

Длина прямоугольной баржи 4 м, ширина 2 м. Определите вес помещенного на баржу груза, если после погрузки она осела в воду на 0,5 м.

**ВАРИАНТ 6**

**Задание 1 (0,5 балла)**

Мальчик поднял на берегу камень и бросил его в воду у берега. Затем он вошел в воду и поднял камень со дна. Выберите правильное утверждение.

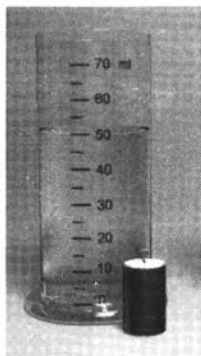
- А. Поднять камень в воде труднее, чем на берегу.
- Б. В воде на камень действует меньшая сила тяжести, чем в воздухе.

В. Выталкивающая сила мешает поднять камень в воде.

Г. В воде на камень действует выталкивающая сила.

**Задание 2 (0,5 балла)**

Выберите правильное утверждение. Давление жидкости на дно цилиндрического сосуда зависит...



А. от высоты столба жидкости и площади дна сосуда.

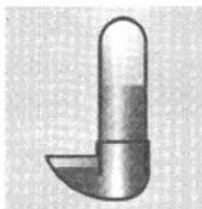
Б. от плотности жидкости и высоты столба жидкости.

В. только от плотности жидкости.

Г. только от площади дна сосуда.

**Задание 3 (1 балл)**

На рисунке схематически изображена поилка для попугайчиков. Поясните принцип ее действия.



**Задание 4 (1,5 балла)**

Какое давление оказывает на грунт гранитная колонна, объем которой  $5 \text{ м}^3$ , если площадь основания  $0,5 \text{ м}^2$ ?

**Задание 5 (2 балла)**

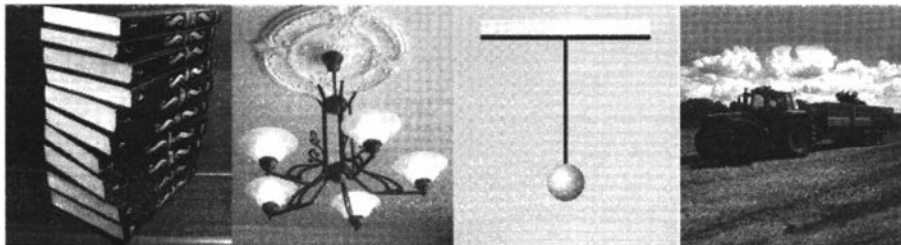
После разгрузки баржи ее осадка в реке уменьшилась на 60 см. Определите массу снятого с нее груза, если площадь сечения баржи на уровне воды равна  $240 \text{ м}^2$ .

**РАБОТА И ЭНЕРГИЯ.  
ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ЭНЕРГИИ**

**ВАРИАНТ 1**

**Задание 1 (0,5 балла)**

Внимательно посмотрите на рисунки. В каком из перечисленных ниже случаев совершается механическая работа? Выберите правильное утверждение.



**А**

**Б**

**В**

**Г**

**Задание 2 (0,5 балла)**

Горнолыжник спускается с горы. Считая, что сопротивление движению отсутствует, выберите правильное утверждение.



**А.** Потенциальная энергия горнолыжника не зависит от высоты горы.

**Б.** Кинетическая энергия горнолыжника не изменяется во время его спуска с горы.

**В.** При спуске с горы потенциальная и кинетическая энергии многократно превращаются одна в другую.

**Г.** Полная механическая энергия горнолыжника не изменяется во время его спуска с горы.

**Задание 3 (1 балл)**

На одной и той же высоте находятся кусок алюминия и кусок свинца одинакового объема. Одинаковой ли потенциальной энергией обладают эти тела?

**Задание 4 (1,5 балла)**

Мощность двигателя подъемного крана равна 4 кВт. Груз какой массы он может поднять на высоту 15 м за 2 мин?

**Задание 5 (2 балла)**

Груз массой 20 кг равномерно тянут по наклонной плоскости с силой 40 Н. Определите КПД наклонной плоскости, если ее длина 2 м, а высота — 10 см.

**ВАРИАНТ 2**

**Задание 1 (0,5 балла)**

Во время спортивных состязаний спортсмен стреляет из лука (см. рисунок). Выберите правильное утверждение.



**А.** Натянутая тетива перед выстрелом обладает кинетической энергией.

**Б.** При выстреле стрела приобретает кинетическую энергию.

**В.** По мере подъема стрелы ее кинетическая энергия увеличивается.

**Г.** В момент максимального подъема стрела обладает минимальной потенциальной энергией.

## Задание 2 (0,5 балла)

Один спортсмен, участвуя в соревнованиях по спортивной ходьбе, прошел дистанцию в 10000 м (рис. а), а другой спортсмен пробежал эту же дистанцию (рис. б). Выберите правильное утверждение.



а

б

- А. Оба спортсмена развивали одинаковые мощности.
- Б. Мощность, развиваемая спортсменом, не зависит от скорости бега.
- В. Чем быстрее бежит спортсмен, тем меньшую мощность он развивает.
- Г. Мощность, развиваемая бегущим спортсменом, больше мощности, развиваемой идущим спортсменом.

## Задание 3 (1 балл)

Объясните, почему энергия измеряется в тех же единицах, что и работа.

## Задание 4 (1,5 балла)

Сколько времени должен работать насос мощностью 50 кВт, чтобы из шахты глубиной 150 м откачать воду объемом 200 м<sup>3</sup>?

## Задание 5 (2 балла)

Двигатель насоса, развивая некоторую мощность, поднимает 200 м<sup>3</sup> воды за 5 мин на высоту 10 м. КПД двигателя 40 %. Найдите мощность двигателя.

В А Р И А Н Т **3**

## Задание 1 (0,5 балла)

Лошадь тащит сани по горизонтальной дороге (см. рисунок). Выберите правильное утверждение.



- А.** Работа, которую совершает лошадь, равна произведению скорости на пройденный путь.
- Б.** Если скорость саней постоянна, лошадь не совершает работу.
- В.** Если скорость саней постоянна, их кинетическая энергия тоже постоянна.
- Г.** Когда скорость увеличивается, потенциальная энергия саней тоже увеличивается.

**Задание 2 (0,5 балла)**

Спортсмен совершает прыжок в высоту. Считая, что сопротивлением воздуха можно пренебречь, выберите правильное утверждение.



- А.** Во время прыжка полная механическая энергия спортсмена сохраняется.
- Б.** При подъеме потенциальная энергия спортсмена превращается в кинетическую.
- В.** В точке наивысшего подъема потенциальная энергия спортсмена минимальна.
- Г.** При падении кинетическая энергия спортсмена превращается в потенциальную.

**Задание 3 (1 балл)**

Может ли совершать работу сила трения покоя? сила трения скольжения?

**Задание 4 (1,5 балла)**

Водопад высотой 18 м за 5 мин низвергает 200 т воды. Какая мощность развивается при этом?

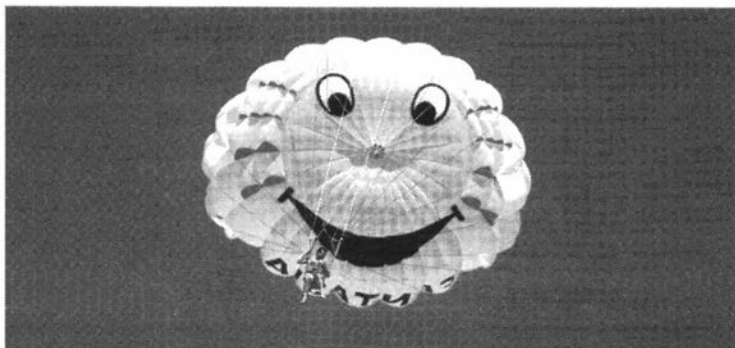
**Задание 5 (2 балла)**

С помощью рычага подняли груз массой 150 кг на 1 м. При этом сила, приложенная к длинному концу рычага, совершила работу 2 кДж. Каков КПД рычага?

**ВАРИАНТ 4**

**Задание 1 (0,5 балла)**

От чего зависит потенциальная энергия парашютиста, находящегося на некоторой высоте над землей (см. рисунок)? Выберите правильное утверждение.



- А. От скорости движения парашютиста.
- Б. Только от массы парашютиста.
- В. Только от высоты над поверхностью Земли.
- Г. От высоты над поверхностью Земли и массы парашютиста.

**Задание 2 (0,5 балла)**

Какой из перечисленных ниже простых механизмов дает наибольший выигрыш в работе? Выберите правильное утверждение.

- А. Наклонная плоскость.

Б. Подвижный блок.

В. Рычаг.

Г. Ни один простой механизм не дает выигрыша в работе.

**Задание 3 (1 балл)**

Сжатая пружина, если ее отпустить, совершает работу.

За счет какого вида энергии совершается эта работа?

**Задание 4 (1,5 балла)**

Трактор равномерно тянет плуг, прилагая силу 10 кН.

За 10 мин он проходит путь, равный 1200 м. Определите

мощность, развиваемую при этом двигателем трактора.

**Задание 5 (2 балла)**

По наклонной плоскости перемещают груз весом 3,5 кН

на высоту 1,4 м. Вычислите работу, совершаемую при

этом, если КПД наклонной плоскости равен 50 %.

**ВАРИАНТ 5**

**Задание 1 (0,5 балла)**

Человек с помощью палки-рычага поднимает камень.

Выберите правильное утверждение.



А. Человек выполняет механическую работу.

Б. Человек прикладывает к рычагу силу, которая больше веса камня.

В. Потенциальная энергия камня при подъеме уменьшается.



Г. Данный рычаг дает выигрыш и в силе, и в расстоянии.

**Задание 2 (0,5 балла)**

Спутник движется вокруг Земли по круговой орбите (см. рисунок). Выберите правильное утверждение.



- А. Потенциальная энергия спутника не изменяется.
- Б. Работа силы тяжести зависит от скорости спутника.
- В. Кинетическая энергия спутника зависит только от его массы.
- Г. Потенциальная энергия спутника зависит только от удаления спутника от Земли.

**Задание 3 (1 балл)**

Выполняется ли работа во время движения тела по инерции? Объясните свой ответ.

**Задание 4 (1,5 балла)**

Какова масса пули, если при скорости вылета из дула пистолета 400 м/с ее кинетическая энергия равна 720 Дж?

**Задание 5 (2 балла)**

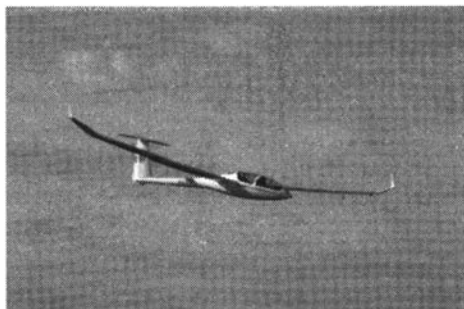
Подъемный кран поднимает груз 5 т на высоту 15 м с постоянной скоростью. За какое время поднимается этот груз, если мощность двигателя 10 кВт, а КПД крана 80 %?

**ВАРИАНТ 6**

**Задание 1 (0,5 балла)**

Планер, летевший горизонтально на некоторой высоте со скоростью 30 м/с, приземлился со скоростью 10 м/с.

Считая, что сопротивлением воздуха можно пренебречь, выберите правильное утверждение.



- А. Потенциальная энергия планера уменьшилась.
- Б. Кинетическая энергия планера увеличилась.
- В. Работа силы тяжести, действующей на планер, равна нулю.
- Г. Полная механическая энергия планера увеличилась.

**Задание 2 (0,5 балла)**

На рисунке изображена копия знаменитой картины Ильи Репина «Бурлаки на Волге». Выберите правильное утверждение.



- А. Чем медленнее идут бурлаки, тем бóльшую работу они совершают.
- Б. Потенциальная энергия баржи зависит от скорости, с которой идут бурлаки.
- В. Если бурлаки будут идти быстрее, кинетическая энергия баржи увеличится.

Г. Потенциальная энергия баржи не зависит от массы баржи.

**Задание 3 (1 балл)**

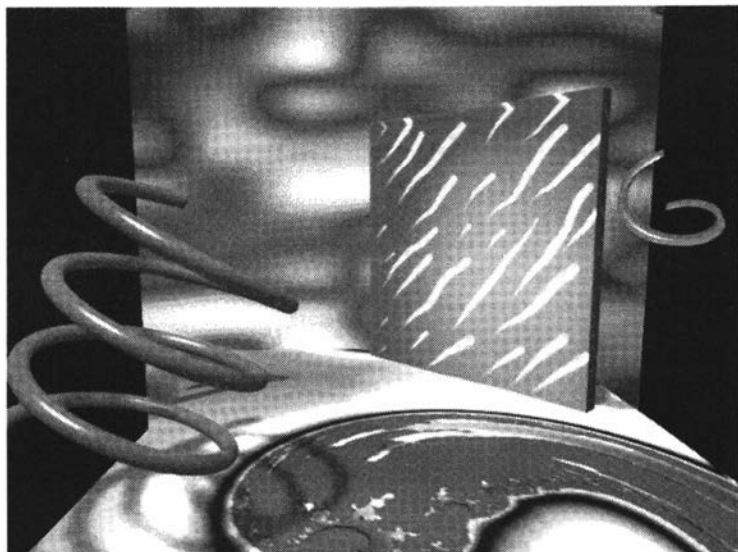
Какой стержень легче разломить на две равные части — длинный или короткий? Почему?

**Задание 4 (1,5 балла)**

Стрела вылетает из арбалета вертикально вверх со скоростью 60 м/с. На какую высоту поднимется стрела, если ее масса 400 г? Сопротивлением воздуха можно пренебречь.

**Задание 5 (2 балла)**

На установке для определения КПД наклонной плоскости были получены следующие данные: длина наклонной плоскости 0,6 м, высота 20 см. Груз массой 400 г перемещали равномерно по наклонной плоскости, действуя силой 2,5 Н. Определите КПД наклонной плоскости.



## ОТВЕТЫ



# САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

## 1. ФИЗИКА И ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ПРИРОДЫ

### Самостоятельная работа № 2

#### Высокий уровень

№	1	2	3	4	5	6
	4 см	1 км	223	31,7 года	100 м	60 м

## 3. ДВИЖЕНИЕ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТЕЛ

### Самостоятельная работа № 6

#### Достаточный уровень

№	1	2	3	4	5	6
	27 км	1 ч 40 мин	30 км/ч	8 м/с	48 см	3 мин 20 с; 1 мин 40 с; 30 м/с

#### Высокий уровень

№	1	2	3	4	5	6
	5 м/с	1 мин	2,5 ч	200 м; 20 м/с	10 м/с	10 с

### Самостоятельная работа № 7

#### Средний уровень

№	1	2	3
	20 км/ч; 40 км/ч; 32 км/ч	48 км/ч	5 км/ч; 6,25 км/ч

№	4	5	6
	4,8 м/с	15 м/с	50 км/ч

#### Достаточный уровень

№	1	2	3
	2 км/ч; 4 км/ч	42 км/ч	3,3 км/ч

№	4	5	6
	43,2 км/ч; 47,5 км/ч	5,8 км/ч	2 м/с

#### Высокий уровень

№	1	2	3	4	5	6
	45 км/ч	24 м/с	82 км/ч	6 км/ч	69 км/ч	9 км/ч

### Самостоятельная работа № 8

#### Средний уровень

№	1	2	3
	20 кг	0,4 м/с	8 кг

№	4	5	6
	Правая, в 13 раз	0,2 кг	В 15 раз

### Самостоятельная работа № 9

#### Достаточный уровень

№	1	2	3	4	5	6
б)	из стали	16 кг	150 м <sup>3</sup>	42,6 т	В 17 раз	135 кг

#### Высокий уровень

№	1	2	3	4	5
	1282	2,5 см	Полый	10 см <sup>3</sup>	35 кг

№	6	7	8	9	10
	19,5 г; 6,75 г	7 мм	226 г	0,09 кг	8100 кг/м <sup>3</sup>

### Самостоятельная работа № 11

#### Достаточный уровень

№	1	2	3	4	5	6
	2,4 Н	10 <sup>6</sup> Н/м	20 см	40 Н	2 см	50 Н/м

#### Высокий уровень

№	1	2	3	4	5	6
	840 Н	30 см	48 Н	11,2 см	14 см	11 см

№	7	8	9	10
	10 дм <sup>3</sup>	Керосин	Полый	2500 кг/м <sup>3</sup> ; из стекла

### Самостоятельная работа № 12

#### Достаточный уровень

№	1	2	3	4	5	6
	200 Н	1000 Н	25 Н	80 Н	15 Н	0,2

**Высокий уровень**

№	1	2	3	4	5	6
	200 кг	200 кг	50 Н	14 Н	9 см	25 Н

**4. ДАВЛЕНИЕ ТВЕРДЫХ ТЕЛ, ЖИДКОСТЕЙ И ГАЗОВ**

**Самостоятельная работа № 13**

**Средний уровень**

№	1	2	3	4	5	6
	1920 см <sup>2</sup>	8 Н	10 см <sup>2</sup>	4,8 т	Нет	320 Н

**Достаточный уровень**

№	1	2	3
б)	50 кН	1,9 кПа	На 300 Па

№	4	5	6
б)	1,5 кПа	5,2 т	3 мм

**Высокий уровень**

№	1	2	3	4	5	6
б)	108 кПа	227 м	3 мм	320 кПа	6,5 кг	2300

**Самостоятельная работа № 14**

**Средний уровень**

№	1	2	3	4	5	6
	2 кПа	20 м	16 кПа	40 м	32 кПа	4 кПа

**Достаточный уровень**

№	1	2	3	4	5	6
б)	400 Н	240 Н	1,5 км	На 500 Па	5,1 кПа	200 м

**Высокий уровень**

№	1	2	3
б)	7,7 кПа; 650 Па	25 Н	На 8 см

№	4	5	6
б)	800 Н; 4 см	2600 кг/м <sup>3</sup>	3,2 см; 12,8 см

## Самостоятельная работа № 15

### Средний уровень

№	1	2	3	4	5	6
	59 см	44 см	50 МН	68 кПа	72 кН	109 кПа

### Достаточный уровень

№	1	2	3	4	5	6
б)	10 м	в 11 раз	15 м	10 м	12,5 м	127 кПа

### Высокий уровень

№	1	2	3
б)	16,5 км	5 м	747 мм рт. ст.

№	4	5	6
б)	11 м	В 144 раза; 13 мм	5 Н

## Самостоятельная работа № 16

### Средний уровень

№	1	2	3	4
б)	8 кН	Да; нет	1,2 дм <sup>3</sup>	500 кг/м <sup>3</sup>

№	5	6	7	8
б)	Керосин	9 кН	2500 кг/м <sup>3</sup>	100 МН

### Достаточный уровень

№	1	2	3	4	5
б)	950 Н	1000 м <sup>2</sup>	24 Н	Не пройдет	280 см <sup>3</sup>

№	6	7	8
б)	1250 кг/м <sup>3</sup>	Шар имеет полость 29 см <sup>3</sup>	110 кг

### Высокий уровень

№	1	2	3
б)	1,5 дм <sup>3</sup> , 13,5 дм <sup>3</sup>	5,4 кг; 2700 кг/м <sup>3</sup>	400 кг/м <sup>3</sup>

№	4	5	6	7	8
б)	$V = \frac{3}{4} V_B$	0,5 см	60%	10	750 кг/м <sup>3</sup>



## 5. РАБОТА И ЭНЕРГИЯ

### Самостоятельная работа № 17

#### Средний уровень

№	1	2	3	4	5	6
	49 Н	9 см	300 Н, 8 м	24 Н	540 Н	20 см

#### Достаточный уровень

№	1	2	3
	На расстоянии 15 см от точки приложения большей силы	В 2 раза, 1 м	25 Н, на 12 см

№	4	5
	На расстоянии 20 см от того конца, к которому подвешен груз 20 Н	100 Н, 20 см

№	6
	На расстоянии 16 см от точки приложения большей силы

#### Высокий уровень

№	1	2	3	4	5	6
	80 Н	14 см	24,5 см	150 Н, 90 Н	10 м	20 Н, 180 Н

### Самостоятельная работа № 18

#### Средний уровень

№	1	2	3	4	5	6
	48 Дж	9 МДж	1,5 м	24 мин	250 Н	160 Вт

#### Достаточный уровень

№	1	2	3
б)	980 кДж	5,2 кВт	360 МДж

№	4	5	6
б)	1 ч 40 мин	2 м/с	1 м/с

#### Высокий уровень

№	1	2	3
б)	100 Дж	1500 м <sup>3</sup>	10 %

№	4	5	6
б)	3 т	72 Дж	1,5 мин

## Самостоятельная работа № 19

### Средний уровень

№	1	2	3	4	5	6
	6 м	2,25 МДж	1,6 кг	20 г	0,15 Дж	3 м/с

### Достаточный уровень

№	1	2	3
б)	4 м	Увеличилась на 1,6 Дж	Для свинцового в 1,3 раза больше

№	4	5	6
б)	180 м; на такую же	624 Дж	50 МДж

### Высокий уровень

№	1	2	3
б)	20 кДж; 20 кДж; 5 м; 7,1 м/с	1,5 кДж; 2 кДж; 0,5 кДж	62,5 см

№	4	5	6
б)	20 м/с	20 Дж; 5 Дж; 15 Дж	1,5 м

## Самостоятельная работа № 20

### Достаточный уровень

№	1	2	3	4	5	6
	25 %	21 кг	98 %	80 %	1,8 м	80 %

### Высокий уровень

№	1	2	3	4	5	6
	80 %	80 %	80 %; 10 Н	35 т	1 мин 40 с	40 %

## КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

### Контрольная работа № 2

Задание	Вариант № 1	Вариант № 2	Вариант № 3
3	1,8 км	0,15 м/с	2 мин 5 с
4	1 Н; 1 Н	125 Н	600 Н; 600 Н
5	20	0,7 кг	937

Задание	Вариант № 4	Вариант № 5	Вариант № 6
3	13,5 м/с	1,5 ч	108000 км
4	0; 650 Н	25 Н; 25 Н	0,2 Н; 0,2 Н
5	0,5 мм	700	27

### Контрольная работа № 3

Задание	Вариант № 1	Вариант № 2	Вариант № 3
4	47,6 кН	1,9 Н	680 Н
5	0,5 м <sup>3</sup> ; 4,5 м <sup>3</sup>	1,5 кПа	60 м <sup>3</sup>

Задание	Вариант № 4	Вариант № 5	Вариант № 6
4	24,6 см <sup>3</sup>	60 кг	0,26 МПа
5	1,25 МН	40 кН	144 т

### Контрольная работа № 4

Задание	Вариант № 1	Вариант № 2	Вариант № 3
4	3,2 т	1 ч 40 мин	120 кВт
5	25 %	167 кВт	75 %

Задание	Вариант № 4	Вариант № 5	Вариант № 6
4	20 кВт	9 г	180 м
5	9,8 кДж	94 с	53,3%

# ПРИЛОЖЕНИЕ

## СПРАВОЧНЫЕ ТАБЛИЦЫ

### ПЛОТНОСТЬ ТВЕРДЫХ ТЕЛ

Вещество	$\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	$\rho$ , г/см <sup>3</sup>	Вещество	$\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	$\rho$ , г/см <sup>3</sup>
Алюминий	2700	2,70	Никель	8900	8,90
Бетон	2200	2,20	Олово	7300	7,30
Гранит	2600	2,60	Парафин	900	0,90
Дуб (сухой)	800	0,80	Песок (сухой)	1500	1,50
Ель (сухая)	600	0,60	Пробка	240	0,24
Железо	7800	7,80	Свинец	11300	11,30
Золото	19300	19,3	Серебро	10500	10,50
Кирпич	1600	1,60	Сосна (сухая)	400	0,40
Латунь	8500	8,50	Сталь	7800	7,80
Лед	900	0,90	Стекло	2500	2,50
Медь	8900	8,90	Чугун	7000	7,00
Мрамор	2700	2,70	Цинк	7100	7,10

### ПЛОТНОСТЬ ЖИДКОСТЕЙ

Вещество	$\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	$\rho$ , г/см <sup>3</sup>	Вещество	$\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	$\rho$ , г/см <sup>3</sup>
Ацетон	790	0,79	Нефть	800	0,80
Бензин	710	0,71	Ртуть	13600	13,60
Вода	1000	1,00	Серная кислота	1800	1,80
Вода морская	1030	1,03	Спирт	800	0,80
Глицерин	1260	1,26			
Керосин	800	0,80			
Масло машинное	900	0,90			

### ПЛОТНОСТЬ ГАЗОВ

(при температуре 0° С и давлении 760 мм рт. ст.)

Вещество	$\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	Вещество	$\rho$ , кг/м <sup>3</sup>
Азот	1,25	Гелий	0,18
Воздух	1,29	Кислород	1,43
Водород	0,09	Природный газ	0,80

## МНОЖИТЕЛИ И ПРИСТАВКИ ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ ДЕСЯТИЧНЫХ КРАТНЫХ И ДОЛЬНЫХ ЕДИНИЦ

Наименование	Обозначение	Множитель	Наименование множителя
тера	Т	$1\ 000\ 000\ 000\ 000=10^{12}$	триллион
гига	Г	$1\ 000\ 000\ 000=10^9$	миллиард
мега	М	$1\ 000\ 000=10^6$	миллион
кило	к	$1000=10^3$	тысяча
гекто	г	$100=10^2$	сто
дека	да	$10=10^1$	десять
деци	д	$0,1=10^{-1}$	одна десятая
санти	с	$0,01=10^{-2}$	одна сотая
милли	м	$0,001=10^{-3}$	одна тысячная
микро	мк	$0,000001=10^{-6}$	одна миллионная
нано	н	$0,000000001=10^{-9}$	одна миллиардная
пико	п	$0,000000000001=10^{-12}$	одна триллионная

В таблице приведены десятичные приставки, обозначающие увеличение (кратные) или уменьшение (дольные) единиц

### НЕКОТОРЫЕ СВЕДЕНИЯ О ЗЕМЛЕ

Средний радиус Земли	6370 км
Длина экватора	40 тысяч км
Площадь поверхности Земли	510 млн км <sup>2</sup>
Масса Земли	$6 \cdot 10^{24}$ кг
Средняя плотность Земли	5500 кг/м <sup>3</sup>
Нормальное атмосферное давление	101 кПа (760 мм рт. ст.)
Площадь поверхности суши	149 млн км <sup>2</sup>
Площадь Мирового океана	361 млн км <sup>2</sup>
Средняя глубина Мирового океана	3800 м
Средняя скорость движения Земли вокруг Солнца	30 км/с
Возраст Земли	примерно 4,5 млрд лет

### НЕКОТОРЫЕ СВЕДЕНИЯ О СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЕ

Радиус Солнца	700 000 км
Среднее расстояние от Земли до Солнца	150 млн км
Радиус Луны	1740 км
Среднее расстояние от Земли до Луны	384 000 км

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Лукашик В. И.* Сборник вопросов и задач по физике для 7–9 классов. М.: Просвещение, 2002.
2. *Лукашик В. И.* Физическая олимпиада в 6–7 классах средней школы. М.: Просвещение, 1987.
3. *Кирик Л. А.* Сборник заданий и самостоятельных работ. 7 класс. Гимназия, 2009.
4. *Гельфгат И. М.* Сборник задач. 7 класс. Х.: Ранок, 2007.
5. *Степанова Г. Н., Степанов А. П.* Сборник вопросов и задач по физике. С-П.: Валери СПД, 2001.
6. *Тульчинский М. Е.* Качественные задачи по физике в 6–7 классах. М.: Просвещение, 1976.
7. *Марон А. Е., Марон Е. А.* Сборник качественных задач по физике. М.: Просвещение, 2006.
8. *Тихомирова С. А.* Физика в пословицах, загадках и сказках. — М.: Школьная пресса, 2002.
9. <http://www.clipart.net.ua>
10. <http://www.club.foto.ru>
11. <http://www.foto.ua.net>
12. <http://pakor.fotopage.ru>
13. <http://elementy.ru>
14. <http://kid.ru>

# СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие .....	3
-------------------	---

## САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

### 1. ФИЗИКА И ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ПРИРОДЫ

#### *Самостоятельная работа № 1*

Физика — наука о природе.

Наблюдение и опыт .....	6
-------------------------	---

#### *Самостоятельная работа № 2*

Измерение физических величин .....	10
------------------------------------	----

Домашние экспериментальные задания .....	14
------------------------------------------	----

### 2. СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА

#### *Самостоятельная работа № 3*

Атомы и молекулы .....	18
------------------------	----

#### *Самостоятельная работа № 4*

Три состояния вещества .....	24
------------------------------	----

Домашние экспериментальные задания .....	29
------------------------------------------	----

### 3. ДВИЖЕНИЕ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТЕЛ

#### *Самостоятельная работа № 5*

Относительность движения.

Траектория и путь .....	34
-------------------------	----

#### *Самостоятельная работа № 6*

Прямолинейное равномерное движение .....	39
------------------------------------------	----

#### *Самостоятельная работа № 7*

Прямолинейное неравномерное движение .....	44
--------------------------------------------	----

Домашние экспериментальные задания .....	48
------------------------------------------	----

#### *Самостоятельная работа № 8*

Закон инерции. Масса тела .....	50
---------------------------------	----

#### *Самостоятельная работа № 9*

Плотность вещества .....	55
--------------------------	----

Домашние экспериментальные задания .....	59
------------------------------------------	----

#### *Самостоятельная работа № 10*

Силы в механике. Сила тяжести .....	62
-------------------------------------	----

#### *Самостоятельная работа № 11*

Сила упругости. Вес. Невесомость .....	68
----------------------------------------	----

#### *Самостоятельная работа № 12*

Силы трения .....	77
-------------------	----

Домашние экспериментальные задания .....	82
------------------------------------------	----

**4. ДАВЛЕНИЕ ТВЕРДЫХ ТЕЛ, ЖИДКОСТЕЙ И ГАЗОВ.  
ЗАКОН АРХИМЕДА. ПЛАВАНИЕ ТЕЛ**

<i>Самостоятельная работа № 13</i>	
Давление твердых тел.....	88
<i>Самостоятельная работа № 14</i>	
Давление жидкостей и газов. Закон Паскаля .....	93
<i>Самостоятельная работа № 15</i>	
Атмосферное давление.....	99
<i>Самостоятельная работа № 16</i>	
Закон Архимеда. Условие плавания тел.....	106
Домашние экспериментальные задания.....	114

**5. РАБОТА И ЭНЕРГИЯ**

<i>Самостоятельная работа № 17</i>	
Момент силы. Рычаг и блок.....	122
<i>Самостоятельная работа № 18</i>	
Механическая работа. Мощность .....	127
<i>Самостоятельная работа № 19</i>	
Энергия. Закон сохранения энергии.....	131
<i>Самостоятельная работа № 20</i>	
Коэффициент полезного действия.....	137
Домашние экспериментальные задания.....	140

**КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ**

<i>Контрольная работа № 1</i>	
Начинаем изучать физику.	
Строение вещества.....	145
<i>Контрольная работа № 2</i>	
Движение и взаимодействие тел .....	152
<i>Контрольная работа № 3</i>	
Давление твердых тел, жидкостей и газов.	
Закон Архимеда. Плавание тел.....	161
<i>Контрольная работа № 4</i>	
Работа и энергия. Закон сохранения энергии .....	170
ОТВЕТЫ.....	179
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	187
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	189



Для детей старше шести лет.  
В соответствии с Федеральным законом  
от 29 декабря 2010 г. № 436-ФЗ.

*Учебное издание*

**Кирик Леонид Анатольевич**

# **ФИЗИКА**

**7 класс**

## **Разноуровневые самостоятельные и контрольные работы**

Научный редактор *И. Ю. Ненашев*  
Литературный редактор *Г. Ф. Высоцкая*  
Компьютерная верстка: *С. И. Удалов*

Подписано в печать 18.11.2013. Формат 60×88/16.  
Усл.-печ. л. 11,73. Тираж 22 000 экз. Заказ №4955.

ОО «Илекса», 107023, г. Москва, ул. Буженинова, д. 30, стр. 4,  
сайт: [www.ilexa.ru](http://www.ilexa.ru), E-mail: [real@ilexa.ru](mailto:real@ilexa.ru),  
телефон: 8(495) 964-35-67

Отпечатано в ОАО «Первая Образцовая типография»  
Филиал «Чеховский Печатный Двор»  
142300, Московская область, г. Чехов, ул. Полиграфистов, д. 1  
Сайт: [www.chpd.ru](http://www.chpd.ru), E-mail: [sales@chpd.ru](mailto:sales@chpd.ru),  
8(495)988-63-76, т/ф. 8(496)726-54-10