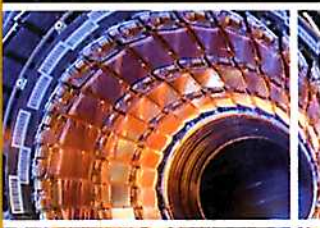


ФИЗИКА

10



О.И. Громцева

УМК

Тематические контрольные и самостоятельные работы по физике

- ♦ Содержат задания разных уровней сложности для эффективного текущего и итогового контроля
- ♦ Соответствуют образовательному стандарту
- ♦ Способствуют своевременному выявлению пробелов в знаниях
- ♦ Соответствуют содержанию и структуре учебников

10

класс

ЭКЗАМЕН



Учебно-методический комплект

О.И. Громцева

Тематические контрольные и самостоятельные работы по физике

10 класс

Рекомендовано

Российской Академией Образования

Издательство
«ЭКЗАМЕН»
МОСКВА • 2012

УДК 372.8:53
ББК 74.262.22
Г87

Изображения учебников приведены на обложке данного издания исключительно в качестве иллюстративного материала (ст. 1274 п. 1 части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации).

Громцева, О.И.

Г87 Тематические контрольные и самостоятельные работы по физике. 10 класс / О.И. Громцева. — М.: Издательство «Экзамен», 2012. — 190, [2] с. (Серия «Учебно-методический комплект»)

ISBN 978-5-377-04342-3

Данное пособие полностью соответствует новому образовательному стандарту (второго поколения).

Книга предназначена для проверки знаний учащихся по курсу физики 10 класса. Издание ориентировано на работу с любым учебником по физике из Федерального перечня учебников и содержит контрольные работы по всем темам, изучаемым в 10 классе, а также самостоятельные работы в двух вариантах.

Контрольные работы даются в пяти вариантах, а каждый вариант включает задачи трех уровней, что соответствует формам заданий, применяемым в ЕГЭ.

Пособие поможет оперативно выявить пробелы в знаниях и адресовано как учителям физики, так и учащимся для самоконтроля.

Приказом № 729 Министерства образования и науки Российской Федерации учебные пособия издательства «Экзамен» допущены к использованию в общеобразовательных учреждениях.

УДК 372.8:53
ББК 74.262.22

Подписано в печать 18.04.2011. Формат 70x100/16.

Гарнитура «Школьная». Бумага газетная. Уч.-изд. л. 5,48. Усл. печ. л. 15,6.

Тираж 150 000 (1-й завод — 10 000) экз. Заказ 5821.

ISBN 978-5-377-04342-3

© Громцева О.И., 2012
© Издательство «ЭКЗАМЕН», 2012

Содержание

КИНЕМАТИКА

САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ	10
<i>CP-1.</i> Механическое движение и его относительность.	
Материальная точка	10
Вариант № 1	10
Вариант № 2	10
<i>CP-2.</i> Траектория. Путь. Перемещение	11
Вариант № 1	11
Вариант № 2	11
<i>CP-3.</i> Равномерное прямолинейное движение	12
Вариант № 1	12
Вариант № 2	12
<i>CP-4.</i> Правило сложения скоростей	13
Вариант № 1	13
Вариант № 2	13
<i>CP-5.</i> Относительная скорость	14
Вариант № 1	14
Вариант № 2	14
<i>CP-6.</i> Равноускоренное прямолинейное движение (ускорение, время движения и мгновенная скорость)	15
Вариант № 1	15
Вариант № 2	15
<i>CP-7.</i> Равноускоренное прямолинейное движение (перемещение)	16
Вариант № 1	16
Вариант № 2	16
<i>CP-8.</i> Равноускоренное прямолинейное движение (уравнение координаты, перемещения и скорости)	17
Вариант № 1	17
Вариант № 2	17
<i>CP-9.</i> Графики кинематических величин	18
Вариант № 1	18
Вариант № 2	19
<i>CP-10.</i> Свободное падение (вертикальный бросок)	20
Вариант № 1	20
Вариант № 2	20
<i>CP-11.</i> Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью	21
Вариант № 1	21
Вариант № 2	21
<i>CP-12.</i> Центробежное ускорение	22
Вариант № 1	22
Вариант № 2	22
<i>CP-13.</i> Свободное падение (горизонтальный бросок, бросок под углом)	23
Вариант № 1	23
Вариант № 2	23

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА	24
Вариант № 1	24
Вариант № 2	26
Вариант № 3	28
Вариант № 4	30
Вариант № 5	32

ДИНАМИКА

САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ	34
<i>CP-14.</i> Инерция. Первый закон Ньютона.	
Инерциальные системы отсчета. Масса. Плотность	34
Вариант № 1	34
Вариант № 2	34
<i>CP-15.</i> Сила. Второй закон Ньютона	35
Вариант № 1	35
Вариант № 2	35
<i>CP-16.</i> Принцип суперпозиции сил	36
Вариант № 1	36
Вариант № 2	36
<i>CP-17.</i> Третий закон Ньютона	37
Вариант № 1	37
Вариант № 2	37
<i>CP-18.</i> Сила всемирного тяготения	38
Вариант № 1	38
Вариант № 2	38
<i>CP-19.</i> Сила тяжести	39
Вариант № 1	39
Вариант № 2	39
<i>CP-20.</i> Ускорение свободного падения	40
Вариант № 1	40
Вариант № 2	40
<i>CP-21.</i> Первая космическая скорость	41
Вариант № 1	41
Вариант № 2	41
<i>CP-22.</i> Период	42
Вариант № 1	42
Вариант № 2	42
<i>CP-23.</i> Сила упругости	43
Вариант № 1	43
Вариант № 2	43
<i>CP-24.</i> Сила трения	44
Вариант № 1	44
Вариант № 2	44
<i>CP-25.</i> Применение второго закона Ньютона	45
Вариант № 1	45
Вариант № 2	45
<i>CP-26.</i> Движение по наклонной плоскости	46
Вариант № 1	46
Вариант № 2	46

<i>CP-27.</i> Вес тела. Невесомость. Перегрузка	47
Вариант № 1	47
Вариант № 2	47
<i>CP-28.</i> Движение связанных тел	48
Вариант № 1	48
Вариант № 2	48
<i>CP-29.</i> Динамика движения по окружности.....	49
Вариант № 1	49
Вариант № 2	49
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА	50
Вариант № 1	50
Вариант № 2	52
Вариант № 3	54
Вариант № 4	56
Вариант № 5	58

СТАТИКА. ГИДРОСТАТИКА

САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ	60
<i>CP-30.</i> Момент силы	60
Вариант № 1	60
Вариант № 2	61
<i>CP-31.</i> Условие равновесия рычага. Центр масс	62
Вариант № 1	62
Вариант № 2	62
<i>CP-32.</i> Давление твердого тела	63
Вариант № 1	63
Вариант № 2	63
<i>CP-33.</i> Давление жидкости	64
Вариант № 1	64
Вариант № 2	64
<i>CP-34.</i> Закон Паскаля	65
Вариант № 1	65
Вариант № 2	65
<i>CP-35.</i> Архимедова сила	66
Вариант № 1	66
Вариант № 2	66
<i>CP-36.</i> Условие плавания тел	67
Вариант № 1	67
Вариант № 2	67
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА	68
Вариант № 1	68
Вариант № 2	70
Вариант № 3	72
Вариант № 4	74
Вариант № 5	76

ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ В МЕХАНИКЕ

САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ	78
CP-37. Импульс тела	78
Вариант № 1	78
Вариант № 2	78
CP-38. Изменение импульса тел	79
Вариант № 1	79
Вариант № 2	79
CP-39. Импульс системы тел. Закон сохранения импульса	80
Вариант № 1	80
Вариант № 2	80
CP-40. Работа силы	81
Вариант № 1	81
Вариант № 2	81
CP-41. Мощность	82
Вариант № 1	82
Вариант № 2	82
CP-42. Кинетическая энергия	83
Вариант № 1	83
Вариант № 2	83
CP-43. Потенциальная энергия тела, поднятого над Землей	84
Вариант № 1	84
Вариант № 2	84
CP-44. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины	85
Вариант № 1	85
Вариант № 2	85
CP-45. Закон сохранения механической энергии	86
Вариант № 1	86
Вариант № 2	86
CP-46. Простые механизмы. КПД механизма	87
Вариант № 1	87
Вариант № 2	87
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА	88
Вариант № 1	88
Вариант № 2	90
Вариант № 3	92
Вариант № 4	94
Вариант № 5	96

МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ	98
CP-47. Гармонические колебания	98
Вариант № 1	98
Вариант № 2	98
CP-48. Математический маятник	99
Вариант № 1	99
Вариант № 2	99

<i>CP-49.</i> Пружинный маятник.....	100
Вариант № 1	100
Вариант № 2	100
<i>CP-50.</i> Свободные колебания.....	101
Вариант № 1	101
Вариант № 2	101
<i>CP-51.</i> Вынужденные колебания. Резонанс.....	102
Вариант № 1	102
Вариант № 2	102
<i>CP-52.</i> Длина волны.....	103
Вариант № 1	103
Вариант № 2	103
<i>CP-53.</i> Звук.....	104
Вариант № 1	104
Вариант № 2	104
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА	105
Вариант № 1	105
Вариант № 2	107
Вариант № 3	109
Вариант № 4	111
Вариант № 5	113

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА

САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ	115
<i>CP-54.</i> Строение вещества.....	115
Вариант № 1	115
Вариант № 2	115
<i>CP-55.</i> Размеры молекул. Масса молекул. Количество вещества. Число молекул и атомов	116
Вариант № 1	116
Вариант № 2	116
<i>CP-56.</i> Абсолютная температура. Связь температуры со средней кинетической энергией молекул.....	117
Вариант № 1	117
Вариант № 2	117
<i>CP-57.</i> Уравнение Клапейрона – Менделеева	118
Вариант № 1	118
Вариант № 2	118
<i>CP-58.</i> Объединенный газовый закон	119
Вариант № 1	119
Вариант № 2	119
<i>CP-59.</i> Изопроцессы	120
Вариант № 1	120
Вариант № 2	120
<i>CP-60.</i> Графики изопроцессов	121
Вариант № 1	121
Вариант № 2	121

<i>СР-61.</i> Влажность воздуха	122
Вариант № 1	122
Вариант № 2	123
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА	124
Вариант № 1	124
Вариант № 2	126
Вариант № 3	128
Вариант № 4	130
Вариант № 5	132
ТЕРМОДИНАМИКА	
САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ	134
<i>СР-62.</i> Внутренняя энергия вещества	134
Вариант № 1	134
Вариант № 2	134
<i>СР-63.</i> Виды теплопередачи	135
Вариант № 1	135
Вариант № 2	135
<i>СР-64.</i> Количество теплоты	136
Вариант № 1	136
Вариант № 2	136
<i>СР-65.</i> Теплообмен без агрегатных переходов	137
Вариант № 1	137
Вариант № 2	137
<i>СР-66.</i> Плавление и кристаллизация	138
Вариант № 1	138
Вариант № 2	138
<i>СР-67.</i> Кипение и конденсация	139
Вариант № 1	139
Вариант № 2	139
<i>СР-68.</i> Взаимные превращения механической и внутренней энергии	140
Вариант № 1	140
Вариант № 2	140
<i>СР-69.</i> Теплообмен с агрегатными переходами	141
Вариант № 1	141
Вариант № 2	141
<i>СР-70.</i> Внутренняя энергия идеального газа	142
Вариант № 1	142
Вариант № 2	142
<i>СР-71.</i> Работа в термодинамике	143
Вариант № 1	143
Вариант № 2	143
<i>СР-72.</i> Первое начало термодинамики	144
Вариант № 1	144
Вариант № 2	144
<i>СР-73.</i> Первое начало термодинамики для изо процессов	145
Вариант № 1	145
Вариант № 2	145

<i>CP-74.</i> КПД тепловой машины.....	146
Вариант № 1.....	146
Вариант № 2.....	146
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА	147
Вариант № 1.....	147
Вариант № 2.....	149
Вариант № 3.....	151
Вариант № 4.....	153
Вариант № 5.....	155
ЭЛЕКТРОСТАТИКА	
САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ	157
<i>CP-75.</i> Электризация тел. Взаимодействие зарядов. Два вида электрического заряда.....	157
Вариант № 1.....	157
Вариант № 2.....	157
<i>CP-76.</i> Закон Кулона.....	158
Вариант № 1.....	158
Вариант № 2.....	158
<i>CP-77.</i> Электростатическое поле точечного заряда.....	159
Вариант № 1.....	159
Вариант № 2.....	159
<i>CP-78.</i> Принцип суперпозиции электрических полей.....	160
Вариант № 1.....	160
Вариант № 2.....	160
<i>CP-79.</i> Напряженность однородного электростатического поля	161
Вариант № 1.....	161
Вариант № 2.....	161
<i>CP-80.</i> Разность потенциалов однородного электростатического поля	162
Вариант № 1.....	162
Вариант № 2.....	162
<i>CP-81.</i> Электростатическое поле заряженного сферического проводника ...	163
Вариант № 1.....	163
Вариант № 2.....	163
<i>CP-82.</i> Потенциальность электростатического поля	164
Вариант № 1.....	164
Вариант № 2.....	164
<i>CP-83.</i> Электрическая емкость конденсатора	165
Вариант № 1.....	165
Вариант № 2.....	165
<i>CP-84.</i> Энергия поля конденсатора	166
Вариант № 1.....	166
Вариант № 2.....	166
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА	167
Вариант № 1.....	167
Вариант № 2.....	169
Вариант № 3.....	171
Вариант № 4.....	173
Вариант № 5.....	175
ОТВЕТЫ	177

КИНЕМАТИКА

САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

СР-1. Механическое движение и его относительность.

Материальная точка

ВАРИАНТ № 1

1. Чем механическое движение отличается от теплового движения?
2. Приведите примеры тел, которые движутся вращательно.
3. Экскурсионный автобус едет из Москвы в Ярославль. Приведите примеры тел, относительно которых пассажиры автобуса находятся в состоянии покоя.
4. На парте лежит учебник. Относительно каких тел эта книга покоится? Относительно каких движется?
5. В каких задачах искусственный спутник Земли можно считать материальной точкой?

ВАРИАНТ № 2

1. Почему в лесу легко заблудиться?
2. Приведите примеры тел, которые участвуют в колебательном движении.
3. Самолет летит на высоте 9000 м со скоростью 750 км/ч. Укажите тела, относительно которых пассажиры находятся в состоянии покоя.
4. Во время контрольной работы все десятиклассники сосредоточенно решают задачи. Приведите примеры тел, относительно которых старшеклассники двигаются.
5. В каких задачах искусственный спутник Земли нельзя считать материальной точкой?

СР-2. Траектория. Путь. Перемещение**ВАРИАНТ № 1**

1. Мальчик бросил мяч под углом к горизонту. Какую траекторию описывает в полете мяч?
2. Проводница вагона (длина вагона ℓ), движущегося из Москвы в Санкт-Петербург, разнесла чай и вернулась в свое купе. Чему равно ее перемещение в системе отсчета, связанной с вагоном?
3. Турист обошел круглое озеро, радиус которого 150 м. Чему равен путь, пройденный туристом?

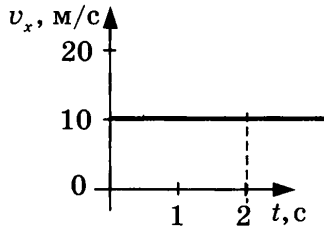
ВАРИАНТ № 2

1. Какую траекторию движения имеет Луна?
2. Проводница вагона (длина вагона ℓ), движущегося из Москвы в Санкт-Петербург, разнесла чай всем пассажирам и вернулась в свое купе. Чему приблизительно равен путь проводницы в системе отсчета, связанной с вагоном?
3. Материальная точка, двигаясь прямолинейно, переместилась из точки с координатами $(-2; 3)$ в точку с координатами $(1; 7)$. Определите модуль вектора перемещения.

СР-3. Равномерное прямолинейное движение

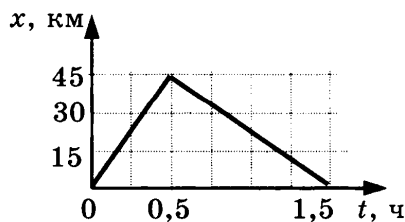
ВАРИАНТ № 1

1. Координата материальной точки изменяется с течением времени согласно формуле $x = 8 - 3t$. Чему равна проекция скорости материальной точки на ось OX ?
2. Поезд длиной 560 м, двигаясь равномерно, прошел мост длиной 640 м за 2 мин. Определите скорость поезда.
3. Тело движется вдоль оси OX . Проекция его скорости $v_x(t)$ меняется по закону, приведенному на графике. Определите путь, пройденный телом за 2 с.



ВАРИАНТ № 2

1. Координата материальной точки изменяется с течением времени согласно формуле $x = 8 - 3t$. Чему равен модуль скорости материальной точки?
2. В трубопроводе с площадью поперечного сечения 100 см^2 нефть движется со скоростью $1,4 \text{ м/с}$. Какой объем нефти проходит по трубопроводу в течение 10 мин?
3. На рисунке представлен график движения автобуса из пункта A в пункт B и обратно. Пункт A находится в точке $x = 0$, а пункт B — в точке $x = 45 \text{ км}$. Чему равна скорость автобуса на пути из B в A ?



СР-4. Правило сложения скоростей**ВАРИАНТ № 1**

1. Пассажир идет со скоростью 2 м/с относительно вагона поезда по направлению его движения. Скорость поезда относительно земли равна 54 км/ч. С какой скоростью движется человек относительно земли?
2. Двигаясь вверх против течения реки, моторная лодка за некоторое время t проходит относительно берега расстояние 6 км. Скорость течения реки в 4 раза меньше скорости лодки относительно воды. Лодка разворачивается и начинает двигаться вниз по течению. Какое расстояние она пройдет относительно берега за такое же время t ?
3. Пловец пересекает реку шириной 225 м. Скорость течения реки 1,2 м/с. Скорость пловца относительно воды 1,5 м/с и направлена перпендикулярно вектору скорости течения. На сколько будет снесен течением пловец к тому моменту, когда он достигнет противоположного берега?

ВАРИАНТ № 2

1. При движении моторной лодки по течению реки ее скорость относительно берега 10 м/с, а при движении против течения 6 м/с. Определите скорость течения реки.
2. Двигаясь вниз по течению реки, моторная лодка за некоторое время t проходит относительно берега расстояние 12 км. Скорость лодки относительно воды в 3 раза больше скорости течения. Лодка разворачивается и начинает двигаться вверх против течения реки. Какое расстояние пройдет лодка относительно берега за такое же время t ?
3. Наблюдатель с берега видит, что пловец пересекает реку шириной 180 м перпендикулярно берегу. При этом скорость течения реки 1,2 м/с, а скорость пловца относительно воды 1,5 м/с. За какое время пловец пересечет реку?

СР-5. Относительная скорость

ВАРИАНТ № 1

1. По двум параллельным железнодорожным путям равномерно движутся два поезда в противоположных направлениях: грузовой со скоростью 44 км/ч и пассажирский — со скоростью 100 км/ч. Какова величина относительной скорости поездов?
2. В течение какого времени скорый поезд длиной 200 м, идущий со скоростью 66 км/ч, будет проходить мимо попутного товарного поезда длиной 600 м, идущего со скоростью 30 км/ч?
3. Теплоход, имеющий длину 180 м, движется по прямому курсу в неподвижной воде со скоростью 15 м/с. Катер, имеющий скорость 30 м/с, проходит расстояние от кормы движущегося теплохода до его носа. Сколько времени тратит на это катер?

ВАРИАНТ № 2

1. По дорогам, пересекающимся под прямым углом, едут велосипедист и автомобилист. Скорости велосипедиста и автомобилиста относительно придорожных столбов соответственно равны 8 м/с и 15 м/с. Чему равен модуль скорости автомобилиста относительно велосипедиста?
2. Пассажир поезда, идущего со скоростью 15 м/с, видит в окне встречный поезд длиной 150 м в течение 6 с. С какой скоростью идет встречный поезд?
3. Теплоход, имеющий длину 100 м, движется по прямому курсу в неподвижной воде со скоростью 10 м/с. Катер, имеющий скорость 15 м/с, проходит расстояние от кормы движущегося теплохода до его носа и обратно. Сколько времени потратит на это катер?

**СР-6. Равноускоренное прямолинейное движение
(ускорение, время движения и мгновенная скорость)**

ВАРИАНТ № 1

1. Лыжник равноускоренно съезжает со снежной горки. Скорость лыжника в конце спуска 15 м/с . Время спуска 30 с . Определите ускорение лыжника. Спуск начинается со скоростью 3 м/с .
2. За какое время автомобиль, двигаясь с ускорением $0,4 \text{ м/с}^2$, увеличит свою скорость с 36 км/ч до 72 км/ч ?
3. Лыжник начинает спускаться с горы, имея скорость 3 м/с . Время спуска 6 с . Ускорение лыжника при спуске постоянно и равно $2,5 \text{ м/с}^2$. Определите скорость лыжника в конце спуска?

ВАРИАНТ № 2

1. Какое ускорение имело тело, если его скорость за 10 с изменилась с $0,6 \text{ м/с}$ до 30 см/с ?
2. Сколько времени длится разгон автомобиля, если он увеличил свою скорость от 15 м/с до 30 м/с , двигаясь с ускорением $0,5 \text{ м/с}^2$?
3. Лыжник съезжает с горки, двигаясь равноускоренно. Время спуска равно 8 с , ускорение $1,4 \text{ м/с}^2$. В конце спуска его скорость 20 м/с . Определите начальную скорость лыжника.

**СР-7. Равноускоренное прямолинейное движение
(перемещение)**

ВАРИАНТ № 1

1. Велосипедист, двигавшийся со скоростью 2 м/с, спускается с горки с ускорением 0,4 м/с². Определите длину горки, если спуск продолжался 8 с.
2. Торможение электропоезда метро должно начаться на расстоянии 250 м от станции. Какое ускорение должен получить электропоезд, движущийся со скоростью 54 км/ч, чтобы остановиться на станции?
3. Длина дорожки для взлета самолета 450 м. Какова скорость самолета при взлете, если он движется равноускоренно и взлетает через 10 с после старта?

ВАРИАНТ № 2

1. Сколько времени затратит ракета, движущаяся из состояния покоя с ускорением 6 м/с², на преодоление расстояния 75 м?
2. При аварийном торможении автомобиль, имеющий начальную скорость 108 км/ч, движется с ускорением 5 м/с². Определите тормозной путь автомобиля.
3. Какое расстояние пройдет автомобиль до полной остановки, если шофер резко тормозит при скорости 60 км/ч, а от начала торможения до остановки проходит 6 с?

**СР-8. Равноускоренное прямолинейное движение
(уравнение координаты, перемещения и скорости)****ВАРИАНТ № 1**

1. Координата тела изменяется с течением времени согласно формуле $x = 5 - 3t + 2t^2$. Чему равна координата этого тела через 5 с после начала движения?
2. Чему равна проекция перемещения материальной точки за 2 с, если движение точки вдоль оси OX описывается уравнением: $x = 12 - 3t + t^2$?
3. Координата тела изменяется с течением времени согласно формуле $x = 4t + 6t^2 - 12$. Составьте соответствующее уравнение проекции скорости тела на ось OX .

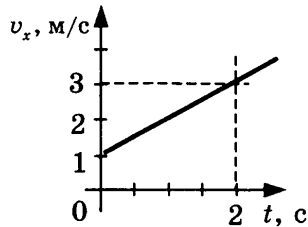
ВАРИАНТ № 2

1. Координата тела изменяется с течением времени согласно формуле $x = 20 - 5t + 6t^2$. Чему равна координата этого тела через 2 с после начала движения?
2. Координата тела изменяется с течением времени согласно формуле $x = 6 - 4t + t^2$. Составьте соответствующее уравнение проекции на ось OX перемещения тела.
3. Движение тела описывается уравнением $x = 8 - 6t + 0,5t^2$. Определите проекцию на ось OX скорости тела через 3 с после начала движения.

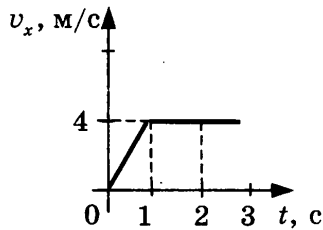
СР-9. Графики кинематических величин

ВАРИАНТ № 1

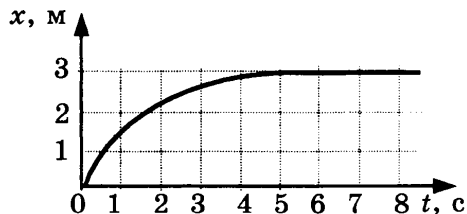
1. Тело начинает двигаться из начала координат вдоль оси Ox , причем проекция скорости v_x меняется с течением времени по закону, приведенному на графике. Определите ускорение тела.



2. По графику зависимости модуля скорости от времени определите путь, пройденный телом за 2 с.

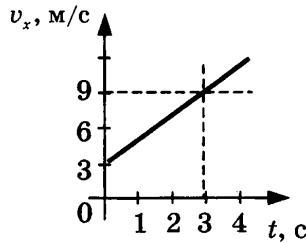


3. На рисунке изображен график изменения координаты тела с течением времени. Как изменялась скорость тела в промежуток времени от 0 до 5 с?

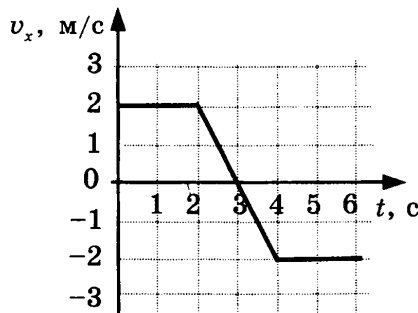


ВАРИАНТ № 2

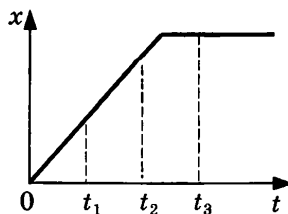
1. По графику зависимости модуля скорости от времени, представленному на рисунке, определите ускорение прямолинейно движущегося тела в момент времени 2 с.



2. На графике изображена зависимость проекции скорости тела, движущегося вдоль оси OX , от времени. Какое перемещение совершило тело к моменту времени $t = 5$ с?



3. На рисунке представлен график зависимости координаты тела, движущегося вдоль оси OX , от времени. Сравните скорости v_1 , v_2 и v_3 тела в моменты времени t_1 , t_2 , t_3 .



СР-10. Свободное падение (вертикальный бросок)

ВАРИАНТ № 1

1. С высокого отвесного обрыва начинает свободно падать камень. Какую скорость он будет иметь через 5 с после начала падения?
2. Найдите конечную скорость материальной точки при ее свободном падении с высоты 45 м.
3. За какую секунду свободного падения тело проходит путь 65 м? Начальная скорость тела равна нулю.

ВАРИАНТ № 2

1. Тело брошено вертикально вверх с начальной скоростью 20 м/с. Чему будет равен модуль скорости тела через 0,5 с после начала движения?
2. Тело брошено от земли вертикально вверх со скоростью 9 м/с. На какой высоте скорость тела уменьшится в 3 раза?
3. Какой путь пройдет свободно падающее тело за пятую секунду? Начальная скорость тела равна нулю.

**СР-11. Движение по окружности
с постоянной по модулю скоростью**

ВАРИАНТ № 1

1. Материальная точка за 2 с прошла треть окружности. Определите период вращения точки.
2. Определите линейную скорость колеса, диаметр которого 40 см, а период вращения 2 с.
3. Точка равномерно движется по окружности, имея частоту вращения 2 Гц. Определите угловую скорость точки.

ВАРИАНТ № 2

1. Материальная точка за 1 с прошла четверть окружности. Определите частоту вращения точки.
2. Период обращения Земли вокруг Солнца равен 1 году (365,25 суток), радиус орбиты Земли 150 млн км. Определите скорость движения Земли вокруг Солнца.
3. Найдите угловую скорость барабана лебедки диаметром 16 см при подъеме груза со скоростью 0,4 м/с.

СР-12. Центростремительное ускорение

ВАРИАНТ № 1

1. Каково центростремительное ускорение поезда, движущегося по закруглению радиусом 500 м со скоростью 90 км/ч?
2. Во сколько раз увеличится центростремительное ускорение точек обода колеса, если период обращения колеса уменьшится в 2 раза?
3. Что произойдет с частотой вращения, если центростремительное ускорение уменьшится в 9 раз?

ВАРИАНТ № 2

1. Колесо автомобиля, радиус которого 40 см, имеет угловую скорость 3 рад/с. Определите центростремительное ускорение колеса.
2. Как изменится центростремительное ускорение точек обода колеса, если линейная скорость уменьшится в 3 раза?
3. Что происходит с периодом вращения тела, если центростремительное ускорение тела увеличивается в 4 раза?

**СР-13. Свободное падение
(горизонтальный бросок, бросок под углом)**

ВАРИАНТ № 1

1. Из вертолета, движущегося горизонтально со скоростью 40 м/с, на высоте 500 м сброшен груз без начальной скорости относительно вертолета. На каком расстоянии по горизонтали от места сброса упадет груз? Сопротивлением воздуха пренебречь.
2. Под каким углом к горизонту надо бросить тело, чтобы скорость его в высшей точке подъема была вдвое меньше первоначальной?
3. Снаряд, вылетевший из орудия под углом к горизонту, находился в полете 8 с. Какой наибольшей высоты достиг снаряд?

ВАРИАНТ № 2

1. Мяч, брошенный с башни горизонтально со скоростью 6 м/с, упал на расстоянии 12 м от подножия башни. Чему равна высота башни?
2. Спортсмен толкает ядро с начальной скоростью 18 м/с под углом 45° к горизонту. Определите время полета ядра.
3. Камень, брошенный под углом к горизонту, достиг наибольшей высоты 20 м. Найдите время подъема камня.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

ВАРИАНТ № 1

✓

1 2 3 4

A1. Какое тело, из перечисленных ниже, оставляет видимую траекторию?

1) Камень, падающий в горах

2) Мяч во время игры

3) Лыжник, прокладывающий новую трассу

4) Легкоатлет, совершающий прыжок в высоту

✓

1 2 3 4

A2. Материальная точка, двигаясь прямолинейно, переместилась из точки с координатами $(-2; 3)$ в точку с координатами $(1; 7)$. Определите проекции вектора перемещения на оси координат.

1) 3 м; 4 м

3) 3 м; -4 м2) -3 м; 4 м4) -3 м; -4 м

✓

1 2 3 4

A3. Во время подъема в гору скорость велосипедиста, движущегося прямолинейно и равноускоренно, изменилась за 8 с от 5 м/с до 3 м/с. При этом ускорение велосипедиста было равно

1) $-0,25$ м/с²3) $-0,9$ м/с²2) $0,25$ м/с²4) $0,9$ м/с²

✓

1 2 3 4

A4. При прямолинейном равноускоренном движении с начальной скоростью, равной нулю, путь, пройденный телом за три секунды от начала движения, больше пути, пройденного за первую секунду, в

1) 2 раза

2) 3 раза

3) 4 раза

4) 9 раз

✓

1 2 3 4

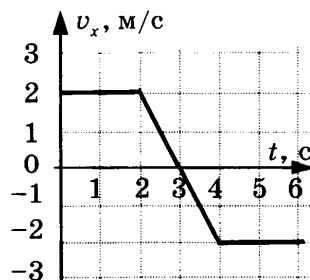
A5. На графике изображена зависимость проекции скорости тела, движущегося вдоль оси Ox , от времени. Какое перемещение совершило тело к моменту времени $t = 5$ с?

1) 2 м

3) 8 м

2) 6 м

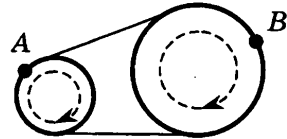
4) 10 м



В1. Вагон шириной 2,4 м, движущийся со скоростью 15 м/с, был пробит пулей, летевшей перпендикулярно к направлению движения вагона. Смещение отверстий в стенах вагона относительно друг друга 6 см. Найдите скорость пули.



В2. Два шкива разного радиуса соединены ременной передачей и приведены во вращательное движение (см. рис.). Как изменяются перечисленные в первом столбце физические величины при переходе от точки А к точке В, если ремень не проскальзывает?



<input checked="" type="checkbox"/>
А <input type="checkbox"/>
Б <input type="checkbox"/>
В <input type="checkbox"/>

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) линейная скорость
- Б) период вращения
- В) угловая скорость

ИХ ИЗМЕНЕНИЕ

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

А	Б	В

С1. В течение 20 с ракета поднимается с постоянным ускорением 8 м/с^2 , после чего двигатели ракеты выключаются. На какой максимальной высоте побывала ракета?



ВАРИАНТ № 2

1 2 3 4

A1. Исследуется перемещение лошади и бабочки. Модель материальной точки может использоваться для описания движения

1) только лошади

3) и лошади, и бабочки

2) только бабочки

4) ни лошади, ни бабочки

1 2 3 4

A2. В трубопроводе с площадью поперечного сечения 100 см^2 нефть движется со скоростью 1 м/с . Какой объем нефти проходит по трубопроводу в течение 10 мин ?

1) $0,1 \text{ м}^3$ 3) 6 м^3 2) $0,6 \text{ м}^3$ 4) 60 м^3

1 2 3 4

A3. Автомобиль движется по шоссе с постоянной скоростью и начинает разгоняться. Проекция ускорения на ось, направленную по вектору начальной скорости автомобиля

1) отрицательна

3) равна нулю

2) положительна

4) может быть любой по знаку

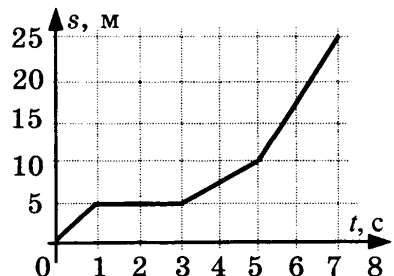
1 2 3 4

A4. Каретка спускается по наклонной плоскости, длиной 15 см в течение $0,26 \text{ с}$. Определите ускорение каретки, если движение начинается из состояния покоя.

1) $1,7 \text{ м/с}^2$ 3) $4,4 \text{ м/с}^2$ 2) $2,2 \text{ м/с}^2$ 4) $6,2 \text{ м/с}^2$

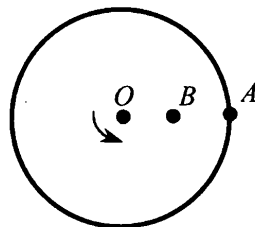
1 2 3 4

A5. На рисунке представлен график зависимости пути s велосипедиста от времени t . В каком интервале времени велосипедист не двигался?

1) От 0 с до 1 с 2) От 1 с до 3 с 3) От 3 с до 5 с 4) От 5 с и далее

В1. На пути 60 м скорость тела уменьшилась в три раза за 20 с. Определите скорость тела в конце пути, считая ускорение постоянным.

В2. На поверхность диска с центром в точке O нанесли две точки A и B (причем $OB = BA$), и привели диск во вращение с постоянной линейной скоростью (см. рис.). Как изменятся перечисленные в первом столбце физические величины при переходе от точки A к точке B ?



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

ИХ ИЗМЕНЕНИЕ

А) угловая скорость

1) увеличится

Б) период обращения по окружности

2) уменьшится

В) центростремительное ускорение

3) не изменится

А	Б	В

С1. Аэростат поднимается с Земли с ускорением 2 м/с^2 вертикально вверх без начальной скорости. Через 20 с после начала движения из него выпал предмет. Определите, на какой наибольшей высоте относительно Земли побывал предмет.

ВАРИАНТ № 3



A1. Решаются две задачи:



А) рассчитывается скорость погружения подводной лодки;



Б) рассчитывается время движения лодки от одной военной базы до другой.



В каком случае подводную лодку можно рассматривать как материальную точку?

- 1) Только в первом
- 2) Только во втором
- 3) В обоих случаях
- 4) Ни в первом, ни во втором



A2. Материальная точка, двигаясь прямолинейно, переместилась из точки с координатами $(-2; 3)$ в точку с координатами $(1; 7)$. Определите модуль вектора перемещения на оси координат.



- | | |
|--------|--------|
| 1) 1 м | 3) 5 м |
| 2) 2 м | 4) 7 м |



A3. Санки съехали с одной горки и въехали на другую. Во время подъема на горку скорость санок, двигавшихся прямолинейно и равноускоренно, за 4 с изменилась от 43,2 км/ч до 7,2 км/ч. При этом модуль ускорения был равен



- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| 1) $-2,5 \text{ м/с}^2$ | 3) $-3,5 \text{ м/с}^2$ |
| 2) $2,5 \text{ м/с}^2$ | 4) $3,5 \text{ м/с}^2$ |



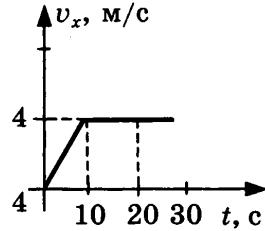
A4. К.Э. Циолковский в книге «Вне Земли», описывая полет ракеты, отмечал, что через 8 с после старта ракета находилась на расстоянии 3,2 км от поверхности Земли. С каким ускорением двигалась ракета?



- | | |
|-------------------------|------------------------|
| 1) 1000 м/с^2 | 3) 100 м/с^2 |
| 2) 500 м/с^2 | 4) 50 м/с^2 |

A5. По графику зависимости модуля скорости от времени определите путь, пройденный телом за 20 с.

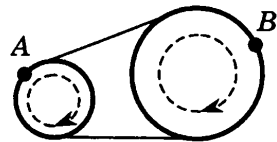
- 1) 60 м
- 2) 80 м
- 3) 50 м
- 4) 40 м



<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>

B1. Охотник стреляет в птицу, летящую на расстоянии 36 м от него со скоростью 15 м/с в направлении перпендикулярном линии прицеливания. Какой путь пролетит птица от момента выстрела до попадания в нее дроби, если скорость дроби при вылете из ружья 400 м/с?

B2. Два шкива разного радиуса соединены ременной передачей и приведены во вращательное движение (см. рис.). Как изменяются перечисленные в первом столбце физические величины при переходе от точки *B* к точке *A*, если ремень не проскальзывает?



<input checked="" type="checkbox"/>
A <input type="checkbox"/>
Б <input type="checkbox"/>
В <input type="checkbox"/>

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) линейная скорость
- Б) период вращения
- В) угловая скорость

ИХ ИЗМЕНЕНИЕ

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

А	Б	В

C1. В течение 20 с ракета поднимается с постоянным ускорением 8 м/с², после чего двигатели ракеты выключаются. Через какое время после этого ракета упадет на Землю?

ВАРИАНТ № 4

1 2 3 4

A1. Какое тело из перечисленных ниже движется прямолинейно?

- 1) Конеч минутной стрелки
- 2) Автомобиль на крутом вираже
- 3) Мальчик на качелях
- 4) Взлетающая ракета

1 2 3 4

A2. Поезд длиной 350 м движется равномерно со скоростью 15 м/с. Он проходит мост за 2 мин. Определите длину моста.

- 1) 335 м
- 2) 550 м
- 3) 1235 м
- 4) 1450 м

1 2 3 4

A3. Шарик скатывается по наклонному прямому желобу с постоянным ускорением, по модулю равным 2 м/с^2 . За 3 с скорость шарика увеличивается на

- 1) 1,5 км/ч
- 2) 5,4 км/ч
- 3) 6,0 км/ч
- 4) 21,6 км/ч

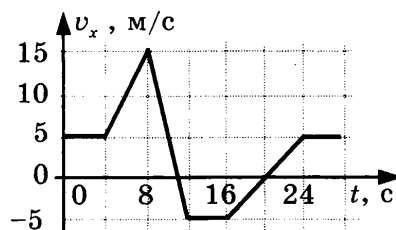
1 2 3 4

A4. Гору длиной 50 м лыжник прошел за 10 с, двигаясь с ускорением $0,4 \text{ м/с}^2$. Чему равна скорость лыжника в начале и в конце горы?

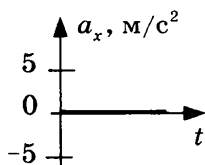
- 1) 3 м/с и 6 м/с
- 2) 2 м/с и 8 м/с
- 3) 4 м/с и 7 м/с
- 4) 3 м/с и 7 м/с

1 2 3 4

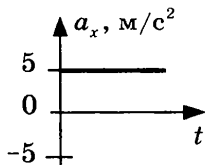
A5. На рисунке приведен график зависимости проекции скорости тела от времени. Проекция ускорения тела в интервале времени от 8 до 12 с представлена графиком



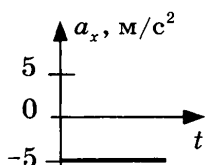
1)



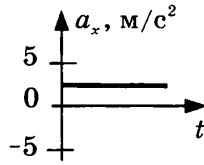
2)



3)

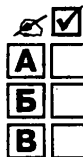
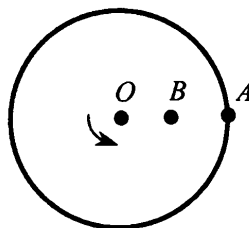


4)



В1. Скорость материальной точки на пути 60 м увеличилась в 5 раз за 10 с. Определите ускорение тела, считая его постоянным.

В2. На поверхность диска с центром в точке O нанесли две точки A и B (причем $OB = BA$), и привели диск во вращение с постоянной линейной скоростью (см. рис.). Как изменятся перечисленные в первом столбце физические величины при переходе от точки B к точке A ?



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) угловая скорость
- Б) период обращения по окружности
- В) центростремительное ускорение

ИХ ИЗМЕНЕНИЕ

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

А	Б	В

С1. Аэростат поднимается с Земли с ускорением $0,5 \text{ м/с}^2$ вертикально вверх без начальной скорости. Через 30 с после начала движения аэростата из него выпал предмет. Определите, через какое время после этого предмет упадет на Землю?

ВАРИАНТ № 5

1 2 3 4

A1. Можно ли линейку принять за материальную точку?

- 1) Только при ее вращательном движении
- 2) Только при ее поступательном движении
- 3) Только при ее колебательном движении
- 4) Можно при любом ее движении

1 2 3 4

A2. Расход воды в канале за минуту составляет $16,2 \text{ м}^3$. Ширина канала $1,5 \text{ м}$ и глубина воды $0,6 \text{ м}$. Определите скорость воды.

- 1) $0,1 \text{ м/с}$
- 2) $0,2 \text{ м/с}$
- 3) $0,3 \text{ м/с}$
- 4) 18 м/с

1 2 3 4

A3. Легковой и грузовой автомобили одновременно начинают движение из состояния покоя. Ускорение легкового автомобиля в 4 раза больше, чем у грузового. Во сколько раз большую скорость разовьет легковой автомобиль за то же время?

- 1) В 2 раза
- 2) В 4 раза
- 3) В 8 раз
- 4) В 16 раз

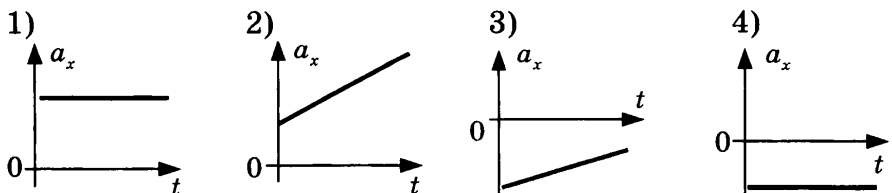
1 2 3 4

A4. Скорость пули при вылете из ствола пистолета равна 250 м/с . Длина ствола $0,1 \text{ м}$. Определите примерно ускорение пули внутри ствола, если считать ее движение равноускоренным.

- 1) $312,5 \text{ км/с}^2$
- 2) 114 км/с^2
- 3) 1248 м/с^2
- 4) 100 м/с^2

1 2 3 4

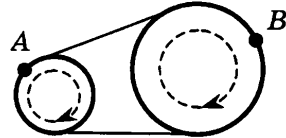
A5. Тело, двигаясь вдоль оси Ox прямолинейно и равноускоренно, за некоторое время уменьшило свою скорость в 2 раза. Какой из графиков зависимости проекции ускорения от времени соответствует такому движению?



В1. Аварийное торможение автомобиля заняло 4 с и происходило с постоянным ускорением 4 м/с^2 . Найдите тормозной путь.



В2. Два шкива разного радиуса соединены ременной передачей и приведены во вращательное движение (см. рис.). Как изменяются перечисленные в первом столбце физические величины при переходе от точки А к точке В, если ремень не проскальзывает?



<input checked="" type="checkbox"/>
А <input type="checkbox"/>
Б <input type="checkbox"/>
В <input type="checkbox"/>

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) линейная скорость
- Б) частота
- В) угловая скорость

ИХ ИЗМЕНЕНИЕ

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

А	Б	В

С1. Аэростат поднимается с Земли с ускорением 2 м/с^2 вертикально вверх без начальной скорости. Через 10 с после начала движения из него выпал предмет. Определите, через какое время после своего падения предмет окажется на высоте 75 м относительно Земли?



ДИНАМИКА

САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

СР-14. Инерция. Первый закон Ньютона.

Инерциальные системы отсчета. Масса. Плотность

ВАРИАНТ № 1

1. Систему отсчета, связанную с Землей, можно приближенно считать инерциальной. При каком движении вертолета относительно Земли связанная с ним система отсчета также является инерциальной?
2. Длина стальной проволоки 20 м, площадь сечения 5 мм². Плотность стали 7800 кг/м³. Вычислите массу проволоки.
3. Масса бетонного блока, имеющего форму прямоугольного параллелепипеда, равна 8 кг. Какой будет масса блока, если первую его сторону увеличить в 2 раза, вторую — уменьшить в 4 раза, а третью оставить без изменения?

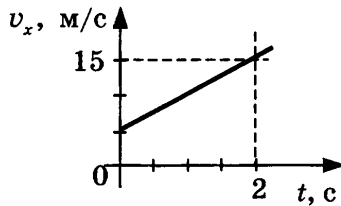
ВАРИАНТ № 2

1. При каких движениях лифта систему отсчета, связанную с ним, можно считать инерциальной?
2. Размеры пробкового бруска в форме параллелепипеда 20 см × 10 см × 72 см. Плотность пробки 0,24 г/см³. Определите его массу.
3. Два кубика изготовлены из одинакового материала. Сторона первого кубика в 2 раза больше второго. Сравните массы кубиков.

СР-15. Сила. Второй закон Ньютона

ВАРИАНТ № 1

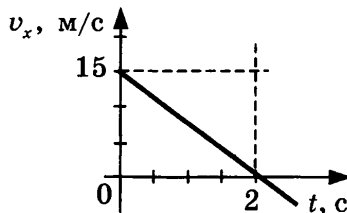
1. Какой прибор служит для измерения силы?
2. Тело массой 400 г движется вдоль оси OX , причем проекция скорости v_x меняется с течением времени по закону, приведенному на графике. Определите значение силы, действующей на это тело.



3. Порожний грузовой автомобиль массой 5 т начинает движение с ускорением $0,3 \text{ м/с}^2$. После загрузки при той же силе тяги он трогается с места с ускорением $0,2 \text{ м/с}^2$. Сколько тонн груза принял автомобиль? Сопротивлением движению пренебречь.

ВАРИАНТ № 2

1. В каких единицах измеряют силы?
2. Тело массой 200 г начинает тормозить, причем проекция скорости v_x меняется с течением времени по закону, приведенному на графике. Определите значение тормозящей силы.



3. Порожний грузовой автомобиль массой 4 т начинает движение с ускорением $0,2 \text{ м/с}^2$. После загрузки при той же силе тяги он трогается с места с ускорением $0,16 \text{ м/с}^2$. Сколько тонн груза принял автомобиль? Сопротивлением движению пренебречь.

CP-16. Принцип суперпозиции сил

ВАРИАНТ № 1

1. Две силы 5 Н и 6 Н приложены к одному телу. Угол между направлениями сил 90° . Определите модуль равнодействующей этих сил.
2. На тело массой 3 кг действуют две равные силы, направленные под углом 60° друг к другу. С каким ускорением движется тело, если модули сил 9 Н?
3. Автомобиль массой 1500 кг, двигаясь равноускоренно из состояния покоя по горизонтальному пути под действием равнодействующей силы 1800 Н, приобрел скорость 54 км/ч. Определите путь, пройденный автомобилем.

ВАРИАНТ № 2

1. Определите равнодействующую двух равных сил по 4 Н, направленных под углом 60° друг к другу.
2. Силы 6 Н и 8 Н приложены к одному телу. Угол между направлениями сил 90° . Масса тела 2 кг. Определите ускорение, с которым движется тело.
3. Снаряд массой 2 кг вылетает из ствола орудия в горизонтальном направлении со скоростью 400 м/с. Определите значение равнодействующей силы, считая ее постоянной, если длина ствола 2,5 м.

СР-17. Третий закон Ньютона

ВАРИАНТ № 1

1. Что можно сказать о направлении сил, возникающих при взаимодействии?
2. Силы, возникающие при взаимодействии двух заряженных шариков, направлены по прямой навстречу друг к другу. Как заряжены шарики?
3. На поверхности озера плавают две лодки массой 200 кг каждая, в одной из них сидит человек массой 50 кг. Он подтягивает к себе с помощью веревки вторую лодку. Сила натяжения веревки 100 Н. Сила сопротивления воды мала. Какое по модулю ускорение будет у пустой лодки?

ВАРИАНТ № 2

1. При столкновении двух тел разной массы, какое из них приобретает большее ускорение?
2. Яблоко свободно падает с дерева. В каком направлении действует сила, с которой яблоко притягивает Землю?
3. Лодку массой 50 кг подтягивают канатом к первоначально покоящемуся теплоходу массой 300 т. Лодка движется с ускорением $0,6 \text{ м/с}^2$. Определите ускорение теплохода.

СР-18. Сила всемирного тяготения

ВАРИАНТ № 1

1. На каком расстоянии сила притяжения между двумя телами, массой по 1 т каждое, будет равна $6,67 \cdot 10^{-9}$ Н?
2. Как изменится сила всемирного тяготения, если массу одного из взаимодействующих тел увеличить в 6 раз, а массу второго уменьшить в 3 раза?
3. Во сколько раз уменьшится сила тяготения между двумя одинаковыми однородными шарами, если вначале шары соприкасались друг с другом, а затем один из шаров отодвинули на расстояние, равное диаметру шаров?

ВАРИАНТ № 2

1. С какой силой Земля притягивает Луну, если масса Земли $6 \cdot 10^{24}$ кг, а масса Луны $7 \cdot 10^{22}$ кг? Расстояние между центрами $3,84 \cdot 10^8$ м.
2. Как изменится сила всемирного тяготения, если массу одного из взаимодействующих тел уменьшить в 6 раз, а расстояние уменьшить в 2 раза?
3. Два шара радиусами 20 см и 30 см соприкасаются друг с другом. Во сколько раз уменьшится сила тяготения между шарами, если один из шаров отодвинуть на расстояние 100 см?

СР-19. Сила тяжести**ВАРИАНТ № 1**

1. Мальчик прыгает на батуте. В какие моменты на него не действует сила тяжести?
2. На некоторой планете сила тяжести, действующая на тело массой 200 г, равна 1,8 Н. Определите по этим данным ускорение свободного падения на планете.
3. Как изменится сила тяжести, действующая на ракету, при ее подъеме с поверхности Земли до вывода на околоземную орбиту, радиус которой равен двум радиусам Земли?

ВАРИАНТ № 2

1. Птица с огромными крыльями «парит» в вышине. Действует ли на нее сила тяжести?
2. Камень брошен вертикально вверх с начальной скоростью 20 м/с. Модуль силы тяжести, действующей на камень в момент броска, равен 2,5 Н. Какую массу имеет камень?
3. Как изменится сила тяжести, действующая на космический корабль, если сначала он был на расстоянии трех земных радиусов от центра планеты, а потом приземлился на космодроме?

СР-20. Ускорение свободного падения

ВАРИАНТ № 1

1. Средний радиус планеты Меркурий 2420 км, а ускорение свободного падения $3,72 \text{ м/с}^2$. Найдите массу Меркурия.
2. Предположим, что радиус Земли уменьшился в 3 раза. Как должна измениться ее масса, чтобы ускорение свободного падения на поверхности осталось прежним?
3. Зная ускорение свободного падения на поверхности Земли (10 м/с^2) и радиус планеты (6400 км), рассчитайте ее среднюю плотность.

ВАРИАНТ № 2

1. Ускорение свободного падения на поверхности Венеры $8,75 \text{ м/с}^2$. Определите радиус Венеры, если ее масса $4,88 \cdot 10^{24} \text{ кг}$.
2. Каково ускорение свободного падения на высоте, равной половине земного радиуса? Ускорение свободного падения на поверхности Земли 10 м/с^2 .
3. Ускорение свободного падения на поверхности Юпитера $24,9 \text{ м/с}^2$, а радиус планеты $7,13 \cdot 10^7 \text{ м}$. Вычислите по этим данным среднюю плотность планеты.

СР-21. Первая космическая скорость**ВАРИАНТ № 1**

1. Космический корабль движется вокруг Земли по круговой орбите радиусом 30 000 км. Масса Земли $6 \cdot 10^{24}$ кг. Определите его скорость.
2. Как бы изменилась первая космическая скорость, если бы масса планеты уменьшилась в 4 раза?
3. Средняя плотность некоторой планеты равна средней плотности планеты Земля, а радиус планеты в 2 раза больше земного радиуса. Определите отношение первой космической скорости на планете к первой космической скорости на Земле $\frac{v_{\text{п}}}{v_3}$.

ВАРИАНТ № 2

1. Первая космическая скорость для спутника Марса, летающего на небольшой высоте, равна 3,5 км/с. Определите массу Марса, если радиус планеты $3,38 \cdot 10^6$ м.
2. Как бы изменилась первая космическая скорость, если бы радиус планеты увеличился в 9 раз?
3. Искусственный спутник обращается по круговой орбите на высоте 600 км от поверхности планеты со скоростью 6,8 км/с. Радиус планеты равен 3400 км. Чему равно ускорение свободного падения на поверхности планеты?

СР-22. Период

ВАРИАНТ № 1

1. Во сколько раз период обращения спутника, движущегося по орбите на расстоянии 21 600 км от поверхности Земли, отличается от периода обращения спутника, движущегося на расстоянии 600 км от ее поверхности? Радиус Земли 6400 км.
2. Масса планеты составляет 0,2 от массы Земли, радиус планеты втрое меньше, чем радиус Земли. Чему равно отношение периодов обращения искусственных спутников планеты и Земли $\frac{T_p}{T_3}$, двигающихся по круговым орбитам на небольшой высоте?
3. Плотность Меркурия приблизительно равна плотности Земли, а масса в 18 раз меньше. Определите отношение периода обращения спутника, движущегося вокруг Меркурия по низкой круговой орбите, к периоду обращения аналогичного спутника Земли.

ВАРИАНТ № 2

1. Рассчитайте период обращения спутника Сатурна, летающего на небольшой высоте, если масса планеты $5,69 \cdot 10^{26}$ кг, а радиус $6,04 \cdot 10^7$ м.
2. На какую высоту надо запустить ИСЗ, чтобы для наблюдателя, находящегося на Земле, он казался неподвижным? Считайте орбиту спутника окружностью, концентрической с экватором. Радиус Земли 6400 км. Ускорение свободного падения на поверхности Земли 10 м/с^2 .
3. Масса некоторой планеты в 3 раза меньше массы Земли, а период обращения спутника, движущегося вокруг этой планеты по низкой круговой орбите, совпадает с периодом обращения аналогичного спутника Земли. Определите отношение средних плотностей планеты и Земли.

СР-23. Сила упругости**ВАРИАНТ № 1**

1. К пружине длиной 12 см, жесткость которой 500 Н/м, подвесили груз массой 3 кг. Какой стала длина пружины?
2. К двум параллельно соединенным пружинам последовательно присоединена третья. Какова жесткость этой системы, если все пружины имеют одинаковую жесткость, равную 150 Н/м?
3. Однородную пружину длиной L и жесткостью k разрезали пополам. Какова жесткость половины пружины?

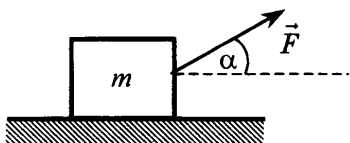
ВАРИАНТ № 2

1. Определите жесткость берцовой кости, если при массе человека 80 кг кость сжимается на 0,3 мм.
2. К двум последовательно соединенным пружинам параллельно присоединена третья. Какова жесткость этой системы, если все пружины имеют одинаковую жесткость, равную 600 Н/м?
3. Под действием груза проволока удлинилась на 1 см. Этот же груз подвесили к проволоке такой же длины из того же материала, но имеющей в 2 раза большую площадь сечения. Каким будет удлинение проволоки?

СР-24. Сила трения

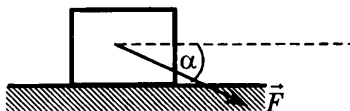
ВАРИАНТ № 1

1. Конькобежец массой 70 кг скользит по льду. Какова сила трения, действующая на конькобежца, если коэффициент трения скольжения коньков по льду равен 0,02?
2. На шероховатой горизонтальной поверхности лежит тело массой 1 кг. Коэффициент трения скольжения тела о поверхность равен 0,1. Определите силу трения между телом и поверхностью, которая возникает при действии на тело горизонтальной силы 0,5 Н.
3. Брусок массой m движется равноускоренно по горизонтальной поверхности под действием силы \vec{F} , как показано на рисунке. Коэффициент трения скольжения равен μ . Выразите модуль силы трения.



ВАРИАНТ № 2

1. Определите коэффициент трения между змеей и землей, если змея массой 120 г движется равномерно со скоростью 1 м/с, при этом сила трения равна 0,15 Н.
2. На шероховатой горизонтальной поверхности лежит тело массой 3 кг. Коэффициент трения скольжения тела о поверхность равен 0,2. Определите силу трения между телом и поверхностью, которая возникает при действии на тело горизонтальной силы 7 Н.
3. Брусок массой m движется равноускоренно по горизонтальной поверхности под действием силы \vec{F} , как показано на рисунке. Коэффициент трения скольжения равен μ . Выразите модуль силы трения.



СР-25. Применение второго закона Ньютона**ВАРИАНТ № 1**

1. При равноускоренном подъеме веревка выдерживает груз массой 20 кг. Равномерно на этой веревке можно поднимать груз 30 кг. Какую максимальную массу груза выдержит веревка при равноускоренном движении вниз? Числовые значения ускорения одинаковы.
2. Электровоз в начале движения развивает максимальную силу тяги 650 кН. Какое ускорение он сообщит составу массой 3250 т, если коэффициент сопротивления равен 0,005?
3. Тело массой 10 кг находится на горизонтальной плоскости. На тело действует сила 50 Н, направленная под углом 30° к горизонту. Определите силу трения, если коэффициент трения 0,2.

ВАРИАНТ № 2

1. Прочность троса на разрыв составляет 1600 Н. Какой максимальной массы груз можно поднимать этим тросом с ускорением 15 м/с^2 ?
2. Состав какой массы может везти тепловоз с ускорением $0,1 \text{ м/с}^2$ при коэффициенте трения 0,005, если он развивает максимальное тяговое усилие 300 кН?
3. Тело массой 10 кг передвигают вдоль гладкой горизонтальной поверхности, действуя на него силой 40 Н под углом 60° к горизонту. Найдите ускорение тела.

СР-26. Движение по наклонной плоскости

ВАРИАНТ № 1

1. Тело равномерно движется по наклонной плоскости. На него действуют сила тяжести, равная 25 Н, сила трения 5 Н и сила реакции опоры 20 Н. Определите коэффициент трения.
2. Автомобиль массой 4 т движется в гору с ускорением $0,2 \text{ м/с}^2$. Найдите силу тяги, если синус угла наклона горы равен 0,02, коэффициент трения 0,04.
3. С вершины наклонной плоскости высотой 5 м и углом наклона к горизонту 45° начинает соскальзывать тело. Определите скорость тела в конце спуска, если коэффициент трения тела о плоскость равен 0,19.

ВАРИАНТ № 2

1. Тело соскальзывает с наклонной плоскости при отсутствии трения с ускорением 2 м/с^2 . Высота наклонной плоскости 18 м. Найдите длину ее ската.
2. На наклонной плоскости длиной 5 м и высотой 3 м находится груз массой 50 кг. Коэффициент трения 0,2. Какую силу, направленную вдоль плоскости, надо приложить к грузу, чтобы втаскивать его с ускорением 1 м/с^2 ?
3. Телу толчком сообщили скорость, направленную вверх вдоль наклонной плоскости. Найдите величину ускорения тела, если высота наклонной плоскости 4 м, ее длина 5 м, а коэффициент трения 0,5?

СР-27. Вес тела. Невесомость. Перегрузка**ВАРИАНТ № 1**

1. Человек массой 70 кг находится в лифте, скорость которого направлена вниз и равна 1,2 м/с. Ускорение лифта направлено вверх и равно 2 м/с^2 . Определите вес человека.
2. Определите вес мальчика массой 30 кг, который проезжает на санках нижнюю точку оврага со скоростью 10 м/с, а радиус оврага 20 м.
3. С какой скоростью едет автомобиль по выпуклому мосту, радиус кривизны которого 25 м, если давление автомобиля на мост в верхней точке моста в два раза больше, чем в точке, направление на которую из центра кривизны моста составляет 45° с вертикалью?

ВАРИАНТ № 2

1. Человек массой 70 кг находится в лифте, скорость которого направлена вверх и равна 1,5 м/с. Ускорение лифта направлено вниз и равно 2 м/с^2 . Определите вес человека.
2. Автомобиль движется с постоянной скоростью 72 км/ч по выпуклому мосту, имеющему вид дуги окружности. При каком значении радиуса этой окружности водитель испытывает состояние невесомости в верхней точке моста?
3. Автомобиль массой 5 т равномерно со скоростью 72 км/ч въезжает на вогнутый мост, по форме представляющий собой дугу окружности радиуса 80 м. Определите, с какой силой автомобиль давит на мост в точке, радиус которой составляет с вертикалью 45° .

СР-28. Движение связанных тел

ВАРИАНТ № 1

1. Два груза массами 2 кг и 4 кг, лежащие на гладкой горизонтальной поверхности, связаны нерастяжимой и невесомой нитью. Первый груз начинают тянуть с помощью равномерно возрастающей силы. Когда сила достигает значения 12 Н, нить обрывается. Чему равно в этот момент значение силы натяжения?
2. Два бруска массами 1 кг и 4 кг, соединенные шнуром, лежат на столе. Ко второму из них приложили силу 20 Н, направленную горизонтально. Чему равна сила натяжения шнура при движении, если коэффициент трения скольжения брусков о стол равен 0,2?
3. Через блок с неподвижной осью перекинута нить, к концам которой прикреплены грузы массами 2 кг и 8 кг. С каким ускорением движутся грузы?

ВАРИАНТ № 2

1. Два груза массами 2 кг и 4 кг, лежащие на гладкой горизонтальной поверхности, связаны нерастяжимой и невесомой нитью. Когда на первое тело подействовали силой 9 Н, а на второе 27 Н, нить оборвалась. Какую максимальную силу натяжения выдерживает нить?
2. Два бруска массами 1 кг и 4 кг, соединенные шнуром, лежат на столе. К первому из них приложили силу 40 Н, направленную горизонтально. С каким ускорением движутся тела, если коэффициент трения скольжения брусков о стол равен 0,2?
3. Через блок с неподвижной осью перекинута нить, к концам которой прикреплены грузы массами 2 кг и 8 кг. Найдите силу натяжения нити.

СР-29. Динамика движения по окружности**ВАРИАНТ № 1**

1. По горизонтальной поверхности гладкого стола скользит шар массой 300 г, описывая окружность. Шар привязан невесомой и нерастяжимой нитью длиной 20 см к гвоздю, вбитому в стол. Определите скорость движения шара, если сила натяжения нити равна 6 Н?
2. На горизонтальной дороге автомобиль массой 1 т делает разворот радиусом 9 м. Определите силу трения, действующую на автомобиль, если он движется со скоростью 6 м/с.
3. Найдите угловую скорость вращения конического маятника на невесомой нерастяжимой нити длиной 5 см, совершающего круговые движения в горизонтальной плоскости. Нить образует с вертикалью угол 60° .

ВАРИАНТ № 2

1. Диск вращается в горизонтальной плоскости с угловой скоростью 3 рад/с. На расстоянии 30 см от оси вращения на диске лежит небольшое тело. При каком минимальном значении коэффициента трения тело еще не будет сброшено с диска?
2. На горизонтальной дороге автомобиль делает разворот радиусом 16 м. Определите коэффициент трения шин об асфальт, если он движется со скоростью 6 м/с.
3. К потолку на нити длиной 1 м прикреплен тяжелый шарик. Шарик приведен во вращение в горизонтальной плоскости. Нить составляет угол 60° с вертикалью. Найдите период обращения шарика.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

ВАРИАНТ № 1

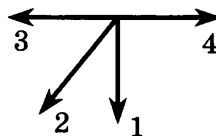
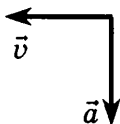
-
- 1
- 2
- 3
- 4

A1. Система отсчета связана с мотоциклом. Она является инерциальной, если мотоцикл

- 1) движется равномерно по прямолинейному участку шоссе
- 2) разгоняется по прямолинейному участку шоссе
- 3) движется равномерно по извилистой дороге
- 4) по инерции вкатывается на гору

-
- 1
- 2
- 3
- 4

A2. На левом рисунке представлены векторы скорости и ускорения тела. Какой из четырех векторов на правом рисунке указывает направление вектора равнодействующей всех сил, действующих на это тело?



- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

-
- 1
- 2
- 3
- 4

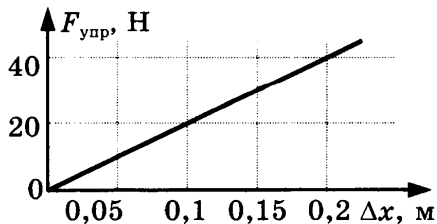
A3. У поверхности Земли на космонавта действует гравитационная сила 640 Н. Какая гравитационная сила действует со стороны Земли на того же космонавта в космическом корабле, движущемся по круговой орбите вокруг Земли на расстоянии одного земного радиуса от ее поверхности?

- 1) 320 Н
- 2) 213 Н
- 3) 160 Н
- 4) 80 Н

-
- 1
- 2
- 3
- 4

A4. На рисунке представлен график зависимости силы упругости пружины от величины ее деформации. Жесткость этой пружины равна

- 1) 0,02 Н/м
- 2) 2 Н/м
- 3) 20 Н/м
- 4) 200 Н/м



ВАРИАНТ № 2

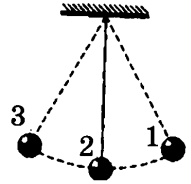
-

A1. В инерциальной системе отсчета сила F сообщает телу массой m ускорение a . Как изменится ускорение тела, если массу тела в 2 раза увеличить, а действующую на него силу вдвое уменьшить?

- 1) Увеличится в 4 раза 3) Уменьшится в 4 раза
 2) Уменьшится в 2 раза 4) Увеличится в 2 раза

-

A2. Груз на нити совершает свободные колебания между точками 1 и 3 (см. рис.). В какой точке ускорение груза равно нулю?



- 1) Только в точке 2
 2) В точках 2 и 3
 3) В точках 1, 2, 3
 4) Ни в одной точке

-

A3. У поверхности Земли на космонавта действует гравитационная сила 630 Н. Какая гравитационная сила действует со стороны Земли на того же космонавта в космическом корабле, который с помощью реактивных двигателей удерживается неподвижно относительно Земли на расстоянии двух ее радиусов от земной поверхности?

- 1) 315 Н 3) 157,5 Н
 2) 210 Н 4) 70 Н

-

A4. В процессе экспериментального исследования жесткости трех пружин получены данные, которые приведены в таблице.

Сила (F , Н)	0	10	20	30
Деформация пружины 1 (Δl , см)	0	1	2	3
Деформация пружины 2 (Δl , см)	0	2	4	6
Деформация пружины 3 (Δl , см)	0	1,5	3	4,5

Жесткость пружин возрастает в такой последовательности:

- 1) 1, 2, 3; 3) 2, 3, 1;
 2) 1, 3, 2; 4) 3, 1, 2.

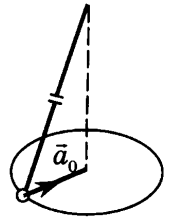
ВАРИАНТ № 4

A1. В инерциальной системе отсчета сила F сообщает телу массой m ускорение a . Как надо изменить силу, чтобы при уменьшении массы тела вдвое его ускорение стало больше в 4 раза?

- 1) Увеличить в 8 раз
 2) Уменьшить в 8 раз
 3) Увеличить в 2 раза
 4) Уменьшить в 4 раза

A2. На рисунке грузик, привязанный к нити, обращается по окружности с центростремительным ускорением $a_0 = 3 \text{ м/с}^2$. С каким ускорением будет обращаться грузик, если нить порвется?

- 1) 3 м/с^2 .
 2) 7 м/с^2
 3) 10 м/с^2
 4) $\sqrt{10^2 + 3^2} \text{ м/с}^2$.



A3. Космонавт, находясь на Земле, притягивается к ней с силой 750 Н. С какой приблизительно силой он будет притягиваться к Марсу, находясь на его поверхности? Радиус Марса в 2 раза, а масса в 10 раз меньше, чем у Земли.

- 1) 75 Н
 2) 150 Н
 3) 250 Н
 4) 300 Н

A4. При исследовании упругих свойств пружины ученик получил следующую таблицу результатов измерений силы упругости и удлинения пружины.

$F, \text{ Н}$	0	0,5	1	1,5	2,0	2,5
$x, \text{ см}$	0	2	4	6	8	10

Жесткость пружины равна

- 1) 0,5 Н/м
 2) 25 Н/м
 3) 50 Н/м
 4) 500 Н/м

ВАРИАНТ № 5

-

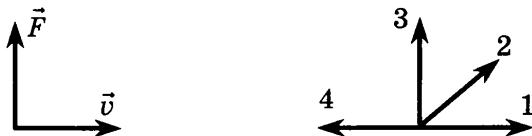
A1. На стене музея висит картина. Выберите, с каким телом (или телами) можно связать инерциальную систему отсчета:

- А) стена
 Б) мальчик проходит вдоль стены с постоянной скоростью
 В) маятник в часах

- 1) А 2) Б 3) В 4) А, Б

-

A2. На левом рисунке представлены вектор скорости и вектор равнодействующей всех сил, действующих на тело. Какой из четырех векторов на правом рисунке указывает направление вектора ускорения этого тела?



- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

-

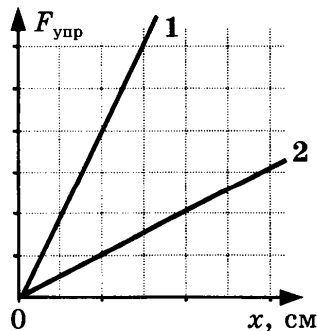
A3. Космонавт, находясь на Земле, притягивается к ней с силой 600 Н. С какой силой он будет притягиваться к Луне, находясь на ее поверхности, если радиус Луны меньше радиуса Земли в 4 раза, а масса Луны меньше массы Земли в 80 раз?

- 1) 1,2 Н 3) 120 Н
 2) 12 Н 4) 1200 Н

-

A4. На рисунке представлены графики 1 и 2 зависимости модулей сил упругости от деформации для двух пружин. Отношение жесткостей пружин k_1 / k_2 равно

- 1) 1 3) 3
 2) 2 4) 4



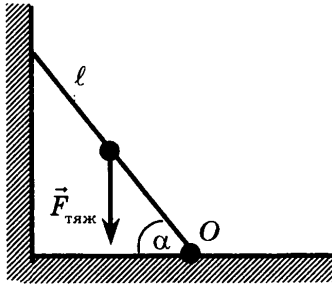
СТАТИКА. ГИДРОСТАТИКА

САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

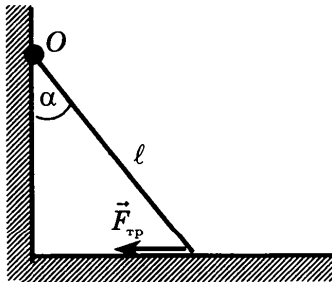
СР-30. Момент силы

ВАРИАНТ № 1

1. К валу приложен вращающий момент $100 \text{ Н} \cdot \text{м}$. На вал насажено колесо диаметром 50 см . Какую минимальную касательную тормозящую силу следует приложить к ободу колеса, чтобы колесо не вращалось?
2. Однородная лестница массой m и длиной ℓ опирается на стену, образуя с полом угол α (см. рис.). Найдите плечо силы тяжести $F_{\text{тяж}}$, относительно точки O .

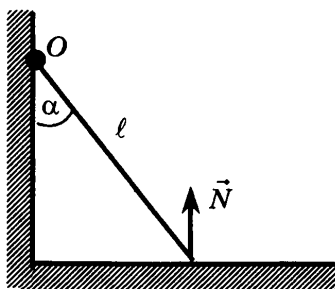


3. Однородная лестница массой m и длиной ℓ опирается на стену, образуя с ней угол α (см. рис.). Найдите момент силы трения $F_{\text{тр}}$, относительно точки O .

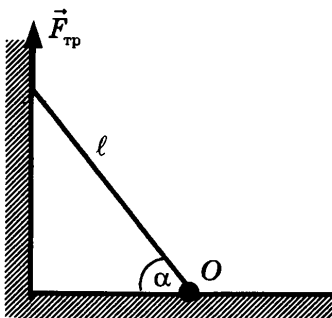


ВАРИАНТ № 2

1. На вал, с насаженным на него колесом диаметром 20 см, относительно оси действует вращающий момент 8 Н·м. С какой минимальной силой должна быть прижата тормозная колодка к ободу вращающегося колеса, чтобы колесо остановилось? Коэффициент трения 0,8.
2. Однородная лестница массой m и длиной ℓ опирается на стену, образуя с ней угол α (см. рис.). Найдите плечо силы реакции опоры N , относительно точки O .



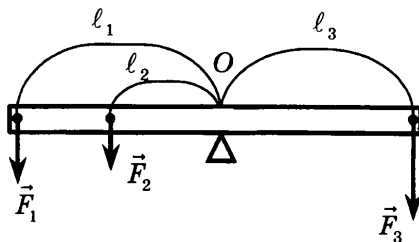
3. Однородная лестница массой m и длиной ℓ опирается на стену, образуя с полом угол α (см. рис.). Найдите момент силы трения $F_{\text{тр}}$, относительно точки O .



СР-31. Условие равновесия рычага. Центр масс

ВАРИАНТ № 1

1. На рычаг, находящийся в равновесии, действуют три силы F_1 , F_2 и F_3 . Плечи этих сил соответственно равны l_1 , l_2 и l_3 (см. рис.).

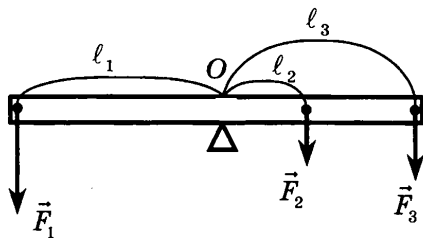


Запишите условие равновесия рычага.

2. Два шара массами 1 кг и 2 кг скреплены невесомым стержнем. Центр первого шара отстоит от центра второго на расстояние 90 см. На каком расстоянии от центра более легкого шара находится центр тяжести системы?
3. К стене прислонена лестница массой 15 кг. Центр тяжести лестницы находится на расстоянии $1/3$ длины от верхнего ее конца. Какую силу, направленную горизонтально, надо приложить к середине лестницы, чтобы верхний ее конец не оказывал давления на стену? Угол между лестницей и стеной 45° .

ВАРИАНТ № 2

1. На рычаг, находящийся в равновесии, действуют три силы F_1 , F_2 и F_3 . Плечи этих сил соответственно равны l_1 , l_2 и l_3 (см. рис.). Запишите условие равновесия рычага.

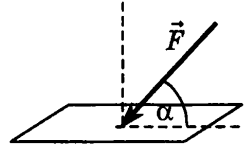


2. Два шара массами 1 кг и 8 кг скреплены невесомым стержнем. Центр первого шара отстоит от центра второго на расстояние 90 см. На каком расстоянии от центра более тяжелого шара находится центр тяжести системы?
3. Под каким наименьшим углом α к полу может стоять лестница, прислоненная к гладкой вертикальной стене, если коэффициент трения лестницы о пол μ ? Считайте, что центр тяжести находится в середине лестницы.

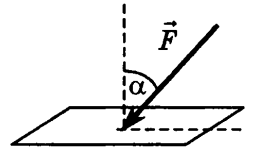
СР-32. Давление твердого тела

ВАРИАНТ № 1

1. На горизонтальную поверхность действует сила \vec{F} , образующая с ней угол α (см. рис.). Площадь поверхности S . По какой формуле можно рассчитать давление, производимое на поверхность?



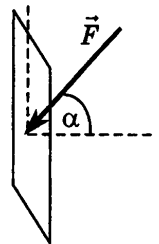
2. На горизонтальную поверхность действует сила \vec{F} , образующая с вертикалью угол α (см. рис.). При каком значении угла сила будет оказывать минимальное давление на поверхность?



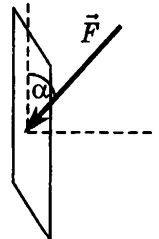
3. Какое давление оказывает на грунт гранитная колонна объемом 6 м^3 , если площадь основания ее равна $1,5 \text{ м}^2$? Плотность гранита 2600 кг/м^3 .

ВАРИАНТ № 2

1. На вертикальную поверхность действует сила \vec{F} , образующая с перпендикуляром к ней угол α (см. рис.). Площадь поверхности S . По какой формуле можно рассчитать давление, производимое на поверхность?



2. На вертикальную поверхность действует сила \vec{F} , образующая с ней угол α (см. рис.). При каком значении угла сила будет оказывать минимальное давление на поверхность?



3. Деревянный брусок массой m лежит на столе, соприкасаясь с ним самой большой гранью. Площади граней связаны отношением $S_1 : S_2 : S_3 = 2 : 3 : 4$, Как изменится давление, если брусок положить на грань с минимальной площадью?

СР-33. Давление жидкости

ВАРИАНТ № 1

1. Эхолотом, установленным на подводной лодке, определили, что расстояние до дна составляет 600 м. Глубина моря в данном месте 2 км. Определите давление морской воды, действующей на подводную лодку. Плотность морской воды 1030 кг/м^3 .
2. В цистерне имеется на дне квадратная пробка со стороной 4 см. С какой силой будет действовать нефть на пробку, если уровень нефти в цистерне равен 2 м? Плотность нефти 800 кг/м^3 .
3. Канал шириной 10 м и глубиной 5 м наполнен водой и перегороден плотиной. С какой силой вода давит на плотину? Плотность воды 1000 кг/м^3 .

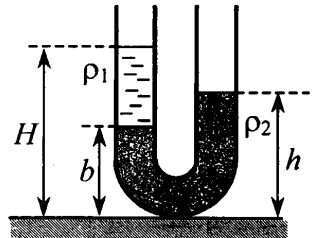
ВАРИАНТ № 2

1. В открытой цистерне, наполненной до уровня 4 м, находится жидкость. Ее давление на дно бочки равно 28 кПа (без учета атмосферного давления). Определите плотность этой жидкости.
2. Ртуть хранится в сосуде, имеющем форму параллелепипеда. С какой силой она давит на его дно размерами 10 см \times 15 см, если уровень ртути в сосуде 20 см? Плотность ртути 13600 кг/м^3 .
3. Определите силу давления жидкости плотностью 800 кг/м^3 на боковую стенку закрытого кубического сосуда объемом 8 м^3 , полностью заполненного жидкостью.

СР-34. Закон Паскаля

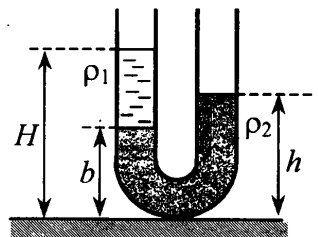
ВАРИАНТ № 1

1. Для разрушения старой доменной печи ее наполнили водой, предварительно установив в ней несколько небольших зарядов динамита, который взорвали. Зачем домну заполняли водой?
2. Малый поршень закрепленного гидравлического пресса имеет площадь $S_1 = 2 \text{ см}^2$, а большой $S_2 = 150 \text{ см}^2$. К малому поршню приложена сила $F_1 = 40 \text{ Н}$, действующая вертикально вниз. На какую высоту ΔH поднимется большой поршень, если малый поршень опустится на $\Delta h = 30 \text{ см}$?
3. В широкую U-образную трубку с вертикальными прямыми коленами налиты керосин плотностью $\rho_1 = 800 \text{ кг/м}^3$ и вода плотностью $\rho_2 = 1000 \text{ кг/м}^3$ (см. рис.). На рисунке $b = 8 \text{ см}$, $h = 24 \text{ см}$. Определите расстояние H .



ВАРИАНТ № 2

1. Чтобы устранить заторы льда, его взрывают. Куда бы вы поместили взрывчатое вещество — на лед или под лед?
2. Гидравлический пресс заполнен водой, плотность которой 1000 кг/м^3 . На большой поршень, площадь которого 1000 см^2 , встает человек массой 80 кг . На какую высоту при этом поднимется малый поршень?
3. В широкую U-образную трубку с вертикальными прямыми коленами налиты неизвестная жидкость плотностью ρ_1 и вода плотностью $\rho_2 = 1,0 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ (см. рис.). На рисунке $b = 10 \text{ см}$, $h = 24 \text{ см}$, $H = 30 \text{ см}$. Определите плотность жидкости ρ_1 .



СР-35. Архимедова сила

ВАРИАНТ № 1

1. Подводная лодка постепенно погружается в море. Как при этом изменяется архимедова сила, действующая на лодку?
2. Груз, вес которого в воздухе 1 Н, подвешен к нити и опущен в воду. На груз действует архимедова сила 0,7 Н. Определите значение силы натяжения нити.
3. Чему равна архимедова сила, действующая на человека объемом 60 дм^3 , на треть погруженного в воду? Плотность воды 1000 кг/м^3 .

ВАРИАНТ № 2

1. Стальной шарик на нити полностью погружен в воду. Ученик, постепенно добавляя и размешивая соль, увеличил плотность воды в 1,1 раза. Как изменилась при этом выталкивающая сила, действующая на шарик?
2. При взвешивании груза в воздухе показание динамометра равно 2 Н. При опускании груза в воду показание динамометра уменьшается до 1,6 Н. Какая выталкивающая сила действует на груз?
3. Чему равна архимедова сила, действующая на человека объемом 60 дм^3 , на четверть погруженного в воду? Плотность воды 1000 кг/м^3 .

СР-36. Условие плавания тел**ВАРИАНТ № 1**

1. На Луне тело опустили в сосуд с водой. Что будет происходить с телом, если его плотность в 1,25 раза меньше плотности воды?
2. Плотность воды равна 1000 кг/м^3 , а плотность льда 900 кг/м^3 . Определите объем всей льдины, если она плавает, выдаваясь на 50 м^3 над поверхностью воды.
3. Какую наименьшую площадь имеет льдина толщиной 40 см, способная удержать над водой человека массой 80 кг? Плотность льда 900 кг/м^3 , а плотность воды 1000 кг/м^3 .

ВАРИАНТ № 2

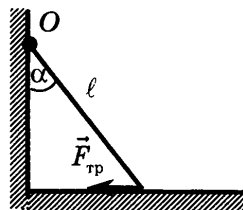
1. Теплоход переходит из устья Волги в соленое Каспийское море. Как изменится при этом архимедова сила, действующая на теплоход?
2. Чему равна плотность материала, если сделанный из него сплошной куб с длиной ребра 10 см плавает в масле плотностью 900 кг/м^3 , выступая над поверхностью жидкости на 2 см?
3. Бревно, имеющее длину 3,5 м и площадь сечения 700 см^2 , плавает в воде. Плотность дерева 700 кг/м^3 , а плотность воды 1000 кг/м^3 . Определите максимальную массу человека, который сможет стоять на бревне, не замочив ноги.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

ВАРИАНТ № 1

-
-
-
-

A1. Однородная лестница массой m и длиной ℓ опирается на стену, образуя с ней угол α (см. рис.). Найдите момент силы трения $F_{\text{тр}}$, относительно точки O .



- 1) $F_{\text{тр}} \ell \sin \alpha$
- 2) $F_{\text{тр}} \ell \cos \alpha$
- 3) 0
- 4) $F_{\text{тр}} \ell$

-
-
-
-

A2. Ученик выполнил лабораторную работу по исследованию условий равновесия рычага. Результаты, которые он получил, занесены в таблицу:

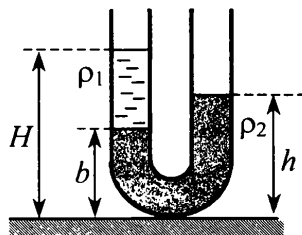
$F_1, \text{Н}$	$\ell_1, \text{м}$	$F_2, \text{Н}$	$\ell_2, \text{м}$
30	?	15	0,4

Каково плечо первой силы, если рычаг находится в равновесии?

- 1) 1 м
- 3) 0,4 м
- 2) 0,2 м
- 4) 0,8 м

-
-
-
-

A3. В широкую U-образную трубку с вертикальными прямыми коленами налиты керосин плотностью $\rho_1 = 800 \text{ кг/м}^3$ и вода плотностью $\rho_2 = 1000 \text{ кг/м}^3$ (см. рис.). На рисунке $b = 10 \text{ см}$, $H = 30 \text{ см}$. Расстояние h равно

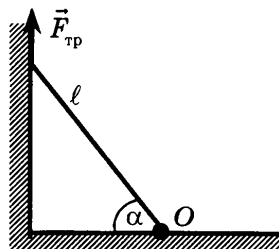


- 1) 16 см
- 2) 20 см
- 3) 24 см
- 4) 26 см

ВАРИАНТ № 2

-

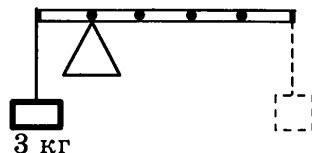
A1. Однородная лестница массой m и длиной ℓ опирается на стену, образуя с полом угол α (см. рис.). Найдите момент силы трения $F_{\text{тр}}$, относительно точки O .



- 1) $F_{\text{тр}} \ell \cos \alpha$
 2) 0
 3) $F_{\text{тр}} \ell \sin \alpha$
 4) $F_{\text{тр}} \ell$

-

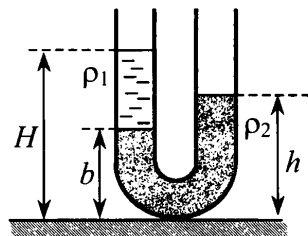
A2. К левому концу невесомого стержня прикреплен груз массой 3 кг (см. рис.). Стержень расположили на опоре, отстоящей от груза на 0,2 длины. Груз какой массы надо подвесить к правому концу, чтобы стержень находился в равновесии?



- 1) 0,6 кг 3) 6 кг
 2) 0,75 кг 4) 7,5 кг

-

A3. В широкую U-образную трубку с вертикальными прямыми коленами налиты керосин плотностью $\rho_1 = 800 \text{ кг/м}^3$ и вода плотностью $\rho_2 = 1000 \text{ кг/м}^3$ (см. рис.). На рисунке $b = 8 \text{ см}$, $h = 24 \text{ см}$. Расстояние H равно

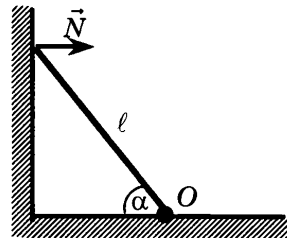


- 1) 28 см 3) 32 см
 2) 30 см 4) 38 см

ВАРИАНТ № 3

-
- 1
- 2
- 3
- 4

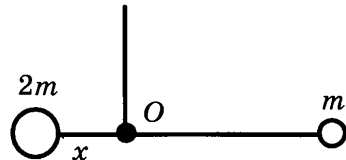
A1. Однородная лестница массой m и длиной ℓ опирается на стену, образуя с полом угол α (см. рис.). Найдите момент силы реакции опоры N , относительно точки O .



- 1) $N\ell \cos \alpha$
- 2) $N\ell$
- 3) $N\ell \sin \alpha$
- 4) 0

-
- 1
- 2
- 3
- 4

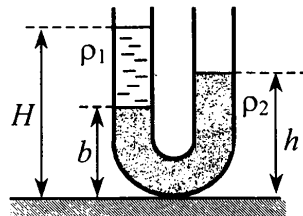
A2. Если закрепить два груза массами $2m$ и m на невесомом стержне длиной ℓ , как показано на рисунке, то для того, чтобы стержень оставался в равновесии, его следует подвесить в точке O , находящейся на расстоянии x от массы $2m$. Найдите расстояние x .



- 1) $\ell/3$
- 2) $\ell/6$
- 3) $\ell/4$
- 4) $2\ell/5$

-
- 1
- 2
- 3
- 4

A3. В широкую U-образную трубку с вертикальными прямыми коленами налиты неизвестная жидкость плотностью ρ_1 и вода плотностью $\rho_2 = 1,0 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ (см. рис.). На рисунке $b = 10 \text{ см}$, $h = 24 \text{ см}$, $H = 30 \text{ см}$. Плотность жидкости ρ_1 равна



- 1) $0,6 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$
- 2) $0,7 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$
- 3) $0,8 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$
- 4) $0,9 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$

A4. Выберите верное утверждение (или утверждения).

Архимедова сила возникает при погружении тела в жидкость или газ

А) в условиях земного тяготения

Б) в условиях невесомости

1) А

3) А и Б

2) Б

4) ни А, ни Б

A5. Чему равна архимедова сила, действующая на тело объемом 2 м^3 , наполовину погруженное в воду? Плотность воды 1000 кг/м^3 .

1) 2000 Н

3) 10000 Н

2) 5000 Н

4) 20000 Н

B1. Два шара массами 1 кг и 5 кг скреплены невесомым стержнем. Центр первого шара отстоит от центра второго на расстояние 90 см. На каком расстоянии от центра более тяжелого шара находится центр тяжести системы?

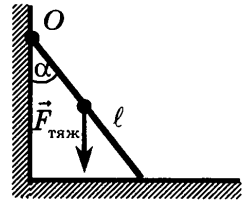
B2. Какой наибольший груз может перевозить бамбуковый плот площадью 10 м^2 и толщиной 50 см, если плотность бамбука 400 кг/м^3 ? Плотность воды 1000 кг/м^3 .

C1. Под каким наименьшим углом α к полу может стоять лестница, прислоненная к гладкой вертикальной стене, если коэффициент трения лестницы о пол μ ? Считайте, что центр тяжести находится в середине лестницы.



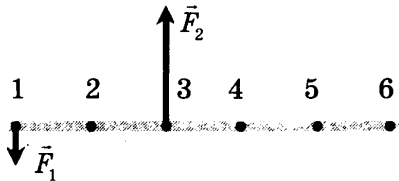
ВАРИАНТ № 4

A1. Однородная лестница массой m и длиной ℓ опирается на стену, образуя с полом угол α (см. рис.). Найдите момент силы тяжести $F_{\text{тяж}}$, относительно точки O .



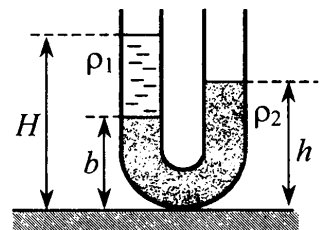
- 1) $F_{\text{тяж}} \frac{\ell}{2} \cos \alpha$ 3) $F_{\text{тяж}} \ell \sin \alpha$
 2) $F_{\text{тяж}} \frac{\ell}{2} \sin \alpha$ 4) $F_{\text{тяж}} \ell \cos \alpha$

A2. На рисунке изображен тонкий невесомый стержень, к которому в точках 1 и 3 приложены силы $F_1 = 100$ Н и $F_2 = 300$ Н. В какой точке надо расположить ось вращения, чтобы стержень находился в равновесии?



- 1) В точке 2 3) В точке 4
 2) В точке 6 4) В точке 5

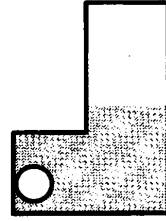
A3. В широкую U-образную трубку с вертикальными прямыми коленями налиты бензин плотностью $\rho_1 = 700$ кг/м³ и неизвестная жидкость плотностью ρ_2 (см. рис.). На рисунке $b = 10$ см, $h = 24$ см, $H = 30$ см. Определите плотность жидкости ρ_2 .



- 1) $0,6 \cdot 10^3$ кг/м³
 2) $1,0 \cdot 10^3$ кг/м³
 3) $0,8 \cdot 10^3$ кг/м³
 4) $0,9 \cdot 10^3$ кг/м³

A4. Внутри жидкости образовался пузырек с воздухом (см. рис.). В каком направлении действует на него архимедова сила?

- 1) \uparrow 3) \rightarrow
 2) \downarrow 4) \leftarrow



	<input checked="" type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

A5. Чему равна архимедова сила, действующая на человека объемом 60 дм^3 , на треть погруженного в воду? Плотность воды 1000 кг/м^3 .

- 1) $0,2 \text{ Н}$ 3) 200 Н
 2) 2 Н 4) 600 Н

	<input checked="" type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

B1. Два малых по размеру груза массами 4 кг и 2 кг скреплены невесомым стержнем длиной 60 см . Определите, на каком расстоянии от центра стержня находится центр тяжести такой системы.



B2. Определите силу давления жидкости плотностью 800 кг/м^3 на боковую стенку закрытого кубического сосуда объемом 8 м^3 , полностью заполненного жидкостью.



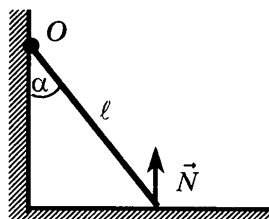
C1. Однородная доска приставлена к стене. При каком наименьшем угле между доской и полом доска сохранит равновесие, если коэффициент трения между доской и полом $0,4$, а между доской и стеной $0,5$?



ВАРИАНТ № 5

-
-
-
-

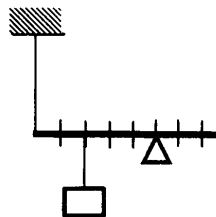
A1. Однородная лестница массой m и длиной ℓ опирается на стену, образуя с ней угол α (см. рис.). Найдите момент силы реакции опоры N относительно точки O .



- 1) $N\ell \cos \alpha$ 3) $N\ell \sin \alpha$
 2) $N\ell$ 4) 0

-
-
-
-

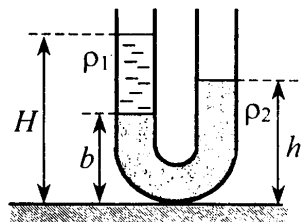
A2. Используя нить, ученик зафиксировал легкий рычаг (см. рис.). Масса подвешенного к рычагу груза 0,1 кг. Сила натяжения нити равна



- 1) $1/5$ Н 3) $3/5$ Н
 2) $2/5$ Н 4) $4/5$ Н

-
-
-
-

A3. В широкую U-образную трубку, расположенную вертикально, налиты жидкости плотностью ρ_1 и ρ_2 (см. рис.). На рисунке $b = 5$ см, $h = 19$ см, $H = 25$ см. Отношение плотностей ρ_1/ρ_2 равно



- 1) 0,7 3) 0,95
 2) 0,76 4) 1,43

-
-
-
-

A4. Стальной шарик подвесили к динамометру и опустили в жидкость. Что можно сказать о направлении сил, действующих на шарик?

- 1) Сила тяжести и архимедова сила направлены вниз, сила упругости — вверх
 2) Сила тяжести направлена вниз, архимедова сила и сила упругости — вверх
 3) Сила упругости и архимедова сила направлены вниз, сила тяжести — вверх
 4) Сила тяжести и сила упругости направлены вниз, архимедова сила — вверх

A5. Чему равна архимедова сила, действующая на человека объемом 60 дм^3 , на четверть погруженного в воду? Плотность воды 1000 кг/м^3 .

1) 6 Н

3) 250 Н

2) 150 Н

4) 600 Н

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>

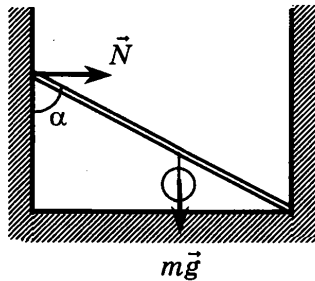
B1. Два шара массами 1 кг и 5 кг скреплены невесомым стержнем. Центр первого шара отстоит от центра второго на расстояние 90 см. На каком расстоянии от центра более легкого шара находится центр тяжести системы?



B2. Аквариум наполовину наполнен водой. С какой силой давит вода на стенку аквариума длиной 50 см, если высота стенок аквариума 40 см? Плотность воды 1000 кг/м^3 .



C1. Невесомый стержень длиной 1,5 м, находящийся в ящике с гладкими дном и стенками, составляет угол 60° с вертикалью (см. рис.). К стержню на расстоянии 0,5 м от правого его конца подвешен на нити шар массой 866 г. Каков модуль силы упругости \vec{N} , действующей на стержень со стороны левой стенки ящика?



ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ В МЕХАНИКЕ

САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

СР-37. Импульс тела

ВАРИАНТ № 1

1. Определите импульс автомобиля массой 2 т, который движется со скоростью 90 км/ч.
2. Грузовик массой 3 т ехал со скоростью 60 км/ч. После загрузки его масса увеличилась на 1 т. С какой скоростью должен возвращаться грузовик, чтобы его импульс остался без изменения?
3. Моторная лодка массой m и катер массой $2m$ движутся с одинаковыми скоростями v навстречу друг другу. Определите импульс катера в системе отсчета, связанной с моторной лодкой.

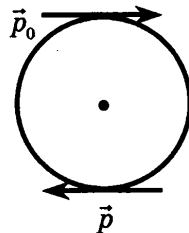
ВАРИАНТ № 2

1. Камень массой 200 г свободно падает в ущелье. Каким будет импульс камня через 3 с полета? Силой сопротивления воздуха пренебречь.
2. Грузовик массой 3 т ехал со скоростью 72 км/ч. После загрузки его масса увеличилась на 1 т. Во сколько раз изменится импульс грузовика, если он будет возвращаться со скоростью 60 км/ч?
3. Моторная лодка массой m и катер массой $2m$ движутся с одинаковыми скоростями v в попутном направлении. Определите импульс катера в системе отсчета, связанной с моторной лодкой.

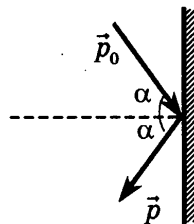
СР-38. Изменение импульса тел

ВАРИАНТ № 1

1. Материальная точка движется по окружности с постоянной по модулю скоростью. На рисунке указан начальный и конечный импульс точки. Постройте вектор изменения импульса.



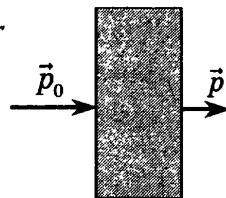
2. На рисунке указан начальный и конечный импульс мяча, который абсолютно упруго отразился от стены. Постройте вектор изменения импульса мяча.



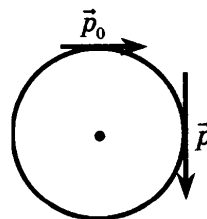
3. Тело движется по прямой. Под действием постоянной силы, равной по модулю 10 Н, импульс тела в инерциальной системе отсчета изменился на 5 кг · м/с. Сколько времени потребовалось для этого?

ВАРИАНТ № 2

1. На рисунке указан начальный и конечный импульс пули, пробившей доску. Постройте вектор изменения импульса пули.



2. Материальная точка движется по окружности с постоянной по модулю скоростью. На рисунке указан начальный и конечный импульс точки. Постройте вектор изменения импульса.



3. Санки съехали с горки и продолжают движение по горизонтальной поверхности. На сколько изменится модуль импульса санок, если в течение 5 с на них действует сила трения, равная 20 Н?

CP-39. Импульс системы тел. Закон сохранения импульса

ВАРИАНТ № 1

1. Грузовой автомобиль массой M и легковой автомобиль массой m движутся с одинаковыми скоростями v в одном направлении. Чему равен полный импульс этой системы?
2. Пуля массой 10 г попадает в деревянный брусок, неподвижно лежащий на гладкой горизонтальной плоскости, и застревает в нем. Скорость бруска после этого становится равной 8 м/с. Масса бруска в 49 раз больше массы пули. Определите скорость пули до попадания в брусок.
3. Неподвижная лодка вместе с находящимся в ней охотником имеет массу 250 кг. Охотник выстреливает из охотничьего ружья в горизонтальном направлении. Какую скорость получит лодка после выстрела? Масса пули 8 г, а ее скорость при вылете равна 700 м/с.

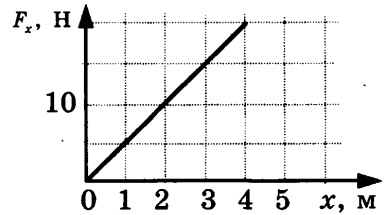
ВАРИАНТ № 2

1. Два одинаковых бильярдных шара массами m движутся с одинаковыми по модулю скоростями v в перпендикулярных направлениях. Чему равен полный импульс системы?
2. Шар массой 200 г, движущийся со скоростью 5 м/с, сталкивается абсолютно неупруго с шаром массой 300 г, который двигался в том же направлении со скоростью 4 м/с. Найдите скорость шаров после удара.
3. С лодки массой 200 кг, движущейся со скоростью 1 м/с, ныряет мальчик массой 50 кг, двигаясь в горизонтальном направлении. Какой станет скорость лодки после прыжка мальчика, если он прыгает с носа в направлении движения лодки со скоростью 2 м/с?

СР-40. Работа силы

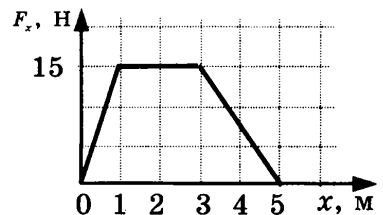
ВАРИАНТ № 1

1. Мальчик везет своего друга на санках по горизонтальной дороге, прикладывая силу 60 Н. Веревка санок составляет с горизонталью угол 30° . За некоторое время мальчик совершил механическую работу равную 6000 Дж. Чему равно пройденное расстояние?
2. Какую работу совершает человек, поднимая груз массой 2 кг на высоту 1,5 м с ускорением 3 м/с^2 ?
3. Тело движется вдоль оси OX под действием силы, зависимость проекции которой от координаты представлена на рисунке. Чему равна работа силы на пути 4 м?



ВАРИАНТ № 2

1. С помощью динамометра, расположенного под углом 30° к горизонтальной поверхности, равномерно перемещают брусок массой 100 г на расстояние, равное 20 см. Определите работу равнодействующей всех сил.
2. Автомобиль массой 1000 кг, двигаясь равноускоренно из состояния покоя, за 10 с отъезжает на 200 м. Определите работу силы тяги, если коэффициент трения равен 0,05.
3. Тело движется вдоль оси OX под действием силы, зависимость проекции которой от координаты представлена на рисунке. Чему равна работа силы на пути 5 м?



СР-41. Мощность

ВАРИАНТ № 1

1. Какую работу совершит подъемник мощностью 6 кВт за 30 мин работы?
2. Каждый из четырех двигателей самолета Ан-124 («Руслан») развивает силу тяги 230 кН при скорости 810 км/ч. Какова общая мощность двигателей?
3. Определите мощность трамвая к концу 8-й секунды после начала движения, если он развил к этому моменту скорость 36 км/ч. Масса трамвая 10 т.

ВАРИАНТ № 2

1. Вентилятор мощностью 400 Вт совершил работу 24 кДж. Какое время он работал?
2. Автомобиль массой 3 т движется по горизонтальной дороге со скоростью 36 км/ч. Сила сопротивления движению составляет 0,05 от веса автомобиля. Определите полезную мощность автомобиля.
3. Автомобиль, имеющий массу 800 кг, трогается с места и, двигаясь равноускоренно, проходит путь 20 м за время 2 с. Найдите мощность, которую развивает автомобиль в конце пути.

СР-42. Кинетическая энергия**ВАРИАНТ № 1**

1. Земля движется вокруг Солнца со скоростью 30 км/с. Определите кинетическую энергию Земли (масса Земли $5 \cdot 10^{24}$ кг).
2. Пуля массой 20 г выпущена под углом 60° к горизонту с начальной скоростью 600 м/с. Определите кинетическую энергию пули в момент наивысшего подъема.
3. Пуля массой 5 г пробилла доску. При этом скорость пули уменьшилась с 800 м/с до 400 м/с. Какую работу совершила при этом сила сопротивления доски?

ВАРИАНТ № 2

1. Футбольный мяч обладает кинетической энергией 20 Дж, когда летит со скоростью 36 км/ч. Определите массу мяча.
2. Шарик массой 200 г равномерно вращается по окружности радиусом 50 см с периодом 0,5 с. Определите кинетическую энергию шарика.
3. Пуля массой 10 г пробилла доску. При этом скорость пули уменьшилась с 600 м/с до 200 м/с. Найдите модуль работы силы сопротивления.

**СР-43. Потенциальная энергия тела,
поднятого над Землей**

ВАРИАНТ № 1

1. Яблоко, висящее на дереве, на высоте 3 м обладает потенциальной энергией 4,5 Дж. Определите массу яблока.
2. Тело массой 1 кг бросили с поверхности Земли со скоростью 6 м/с под углом 30° к горизонту. Какую работу совершила сила тяжести за время полета тела от броска до наивысшей точки траектории?
3. Какую работу необходимо совершить, чтобы лежащий на полу однородный стержень, длина которого 1 м и масса 10 кг, поставить вертикально вверх?

ВАРИАНТ № 2

1. На какой высоте сидит голубь, если он обладает потенциальной энергией 70,4 Дж? Масса птицы 400 г.
2. Тело массой 2 кг брошено с поверхности Земли со скоростью 20 м/с под углом 45° к горизонту. Какую работу совершила сила тяжести за время полета тела от броска до падения на поверхность Земли?
3. Человек взялся за конец лежащего на земле однородного бревна массой 80 кг и длиной 2 м и поднял его так, что бревно оказалось наклоненным к земле под углом 45° . Какую работу совершил при этом человек?

**СР-44. Потенциальная энергия
упруго деформированной пружины**

ВАРИАНТ № 1

1. При растяжении пружины на 10 см в ней возникает сила упругости, равная 25 Н. Определите потенциальную энергию этой пружины при растяжении ее на 6 см.
2. Первая пружина имеет жесткость 20 Н/м, вторая 60 Н/м. Обе пружины растянуты на 2 см. Определите отношение потенциальных энергий пружин $E_{п2}/E_{п1}$.
3. Пружина удерживает дверь. Для того чтобы приоткрыть дверь, растянув пружину на 3 см, нужно приложить силу равную 60 Н. Для того, чтобы открыть дверь, нужно растянуть пружину на 8 см. Какую работу необходимо совершить, чтобы открыть закрытую дверь?

ВАРИАНТ № 2

1. Как изменится потенциальная энергия упруго деформированной пружины при увеличении жесткости пружины в 4 раза?
2. Первая пружина имеет жесткость 20 Н/м и растянута на 5 см, а вторая — 60 Н/м и растянута на 4 см. Определите отношение потенциальных энергий пружин $E_{п2}/E_{п1}$.
3. Две невесомые пружины одинаковой длины, имеющие жесткости 10 Н/см и 20 Н/см, соединены между собой параллельно. Какую работу следует совершить, чтобы растянуть пружины на 3 см?

СР-45. Закон сохранения механической энергии

ВАРИАНТ № 1

1. Камень брошен вертикально вверх. В момент броска он имел кинетическую энергию 30 Дж. Какую кинетическую энергию будет иметь камень в верхней точке траектории полета?
2. Камень брошен с поверхности Земли вертикально вверх со скоростью 10 м/с. На какой высоте кинетическая энергия камня уменьшится в 5 раз по сравнению с начальной кинетической энергией?
3. Маленький шарик привязан к нити длиной 0,9 м. Нить с шариком отвели от вертикали на угол 60° и отпустили без начальной скорости. Чему равна скорость шарика при прохождении им положения равновесия?

ВАРИАНТ № 2

1. Найдите кинетическую энергию тела массой 3 кг, падающего свободно с высоты 5 м, в тот момент, когда тело находится на высоте 2 м от поверхности Земли.
2. С какой скоростью надо бросить вниз мяч с высоты 3 м, чтобы он подпрыгнул на высоту 8 м? Удар мяча о землю считать абсолютно упругим.
3. При выстреле из пружинного пистолета вертикально вверх шарик массой 100 г поднимается на высоту 2 м. Какова жесткость пружины, если до выстрела пружина была сжата на 5 см?

СР-46. Простые механизмы. КПД механизма**ВАРИАНТ № 1**

1. Можно ли получить выигрыш в работе, используя простые механизмы?
2. Мотор электровоза при движении со скоростью 72 км/ч потребляет мощность 600 кВт. Определите коэффициент полезного действия силовой установки электровоза, если сила тяги равна 24 кН.
3. Груз перемещают равномерно по наклонной плоскости длиной 2 м. Под действием силы 2,5 Н, направленной вдоль плоскости, груз подняли на высоту 0,4 м. Если полезной считать ту часть работы, которая пошла на увеличение потенциальной энергии груза, то КПД наклонной плоскости в данном процессе равен 40%. Какова масса груза?

ВАРИАНТ № 2

1. Для чего можно использовать подвижный и неподвижный блоки?
2. Подъемный кран равномерно поднимает груз массой 2 т. Мощность двигателя крана 7,4 кВт. Определите скорость подъема груза, если коэффициент полезного действия крана 0,6.
3. Угол наклона плоскости к горизонту равен 30° . Вверх по этой плоскости тащат ящик массой 90 кг, прилагая к нему силу, направленную параллельно плоскости и равную 600 Н. Определите коэффициент полезного действия наклонной плоскости.

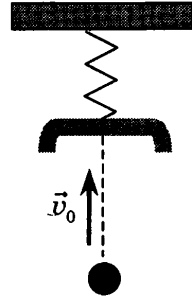
A5. Автомобиль, двигаясь с выключенным двигателем, на горизонтальном участке дороги имеет скорость 20 м/с. Какое расстояние он проедет до полной остановки вверх по склону горы под углом 30° к горизонту? Трением пренебречь.

- 1) 10 м
2) 20 м

- 3) 80 м
4) 40 м

B1. Найдите работу, которую надо совершить, чтобы лежащий на полу однородный стержень, масса которого 4 кг и длина 3 м, расположить под углом 30° к горизонтали.

B2. Кусок пластилина массой 200 г бросают вверх с начальной скоростью $v_0 = 8$ м/с. Через 0,4 с свободного полета пластилин встречает на своем пути чашу массой 200 г, укрепленную на невесомой пружине (см. рис.). Чему равна кинетическая энергия чаши вместе с прилипшим к ней пластилином сразу после их взаимодействия? Удар считать мгновенным, сопротивлением воздуха пренебречь.



C1. Шарик соскальзывает без трения с верхнего конца наклонного желоба, переходящего в «мертвую петлю» радиусом R . Чему равна сила давления шарика на желоб в верхней точке петли, если масса шарика равна 100 г, а верхний конец желоба поднят на высоту $3R$ по отношению к нижней точке «мертвой петли»?

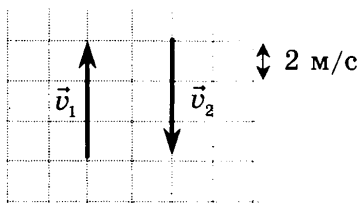
<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>



ВАРИАНТ № 3

-

A1. Система состоит из двух тел 1 и 2, массы которых равны $m_1 = 0,5$ кг и $m_2 = 1$ кг. На рисунке стрелками в заданном масштабе указаны скорости этих тел.



Импульс всей системы по модулю равен

- 1) 0 кг·м/с 3) 12 кг·м/с
 2) 3 кг·м/с 4) 18 кг·м/с

-

A2. Молекула массой m , движущаяся со скоростью $2v$, сталкивается с молекулой массой $2m$, движущейся со скоростью v в том же направлении. Каким суммарным импульсом обладают обе молекулы после столкновения?

- 1) 0 3) mv
 2) $2mv$ 4) $4mv$

-

A3. При увеличении скорости тела его импульс увеличился в 4 раза. Как изменилась при этом кинетическая энергия тела?

- 1) Увеличилась в 4 раза 3) Увеличилась в 16 раз
 2) Увеличилась в 2 раза 4) Уменьшилась в 4 раза

-

A4. Пружина удерживает дверь. Для того чтобы приоткрыть дверь, растянув пружину на 3 см, нужно приложить силу, равную 60 Н. Для того чтобы открыть дверь, нужно растянуть пружину на 8 см. Какую работу необходимо совершить, чтобы открыть закрытую дверь?

- 1) 2,5 Дж 3) 12,8 Дж
 2) 6,4 Дж 4) 80 Дж

A5. Конькобежец, разогнавшись, въезжает на ледяную гору, наклоненную под углом 30° к горизонту, и проезжает до полной остановки 10 м. Какова была скорость конькобежца перед началом подъема? Трением пренебречь.

1) 5 м/с

3) 20 м/с

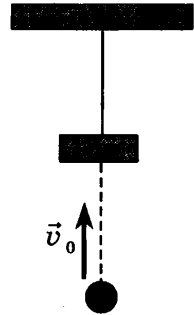
2) 10 м/с

4) 40 м/с

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>

B1. Человек взял за конец лежащего на земле однородного бревна массой 80 кг и длиной 2 м и поднял его так, что бревно оказалось наклоненным к земле под углом 45° . Какую работу совершил при этом человек?

B2. Кусок пластилина массой 200 г бросают вверх с начальной скоростью $v_0 = 9$ м/с. Через 0,3 с свободного полета пластилин встречает на своем пути висящий на нити брусок массой 200 г (см. рис.). Чему равна кинетическая энергия бруска с прилипшим к нему пластилином сразу после удара? Удар считать мгновенным, сопротивлением воздуха пренебречь.

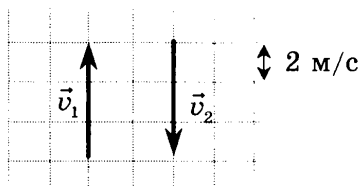


C1. Брусок массой $m_1 = 600$ г, движущийся со скоростью 2 м/с, сталкивается с неподвижным бруском массой $m_2 = 200$ г. Какова скорость второго бруска после столкновения? Удар считать центральным и абсолютно упругим.

ВАРИАНТ № 4

-

A1. Система состоит из двух тел 1 и 2, массы которых равны $m_1 = 2$ кг, $m_2 = 1$ кг. На рисунке стрелками в заданном масштабе указаны скорости этих тел.



Импульс всей системы по модулю равен

- 1) 0 кг·м/с 3) 18 кг·м/с
 2) 6 кг·м/с 4) 36 кг·м/с

-

A2. Вагон массой m , движущейся со скоростью v , сталкивается с неподвижным вагоном массой $2m$. Каким суммарным импульсом обладают два вагона после столкновения? Взаимодействие вагонов с другими телами пренебрежимо мало.

- 1) 0 3) $3mv$
 2) $0,5mv$ 4) mv

-

A3. Тело обладает кинетической энергией 100 Дж и импульсом 40 кг · м/с. Чему равна масса тела?

- 1) 1 кг 3) 8 кг
 2) 2 кг 4) 4 кг

-

A4. Пружина удерживает дверь. Для того чтобы приоткрыть дверь, растянув пружину на 3 см, нужно приложить силу, равную 60 Н. Для того чтобы открыть дверь, нужно растянуть пружину на 8 см. Какую работу необходимо совершить, чтобы открыть приоткрытую дверь?

- 1) 0,9 Дж 3) 6,4 Дж
 2) 5,5 Дж 4) 7,3 Дж

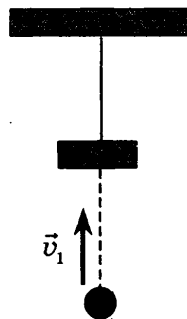
А5. После удара клюшкой шайба начала скользить вверх по ледяной горке, и у ее вершины имела скорость 5 м/с. Высота горки 10 м. Если трение шайбы о лед пренебрежимо мало, то после удара скорость шайбы равнялась

- 1) 7,5 м/с
2) 15 м/с

- 3) 12,5 м/с
4) 10 м/с

В1. Тонкий лом длиной 1,5 м и массой 10 кг лежит на горизонтальной поверхности. Какую работу надо совершить, чтобы поставить его в вертикальное положение?

В2. Кусок пластилина массой 60 г бросают вверх с начальной скоростью $v_0 = 10$ м/с. Через 0,1 с свободного полета пластилин встречает на своем пути висящий на нити брусок массой 120 г (см. рис.). Чему равна кинетическая энергия бруска вместе с прилипшим к нему пластилином сразу после их взаимодействия? Удар считать мгновенным, сопротивлением воздуха пренебречь.



С1. Брусок массой $m_1 = 600$ г, движущийся со скоростью 2 м/с, сталкивается с неподвижным бруском массой $m_2 = 200$ г. Какой будет скорость первого бруска после столкновения? Удар считать центральным и абсолютно упругим.

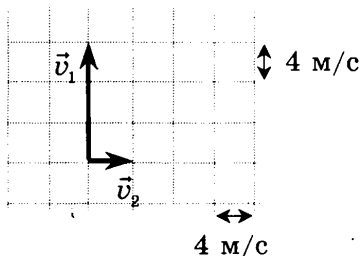
<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>



ВАРИАНТ № 5

-

A1. Система состоит из двух тел 1 и 2, массы которых равны $m_1 = 0,5$ кг, $m_2 = 2$ кг. На рисунке стрелками в заданном масштабе указаны скорости этих тел.



Импульс всей системы по модулю равен

- 1) 10 кг·м/с 3) 20 кг·м/с
 2) 14 кг·м/с 4) 40 кг·м/с

-

A2. Человек массой m выпрыгивает из неподвижной лодки массой M . Его скорость имеет горизонтальное направление и равна v относительно земли. Каким суммарным импульсом относительно земли обладают лодка и человек сразу после отрыва человека от лодки? Сопротивление воды движению лодки пренебрежимо мало.

- 1) 0 3) $(m + M)v$
 2) $2mv$ 4) mv

-

A3. Во сколько раз возрастает импульс тела при увеличении его кинетической энергии в 2 раза?

- 1) В $\sqrt{2}$ раза 3) В $\sqrt{3}$ раза
 2) В 2 раза 4) В 4 раза

-

A4. Для растяжения недеформированной пружины на 1 см требуется сила, равная 30 Н. Какую работу необходимо совершить для сжатия этой недеформированной пружины на 20 см?

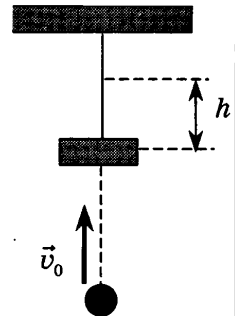
- 1) 10 Дж 3) 40 Дж
 2) 20 Дж 4) 60 Дж

A5. Снаряд массой 3 кг, выпущенной под углом 45° к горизонту, пролетел по горизонтали расстояние 10 км. Какой будет кинетическая энергия снаряда непосредственно перед его падением на Землю? Сопротивлением воздуха пренебречь.

- 1) 4 кДж
- 2) 12 кДж
- 3) 150 кДж
- 4) нельзя ответить на вопрос задачи, так как неизвестна начальная скорость снаряда

B1. Какую работу необходимо совершить, чтобы лежащий на полу однородный стержень, длина которого 1 м и масса 10 кг, поставить вертикально вверх?

B2. Кусок пластилина массой 200 г бросают вверх с начальной скоростью $v_0 = 10$ м/с. Через 0,4 с свободного полета пластилин встречает на своем пути висящий на нити брусок массой 200 г (см. рис.). Чему равна потенциальная энергия бруска с прилипшим к нему пластилином относительно начального положения бруска в момент полной его остановки? Удар считать мгновенным, сопротивлением воздуха пренебречь.



C1. Шарик скользит без трения по наклонному желобу, плавно переходящему в «мертвую петлю» радиуса R . С какой силой шарик давит на желоб в нижней точке петли, если масса шарика равна 100 г, а высота, с которой его отпускают, равна $4R$?

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>



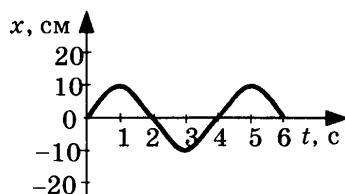
МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

СР-47. Гармонические колебания

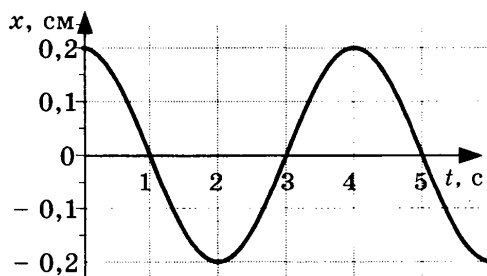
ВАРИАНТ № 1

1. При измерении пульса человека было зафиксировано 75 пульсаций крови за 1 мин. Определите частоту сокращения сердечной мышцы.
2. Тело совершает гармонические колебания по закону $x = 0,2 \sin(4\pi t)$. Определите амплитуду колебаний.
3. На рисунке представлена зависимость координаты центра шара, подвешенного на пружине, от времени. Чему равен период колебаний?



ВАРИАНТ № 2

1. Каков период колебаний поршня двигателя автомобиля, если за 30 с поршень совершает 600 колебаний?
2. Координата математического маятника изменяется по закону $x = 10 \sin(20t + 5)$. Определите циклическую частоту колебаний.
3. На рисунке показан график колебаний одной из точек струны. Чему равна частота этих колебаний?



СР-48. Математический маятник**ВАРИАНТ № 1**

1. Математический маятник совершил 100 колебаний за 628 с. Чему равна длина нити маятника?
2. Секундный маятник перенесли на поверхность Луны. Чему стал равен период колебаний этого маятника? Ускорение свободного падения на Луне в 6 раз меньше, чем на Земле.
3. Математический маятник длиной 10 см совершает колебания вблизи вертикальной стенки, в которую на расстоянии 6,4 см под точкой подвеса вбит гвоздь. Определите период колебаний такого маятника.

ВАРИАНТ № 2

1. Амплитуду колебаний математического маятника уменьшили в 2 раза. Как при этом изменился период колебаний маятника?
2. Математический маятник с длиной нити 7 см находится в лифте, который движется с ускорением 3 м/с^2 , направленным вниз. Рассчитайте период колебаний маятника.
3. Середина нити математического маятника наталкивается на гвоздь каждый раз, когда маятник проходит положение равновесия справа налево. Найдите длину нити, если период колебаний такого маятника 2,41 с.

СР-49. Пружинный маятник

ВАРИАНТ № 1

1. Груз, подвешенный на пружине жесткостью 250 Н/м , совершает свободные колебания с циклической частотой 50 с^{-1} . Найдите массу груза.
2. Амплитуду колебаний и массу пружинного маятника увеличили в 4 раза. Что произойдет с периодом его колебаний?
3. Тело массой 300 г подвешено к двум параллельно соединенным пружинам с коэффициентами жесткости 500 Н/м и 250 Н/м . Определите период собственных колебаний системы.

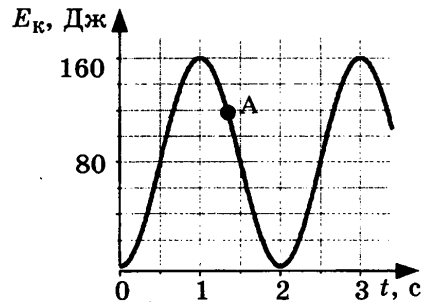
ВАРИАНТ № 2

1. Амплитуду колебаний и массу пружинного маятника уменьшили в 4 раза. Что произойдет с периодом его колебаний?
2. Груз, подвешенный к пружине, совершает свободные колебания. Как изменится частота колебаний, если массу груза увеличить в 2 раза, а пружину заменить на другую? Коэффициент жесткости новой пружины в 2 раза меньше старой.
3. Тело массой 600 г подвешено к цепочке из двух последовательных пружин с коэффициентами жесткости 500 Н/м и 250 Н/м . Определите период собственных колебаний системы.

СР-50. Свободные колебания

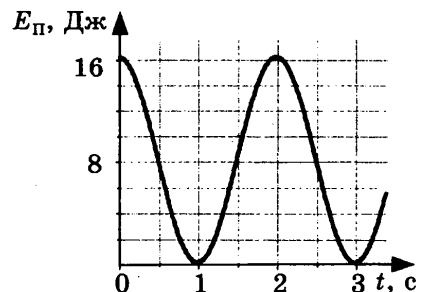
ВАРИАНТ № 1

1. Сколько раз за одно полное колебание груза на пружине потенциальная энергия пружины принимает свое наибольшее значение?
2. Амплитуда колебаний пружинного маятника 5 см, жесткость пружины 40 Н/м. Чему равна максимальная кинетическая энергия груза?
3. На рисунке представлен график изменения со временем кинетической энергии ребенка, качающегося на качелях. Определите его потенциальную энергию, отсчитанную от положения равновесия качелей в момент, соответствующий точке А на графике.



ВАРИАНТ № 2

1. Во сколько раз период колебания потенциальной энергии пружины меньше периода колебаний маятника?
2. Тело массой 100 г совершает колебания на пружине с амплитудой 5 см. Максимальное значение модуля скорости этого тела равно 5 м/с. Определите коэффициент жесткости пружины.
3. На рисунке представлен график зависимости потенциальной энергии математического маятника (относительно положения его равновесия) от времени. Определите его кинетическую энергию в момент времени $t = 2$ с.

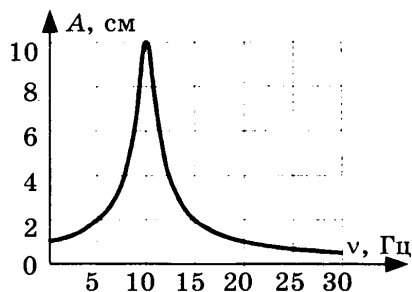


СР-51. Вынужденные колебания. Резонанс

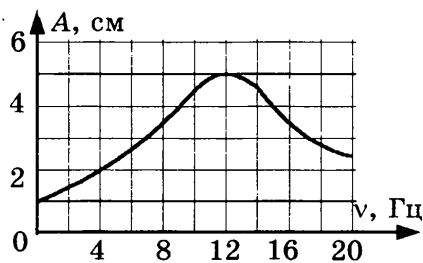
ВАРИАНТ № 1

1. При каком условии наступает резонанс?

2. На рисунке представлен график зависимости амплитуды A вынужденных колебаний от частоты ν вынуждающей силы. При какой частоте происходит резонанс?



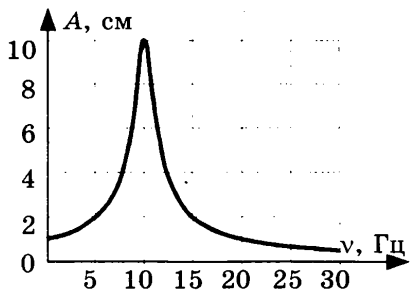
3. Груз, прикрепленный к пружине жесткостью 40 Н/м , совершает вынужденные колебания. Зависимость амплитуды этих колебаний от частоты воздействия вынуждающей силы представлена на рисунке. Определите полную энергию колебаний груза при резонансе.



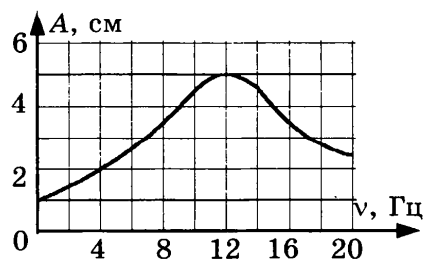
ВАРИАНТ № 2

1. От чего зависит резонансная частота колебательной системы?

2. На рисунке представлен график зависимости амплитуды A вынужденных колебаний от частоты ν вынуждающей силы. Чему равна амплитуда колебаний при резонансе?



3. Груз, прикрепленный к пружине жесткостью 40 Н/м , совершает вынужденные колебания. Зависимость амплитуды этих колебаний от частоты воздействия вынуждающей силы представлена на рисунке. Чему равна энергия колебаний груза при частоте 4 Гц ?



СР-52. Длина волны

ВАРИАНТ № 1

1. Какую механическую волну называют поперечной? Приведите примеры.
2. В океане длина волны равна 250 м, а период колебаний в ней 20 с. С какой скоростью распространяется волна?
3. Во сколько раз увеличится скорость распространения волны, если длина волны возрастет в 3 раза, а период колебаний останется без изменений?

ВАРИАНТ № 2

1. Какую механическую волну называют продольной? Приведите примеры.
2. Расстояние между ближайшими гребнями волн в море 4 м. Лодка качается на волнах, распространяющихся со скоростью 3 м/с. С какой частотой волны ударяют о корпус лодки?
3. Как изменится скорость распространения волны, если длину волны и частоту увеличить в 2 раза?

СР-53. Звук

ВАРИАНТ № 1

1. Какие изменения отмечает человек в звуке при увеличении амплитуды колебаний в звуковой волне?
2. Скорость звука в воздухе 340 м/с. Длина звуковой волны в воздухе для самого низкого мужского голоса достигает 4,3 м. Определите частоту колебаний этого голоса.
3. Через 3 с после вспышки молнии наблюдатель услышал гром. На каком расстоянии от него ударила молния? Скорость звука в воздухе 330 м/с.

ВАРИАНТ № 2

1. С какой частотой колеблются источники звука?
2. Источник колебаний с периодом 5 мс вызывает в воде звуковую волну с длиной волны 7,175 м. Определите скорость звука в воде.
3. На каком расстоянии от корабля находится айсберг, если посланный гидролокатором ультразвуковой сигнал, имеющий скорость 1500 м/с, вернулся назад через 0,4 с?

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА

САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

СР-54. Строение вещества

ВАРИАНТ № 1

1. Почему поднимается уровень спирта в жидкостном термометре при повышении температуры?
2. Приведите пример диффузии между молекулами твердого тела и газа.
3. В каком агрегатном состоянии молекулы участвуют в скачкообразном движении?

ВАРИАНТ № 2

1. Благодаря какому явлению распространяются запахи?
2. Как изменяется скорость движения броуновской частицы при понижении температуры?
3. Какому агрегатному состоянию свойственна текучесть?

**СР-55. Размеры молекул. Масса молекул.
Количество вещества. Число молекул и атомов**

ВАРИАНТ № 1

1. На поверхность воды поместили каплю масла массой 0,2 мг. Капля растеклась, образовав пятно толщиной в одну молекулу. Рассчитайте диаметр молекулы масла, если ее плотность 900 кг/м³. Радиус пятна 20 см.
2. Молярная масса кислорода 0,032 кг/моль. Определите массу одной молекулы кислорода.
3. Сколько молекул ртути содержится в 1 см³ воздуха в помещении объемом 30 м³, в котором испарился 1 г ртути? Молярная масса ртути 0,201 кг/моль.

ВАРИАНТ № 2

1. Кусочек парафина объемом 1,5 мм³, брошенный в горячую воду, расплавился и образовал пленку, площадь поверхности которой 3 м². Определите по этим данным примерный диаметр молекулы парафина.
2. В баллоне находится 10 моль газа. Сколько примерно молекул газа находится в баллоне?
3. В комнате объемом 60 м³ испарили капельку духов, содержащих 10⁻⁴ г ароматического вещества. Сколько молекул ароматического вещества попадет в легкие человека при каждом вздохе? Объем вдыхаемого воздуха 1 л. Молярная масса ароматического вещества 1 кг/моль.

СР-56. Абсолютная температура. Связь температуры со средней кинетической энергией молекул

ВАРИАНТ № 1

1. Температура газа в сосуде равна $22\text{ }^{\circ}\text{C}$. Выразите эту температуру в кельвинах.
2. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул газа в баллоне равна $4,14 \cdot 10^{-21}$ Дж. Чему равна температура газа в этом баллоне?
3. В результате нагревания газа средняя кинетическая энергия теплового движения его молекул увеличилась в 4 раза. Как изменилась при этом абсолютная температура газа?

ВАРИАНТ № 2

1. Температура железного бруска равна $41\text{ }^{\circ}\text{C}$, а температура деревянного бруска равна 285 K . Какой брусок сильнее нагрет?
2. Чему равна средняя кинетическая энергия хаотического поступательного движения молекул идеального газа при температуре $27\text{ }^{\circ}\text{C}$?
3. В результате охлаждения газа средняя кинетическая энергия теплового движения его молекул уменьшилась в 3 раза. Как изменилась при этом абсолютная температура газа?

СР-57. Уравнение Клапейрона – Менделеева

ВАРИАНТ № 1

1. Азот массой 0,3 кг при температуре 280 К оказывает давление на стенки сосуда равное $8,31 \cdot 10^4$ Па. Чему равен объем газа? Молярная масса азота 0,028 кг/моль.
2. В баллоне содержится газ под давлением 2,8 МПа при температуре 280 К. Удалив половину молекул, баллон перенесли в помещение с другой температурой. Определите конечную температуру газа, если давление уменьшилось до 1,5 МПа.
3. При увеличении температуры азота (N_2) от 27 °С до 1077 °С все молекулы распались на атомы. Во сколько раз увеличилось давление в сосуде?

ВАРИАНТ № 2

1. Газ находится в баллоне объемом 8,31 л при температуре 127 °С и давлении 100 кПа. Какое количество вещества содержится в газе?
2. Баллон содержит сжатый газ при температуре 300 К и давлении 200 кПа. Каким будет давление в баллоне, когда из него будет выпущено 0,6 массы газа, а температура понизится до 0 °С?
3. Некоторое количество водорода находится при температуре 200 К и давлении 400 Па. Газ нагревают до температуры 10 000 К, при которой молекулы водорода практически полностью распадаются на атомы. Определите давление газа, если его объем и масса остались без изменения. Молярная масса водорода 0,002 кг/моль.

СР-58. Объединенный газовый закон**ВАРИАНТ № 1**

1. В цилиндре при сжатии воздуха давление возрастает с 175 кПа до 600 кПа. В начале сжатия температура равнялась 27 °С, а в конце 900 К. Определите начальный объем газа, если конечный объем равен 300 л.
2. Давление неизменного количества идеального газа уменьшилось в 2 раза, а его температура уменьшилась в 4 раза. Как изменился при этом объем газа?
3. Когда объем, занимаемый газом, уменьшили на 40%, а температуру понизили на 84 °С, давление газа возросло на 20%. Какова начальная температура газа?

ВАРИАНТ № 2

1. Какое давление рабочей смеси устанавливается в цилиндрах двигателя автомобиля ЗИЛ-130, если к концу такта сжатия температура автомобиля повышается с 50 °С до 250 °С, а объем уменьшается с 0,75 л до 0,12 л? Первоначальное давление равно 80 кПа.
2. Как изменится давление идеального газа при увеличении его абсолютной температуры и объема в 2 раза? Массу газа считать неизменной.
3. При уменьшении объема газа в 2 раза давление изменилось на 120 кПа, а абсолютная температура возросла на 10%. Каково первоначальное давление газа?

СР-59. Изопроцессы

ВАРИАНТ № 1

1. При какой температуре находился газ, если при его изобарном нагревании на 300 К объем возрос в $2,5$ раза?
2. Некоторая масса идеального газа нагревается изохорно от температуры $27\text{ }^\circ\text{C}$ до $127\text{ }^\circ\text{C}$. Давление газа при этом возросло на 40 кПа . Определите первоначальное давление газа.
3. Газ изотермически сжали от объема 6 л до объема 4 л , при этом изменение давления равно 200 кПа . Определите начальное давление газа.

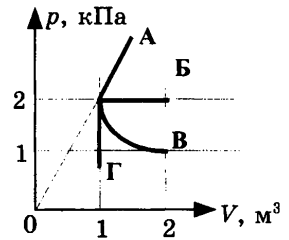
ВАРИАНТ № 2

1. Некоторая масса идеального газа нагревается при постоянном давлении от температуры $27\text{ }^\circ\text{C}$ до $127\text{ }^\circ\text{C}$. Объем газа при этом увеличился на 1 л . Определите первоначальный объем газа.
2. В изохорном процессе давление идеального газа увеличивается на 50 кПа . На сколько градусов Кельвина увеличится при этом температура газа, если первоначальное давление было 200 кПа , а первоначальная температура 300 К ? Масса газа остается неизменной.
3. Идеальный газ сжимают изотермически так, что объем газа изменяется в $1,4$ раза, а давление на 200 кПа . Определите начальное давление газа.

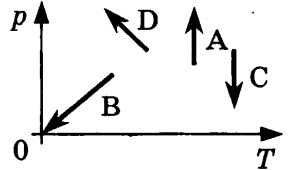
СР-60. Графики изопроцессов

ВАРИАНТ № 1

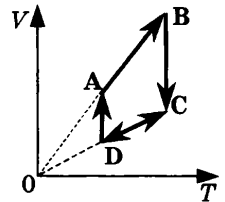
1. На pV -диаграмме приведены графики изменения состояния идеального газа. Какая линия графика соответствует изобарному процессу?



2. На рисунке показаны графики четырех процессов изменения состояния идеального газа. Какой процесс является изотермическим расширением?

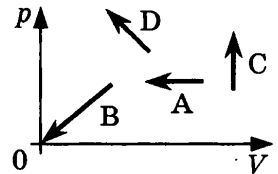


3. На рисунке показан цикл, осуществляемый с идеальным газом. Какой участок соответствует изотермическому расширению?

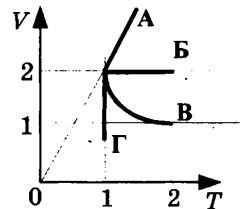


ВАРИАНТ № 2

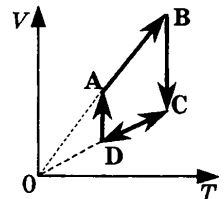
1. На рисунке показаны графики четырех процессов изменения состояния идеального газа. Какой процесс является изохорным нагреванием?



2. На VT -диаграмме приведены графики изменения состояния идеального газа. Какая линия графика соответствует изобарному процессу?



3. На рисунке показан цикл, осуществляемый с идеальным газом. Какой участок соответствует изобарному нагреванию?



СР-61. Влажность воздуха**ВАРИАНТ № 1**

1. При какой температуре молекулы могут покидать поверхность воды?
2. С помощью психрометрической таблицы определите разницу в показаниях сухого и влажного термометра, если температура в помещении $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, а относительная влажность воздуха 44% .

Психрометрическая таблица										
Показания сухого термометра, $^{\circ}\text{C}$	Разность показаний сухого и влажного термометра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Относительная влажность в %									
10	100	88	76	65	54	44	34	24	14	5
12	100	89	78	68	57	48	38	29	20	11
14	100	89	79	70	60	51	42	34	25	17
16	100	90	81	71	62	54	45	37	30	22
18	100	91	82	73	65	56	49	41	34	27
20	100	91	83	74	66	59	51	44	37	30
22	100	92	83	76	68	61	54	47	40	34

3. Парциальное давление водяного пара в комнате в $2,5$ раза меньше давления насыщенного пара при той же температуре. Определите относительную влажность воздуха.

ВАРИАНТ № 2

1. Часть воды испарилась из чашки при отсутствии теплообмена с окружающей средой. Как изменилась температура воды?
2. С помощью психрометрической таблицы определите показания влажного термометра, если температура в помещении $16\text{ }^{\circ}\text{C}$, а относительная влажность воздуха 62% .

Психрометрическая таблица										
Показания сухого термометра, $^{\circ}\text{C}$	Разность показаний сухого и влажного термометра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Относительная влажность в %									
10	100	88	76	65	54	44	34	24	14	5
12	100	89	78	68	57	48	38	29	20	11
14	100	89	79	70	60	51	42	34	25	17
16	100	90	81	71	62	54	45	37	30	22
18	100	91	82	73	65	56	49	41	34	27
20	100	91	83	74	66	59	51	44	37	30
22	100	92	83	76	68	61	54	47	40	34

3. В воздухе класса при относительной влажности 60% парциальное давление пара 2400 Па . Определите давление насыщенного пара при данной температуре.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

ВАРИАНТ № 1

A1. «Расстояние между соседними частицами вещества мало (они практически соприкасаются)». Это утверждение соответствует модели

- 1) только твердых тел
- 2) только жидкостей
- 3) твердых тел и жидкостей
- 4) газов, жидкостей и твердых тел

A2. При неизменной концентрации частиц идеального газа средняя кинетическая энергия теплового движения его молекул увеличилась в 3 раза. При этом давление газа

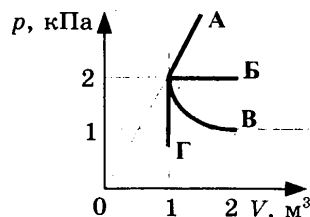
- 1) уменьшилось в 3 раза
- 2) увеличилось в 3 раза
- 3) увеличилось в 9 раз
- 4) не изменилось

A3. Чему равна средняя кинетическая энергия хаотического поступательного движения молекул идеального газа при температуре 27 °С?

- 1) $6,2 \cdot 10^{-21}$ Дж
- 2) $4,1 \cdot 10^{-21}$ Дж
- 3) $2,8 \cdot 10^{-21}$ Дж
- 4) $0,6 \cdot 10^{-21}$ Дж

A4. Какой из графиков, изображенных на рисунке, соответствует процессу, проведенному при постоянной температуре газа?

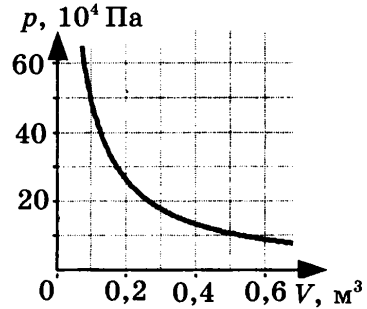
- 1) А
- 2) Б
- 3) В
- 4) Г



A5. При одной и той же температуре насыщенный пар в закрытом сосуде отличается от ненасыщенного пара в таком же сосуде

- 1) давлением
- 2) скоростью движения молекул
- 3) средней энергией хаотического движения
- 4) отсутствием примеси посторонних газов

В1. На рисунке показан график изменения давления идеального газа при его расширении. Какое количество газообразного вещества (в молях) содержится в этом сосуде, если температура газа равна 300 К? Ответ округлите до целого числа.



В2. В сосуде неизменного объема находилась при комнатной температуре смесь двух идеальных газов, по 2 моль каждого. Половину содержимого сосуда выпустили, а затем добавили в сосуд 2 моль первого газа. Как изменились в результате парциальные давления газов и их суммарное давление, если температура газов в сосуде поддерживалась постоянной?

А

Б

В

К каждой позиции первого столбца подберите нужную позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ИХ ИЗМЕНЕНИЕ
А) парциальное давление первого газа	1) увеличилось
Б) парциальное давление второго газа	2) уменьшилось
В) давление газа в сосуде	3) не изменилось

А	Б	В

С1. Поршень площадью 10 см² может без трения перемещаться в вертикальном цилиндрическом сосуде, обеспечивая при этом его герметичность. Сосуд с поршнем, заполненный газом, покоится на полу неподвижного лифта при атмосферном давлении 100 кПа, при этом расстояние от нижнего края поршня до дна сосуда 20 см. Когда лифт поедет вверх с ускорением равным 4 м/с², поршень сместится на 2,5 см. Какова масса поршня, если изменение температуры можно не учитывать?



ВАРИАНТ № 2

-
-
-
-

A1. «Расстояние между соседними частицами вещества в среднем во много раз превышает размеры самих частиц». Это утверждение соответствует

- 1) только модели строения газов
- 2) только модели строения жидкостей
- 3) модели строения газов и жидкостей
- 4) модели строения газов, жидкостей и твердых тел

-
-
-
-

A2. При неизменной концентрации молекул идеального газа средняя кинетическая энергия теплового движения его молекул изменилась в 4 раза. Как изменилось при этом давление газа?

- 1) В 16 раз
- 2) В 2 раза
- 3) В 4 раза
- 4) Не изменилось

-
-
-
-

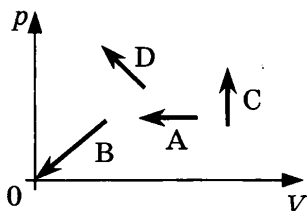
A3. При какой температуре средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул газа равна $6,21 \cdot 10^{-21}$ Дж?

- 1) 27 °С
- 2) 45 °С
- 3) 300 °С
- 4) 573 °С

-
-
-
-

A4. На рисунке показаны графики четырех процессов изменения состояния идеального газа. Изохорным нагреванием является процесс

- 1) A
- 2) B
- 3) C
- 4) D



-
-
-
-

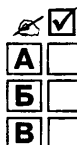
A5. При одной и той же температуре насыщенный водяной пар в закрытом сосуде отличается от ненасыщенного пара

- 1) концентрацией молекул
- 2) средней скоростью хаотического движения молекул
- 3) средней энергией хаотического движения
- 4) отсутствием примеси посторонних газов

В1. Два сосуда, наполненные воздухом под давлением 800 кПа и 600 кПа, имеют объемы 3 л и 5 л соответственно. Сосуды соединяют трубкой, объемом которой можно пренебречь по сравнению с объемами сосудов. Найдите установившееся в сосудах давление. Температура постоянна.



В2. Установите соответствие между названием физической величины и формулой, по которой ее можно определить.



НАЗВАНИЕ

ФОРМУЛА

А) количество вещества

1) $\frac{m}{V}$

Б) масса молекулы

2) $v \cdot N_A$

В) число молекул

3) $\frac{m}{N_A}$

4) $\frac{m}{M}$

5) $\frac{N}{V}$

А	Б	В

С1. Поршень площадью 10 см² массой 5 кг может без трения перемещаться в вертикальном цилиндрическом сосуде, обеспечивая при этом его герметичность. Сосуд с поршнем, заполненный газом, покоится на полу неподвижного лифта при атмосферном давлении 100 кПа, при этом расстояние от нижнего края поршня до дна сосуда 20 см. Каким станет это расстояние, когда лифт поедет вниз с ускорением равным 3 м/с²? Изменение температуры газа не учитывать.



ВАРИАНТ № 3

A1. «Частицы вещества участвуют в непрерывном тепловом хаотическом движении». Это положение молекулярно-кинетической теории строения вещества относится к

- 1) газам
- 2) жидкостям
- 3) газам и жидкостям
- 4) газам, жидкостям и твердым телам

A2. Как изменится давление идеального одноатомного газа при увеличении средней кинетической энергии теплового движения его молекул в 2 раза и уменьшении концентрации молекул в 2 раза?

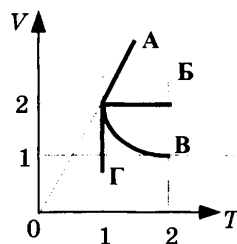
- 1) Увеличится в 4 раза
- 2) Уменьшится в 2 раза
- 3) Уменьшится в 4 раза
- 4) Не изменится

A3. Чему равна средняя кинетическая энергия хаотического поступательного движения молекул идеального газа при температуре 327 °С?

- 1) $1,2 \cdot 10^{-20}$ Дж
- 2) $6,8 \cdot 10^{-21}$ Дж
- 3) $4,1 \cdot 10^{-21}$ Дж
- 4) 7,5 кДж

A4. На VT -диаграмме приведены графики изменения состояния идеального газа. Изобарному процессу соответствует линия графика

- 1) А
- 2) Б
- 3) В
- 4) Г



A5. В сосуде, содержащем только пар и воду, поршень двигают так, что давление остается постоянным. Температура при этом

- 1) не изменяется
- 2) увеличивается
- 3) уменьшается
- 4) может как уменьшаться, так и увеличиваться

В1. Два сосуда с объемами 40 л и 20 л содержат газ при одинаковых температурах, но разных давлениях. После соединения сосудов в них установилось давление 1 МПа. Каково было начальное давление в большем сосуде, если начальное давление в меньшем сосуде 600 кПа? Температуру считать постоянной.



В2. В сосуде неизменного объема находилась при комнатной температуре смесь двух идеальных газов, по 2 моль каждого. Половину содержимого сосуда выпустили, а затем добавили в сосуд 2 моль второго газа. Как изменились в результате парциальные давления газов и их суммарное давление, если температура газов в сосуде поддерживалась постоянной?

<input checked="" type="checkbox"/>
А <input type="checkbox"/>
Б <input type="checkbox"/>
В <input type="checkbox"/>

К каждой позиции первого столбца подберите нужную позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ **ИХ ИЗМЕНЕНИЕ**

- | | |
|--------------------------------------|------------------|
| А) парциальное давление первого газа | 1) увеличилось |
| Б) парциальное давление второго газа | 2) уменьшилось |
| В) давление газа в сосуде | 3) не изменилось |

А	Б	В

С1. Поршень массой 5 кг может без трения перемещаться в вертикальном цилиндрическом сосуде, обеспечивая при этом его герметичность. Сосуд с поршнем, заполненный газом, покоится на полу неподвижного лифта при атмосферном давлении 100 кПа, при этом расстояние от нижнего края поршня до дна сосуда 20 см. Когда лифт поедет вниз с ускорением равным 2 м/с^2 , поршень сместится на 1,5 см. Какова площадь поршня, если изменение температуры газа не учитывать?



ВАРИАНТ № 4

-
-
-
-

A1. В жидкостях частицы совершают колебания возле положения равновесия, сталкиваясь с соседними частицами. Время от времени частица совершает прыжок к другому положению равновесия. Какое свойство жидкостей можно объяснить таким характером движения частиц?

- 1) Малую сжимаемость
2) Текучесть
3) Давление на дно сосуда
4) Изменение объема при нагревании

-
-
-
-

A2. В результате охлаждения одноатомного идеального газа его давление уменьшилось в 4 раза, а концентрация молекул газа не изменилась. При этом средняя кинетическая энергия теплового движения молекул газа

- 1) уменьшилась в 16 раз 3) уменьшилась в 4 раза
2) уменьшилась в 2 раза 4) не изменилась

-
-
-
-

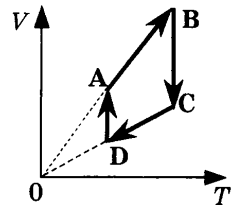
A3. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул газа в баллоне равна $4,14 \cdot 10^{-21}$ Дж. Чему равна температура газа в этом баллоне?

- 1) 200 °C 3) 300 °C
2) 200 К 4) 300 К

-
-
-
-

A4. На рисунке показан цикл, осуществляемый с идеальным газом. Изобарному нагреванию соответствует участок

- 1) AB 3) CD
2) DA 4) BC

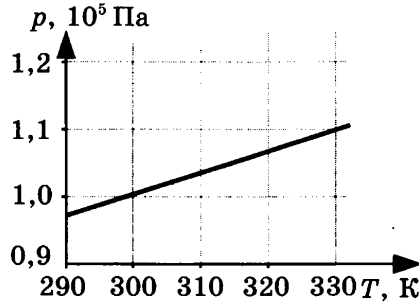


-
-
-
-

A5. При уменьшении объема насыщенного пара при постоянной температуре его давление

- 1) увеличивается
2) уменьшается
3) для одних паров увеличивается, а для других уменьшается
4) не изменяется

В1. На рисунке показан график зависимости давления газа в запаянном сосуде от его температуры. Объем сосуда равен $0,4 \text{ м}^3$. Сколько молей газа содержится в этом сосуде? Ответ округлите до целого числа.



В2. Установите соответствие между названием физической величины и формулой, по которой ее можно определить.

А	<input type="checkbox"/>
Б	<input type="checkbox"/>
В	<input type="checkbox"/>

НАЗВАНИЕ

ФОРМУЛА

А) концентрация молекул

1) $\frac{m}{V}$

Б) число молекул

2) $v \cdot N_A$

В) масса молекулы

3) $\frac{m}{N_A}$

4) $\frac{m}{M}$

5) $\frac{N}{V}$

А	Б	В

С1. Поршень площадью 15 см^2 массой 6 кг может без трения перемещаться в вертикальном цилиндрическом сосуде, обеспечивая при этом его герметичность. Сосуд с поршнем, заполненный газом, покоится на полу неподвижного лифта при атмосферном давлении 100 кПа . При этом расстояние от нижнего края поршня до дна сосуда 20 см . Когда лифт начинает двигаться вверх с ускорением, поршень смещается на 2 см . С каким ускорением движется лифт, если изменение температуры газа можно не учитывать?



ВАРИАНТ № 5

А1. Наименьшая упорядоченность в расположении частиц характерна для

- 1) газов
2) жидкостей
3) кристаллических тел
4) аморфных тел

А2. Как изменится давление идеального одноатомного газа, если среднюю кинетическую энергию теплового движения молекул и концентрацию уменьшить в 2 раза?

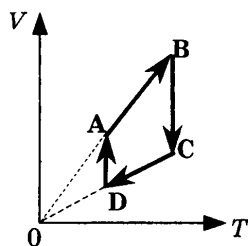
- 1) Увеличится в 4 раза
2) Уменьшится в 2 раза
3) Уменьшится в 4 раза
4) Не изменится

А3. При какой температуре средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул газа равна $6,21 \cdot 10^{-21}$ Дж?

- 1) 27 К
2) 45 К
3) 300 К
4) 573 К

А4. На рисунке показан цикл, осуществляемый с идеальным газом. Изобарному охлаждению соответствует участок

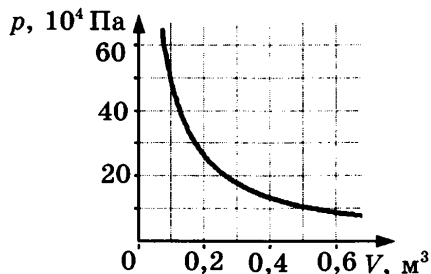
- 1) АВ
2) DA
3) CD
4) BC



А5. В сосуде под поршнем находятся только насыщенные пары воды. Как будет меняться давление в сосуде, если начать сдавливать пары, поддерживая температуру сосуда постоянной?

- 1) Давление будет постоянно расти
2) Давление будет постоянно падать
3) Давление будет оставаться постоянным
4) Давление будет оставаться постоянным, а затем начнет падать

В1. На рисунке показан график изотермического расширения водорода. Масса водорода 40 г. Определите его температуру. Молярная масса водорода 0,002 кг/моль. Ответ округлите до целого числа.



В2. Установите соответствие между названием физической величины и формулой, по которой ее можно определить.

НАЗВАНИЕ

ФОРМУЛА

А) плотность вещества

1) $\frac{N}{V}$

Б) количество вещества

2) $v \cdot N_A$

В) масса молекулы

3) $\frac{m}{N_A}$

4) $\frac{m}{M}$

5) $\frac{m}{V}$

А	Б	В

С1. Поршень площадью 10 см^2 массой 5 кг может без трения перемещаться в вертикальном цилиндрическом сосуде, обеспечивая при этом его герметичность. Сосуд с поршнем, заполненный газом, покоится на полу неподвижного лифта при атмосферном давлении 100 кПа, при этом расстояние от нижнего края поршня до дна сосуда 20 см. Каким станет это расстояние, когда лифт поедет вверх с ускорением равным 2 м/с^2 ? Изменение температуры газа не учитывать.

ТЕРМОДИНАМИКА

САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

СР-62. Внутренняя энергия вещества

ВАРИАНТ № 1

1. Из чего складывается внутренняя энергия вещества?
2. Газ в сосуде, нагреваясь, поднимает поршень. Как изменяется внутренняя энергия в начале и в конце эксперимента?
3. Почему мы на морозе трем ладоши?

ВАРИАНТ № 2

1. От каких макроскопических параметров зависит внутренняя энергия тела?
2. Какие существуют способы изменения внутренней энергии?
3. Каким способом и как изменяется внутренняя энергия продуктов, положенных в холодильник?

СР-63. Виды теплопередачи

ВАРИАНТ № 1

1. Почему при варке ягодного варенья предпочитают пользоваться деревянной мешалкой?
2. Почему нагретые слои жидкости или газа поднимаются, а холодные опускаются?
3. Почему у металлургов и пожарных блестящие костюмы?

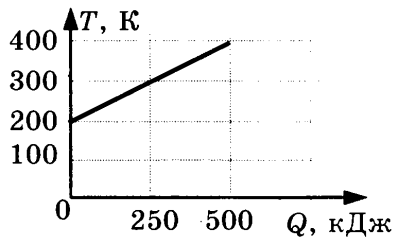
ВАРИАНТ № 2

1. Почему выражение «шуба греет» неверно?
2. Почему листья осины колеблются в безветренную погоду?
3. Турист повесил над костром котелок с водой. Каким преимущественно способом будут нагреваться котелок, вода и турист, сидящий у костра?

СР-64. Количество теплоты

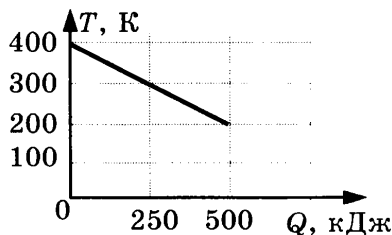
ВАРИАНТ № 1

1. Как теплоемкость вещества связана с удельной теплоемкостью?
2. Перед горячей штамповкой латунную болванку массой 3 кг нагрели от 15 °С до 75 °С. Какое количество теплоты получила болванка? Удельная теплоемкость латуни 380 Дж/(кг · К).
3. На рисунке приведен график зависимости температуры твердого тела от полученного им количества теплоты. Масса тела 10 кг. Какова удельная теплоемкость вещества этого тела?



ВАРИАНТ № 2

1. В каких единицах измеряется теплоемкость вещества?
2. Для получения 1800 Дж теплоты 200 г железа нагрели на 20 °С. Какова удельная теплоемкость железа?
3. На рисунке приведен график зависимости температуры твердого тела от отданного им количества теплоты. Масса тела 5 кг. Какова удельная теплоемкость вещества этого тела?



СР-65. Теплообмен без агрегатных переходов**ВАРИАНТ № 1**

1. Воздух в комнате состоит из смеси газов: водорода, кислорода, азота, водяного пара, углекислого газа и др. Что одинаково у этих газов при тепловом равновесии?
2. В ванну налили и смешали 50 л воды при температуре 15 °С и 30 л воды при температуре 75 °С. Определите установившуюся температуру. Потерями энергии пренебречь.
3. Для определения удельной теплоемкости вещества тело массой 450 г, нагретое до температуры 100 °С, опустили в калориметр, содержащий 200 г воды. Начальная температура калориметра с водой 23 °С. После установления теплового равновесия температура тела и воды стала равна 30 °С. Определите удельную теплоемкость вещества исследуемого тела. Удельная теплоемкость воды равна 4200 Дж/(кг·К). Теплоемкостью калориметра пренебречь. Ответ округлите до десятых.

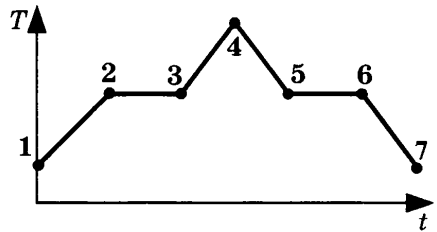
ВАРИАНТ № 2

1. Первое тело имеет температуру 400 К, а второе 45 °С. Какое тело будет отдавать энергию в процессе теплопередачи?
2. Смешали три жидкости одинаковой массы и теплоемкости, но разной температуры. Первая имеет температуру 300 К, вторая 280 К, а третья 335 К. Определите установившуюся температуру.
3. При измерении удельной теплоемкости алюминия образец массой 100 г был нагрет в кипящей воде, а затем опущен в 100 г воды при температуре 20 °С. В результате теплообмена установилась температура 35 °С. Чему равна удельная теплоемкость алюминия? Удельная теплоемкость воды равна 4200 Дж/(кг·К). Тепловыми потерями пренебречь. Ответ округлите до десятых.

СР-66. Плавление и кристаллизация

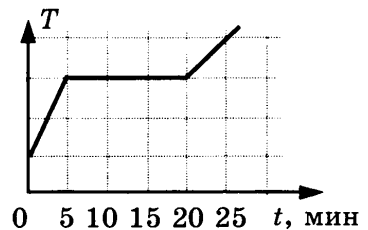
ВАРИАНТ № 1

1. Почему в процессе плавления температура вещества не изменяется?
2. Как изменяется внутренняя энергия вещества в процессе кристаллизации?
3. На графике (см. рис.) представлено изменение температуры T вещества с течением времени t . В начальный момент вещество находилось в кристаллическом состоянии. Какой участок соответствует процессу отвердевания?



ВАРИАНТ № 2

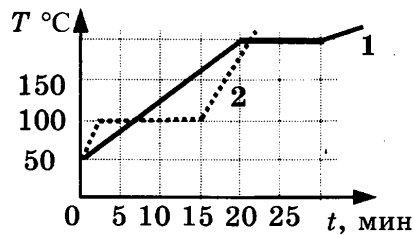
1. Что происходит с кристаллической решеткой в процессе плавления?
2. Поздней осенью вода в водоемах замерзает. Что происходит при этом с внутренней энергией окружающего воздуха?
3. В печь поместили некоторое количество алюминия. Диаграмма изменения температуры алюминия с течением времени показана на рисунке. Печь при постоянном нагреве передает алюминию 2 кДж энергии в минуту. Какое количество теплоты необходимо для плавления алюминия?



СР-67. Кипение и конденсация

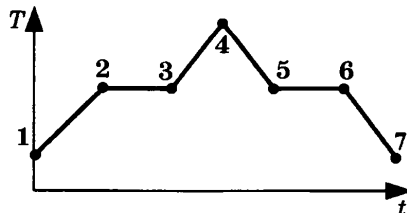
ВАРИАНТ № 1

1. Кипение жидкости происходит при постоянной температуре. Для кипения необходим постоянный приток энергии. На что расходуется подводимая к жидкости энергия?
2. Как изменяется внутренняя энергия вещества при его переходе из газообразного состояния в жидкое при постоянном давлении?
3. На графике показаны кривые нагревания двух жидкостей одинаковой массы при постоянной мощности подводимого тепла. Определите отношение температур кипения первого вещества к температуре кипения второго вещества.



ВАРИАНТ № 2

1. Вода кипит при определенной постоянной температуре. Что нужно сделать, чтобы уменьшить температуру кипения воды?
2. Как изменяется внутренняя энергия окружающего воздуха при выпадении росы?
3. На рисунке показан график зависимости температуры T эфира от времени t его нагревания и охлаждения. Какой участок графика соответствует процессу кипения эфира?



СР-68. Взаимные превращения механической и внутренней энергии

ВАРИАНТ № 1

1. Если бы удалось использовать энергию, необходимую для подъема груза массой 1000 кг на высоту 8 м, для нагревания 250 г воды, то температура ее повысилась бы на _____ К. Удельную теплоемкость воды принять равной 4 кДж/(кг · К).
2. С какой скоростью должна лететь свинцовая пуля, чтобы расплавиться при ударе о стену? Температура летящей пули 100 °С. Считать, что все количество теплоты, выделившееся при ударе, пошло на нагревание и плавление пули. Удельная теплоемкость свинца 126 Дж/(кг · К), удельная теплота плавления 300 кДж/кг. Температура плавления свинца 327 °С.
3. Чему равна скорость пули массой 12 г, если при выстреле сгорает 2,4 г пороха? Удельная теплота сгорания пороха $3,8 \cdot 10^6$ Дж/кг. КПД карабина 25%.

ВАРИАНТ № 2

1. Свинцовый шар, падая с некоторой высоты, после удара о землю нагрелся на 4,5 К. Удельная теплоемкость свинца 130 Дж/(кг · К). Если считать, что при ударе на нагрев шара пошла половина его механической энергии, то скорость шара перед ударом равна _____ м/с.
2. Свинцовая пуля, летевшая со скоростью 500 м/с, пробила стенку. Определите, на сколько нагрелась пуля, если после стенки ее скорость снизилась до 400 м/с. Считайте, что на нагревание пошло 50% выделившейся теплоты. Удельная теплоемкость свинца 130 Дж/(кг · К).
3. С какой наименьшей высоты должны были бы свободно падать дождевые капли, чтобы при ударе о землю от них не осталось бы «мокрого места»? В момент падения на землю температура капель 20 °С. Удельная теплоемкость воды 4200 Дж/(кг · К), а удельная теплота парообразования 2,26 МДж/кг. Сопротивлением воздуха пренебречь. Ускорение свободного падения считать постоянным.

СР-69. Теплообмен с агрегатными переходами**ВАРИАНТ № 1**

1. Кусок свинца массой 6,8 кг и температуре 100 °С поместили в углубление в куске льда, находящегося при температуре плавления. Найдите массу растаявшего льда к тому моменту, когда свинец остыл до 0 °С. Удельная теплоемкость свинца 125 Дж/(кг·К), удельная теплота плавления льда $3,4 \cdot 10^5$ Дж/кг.
2. В сосуд, содержащий 4,6 кг воды при 20 °С, бросают кусок стали массой 10 кг, нагретый до 500 °С. Вода нагревается до 100 °С, и часть ее обращается в пар. Найдите массу образовавшегося пара. Удельная теплоемкость воды 4200 Дж/(кг·К), удельная теплота парообразования $2,3 \cdot 10^6$ Дж/кг, удельная теплоемкость стали 460 Дж/(кг·К).
3. Из сосуда с небольшим количеством воды при 0 °С откачивают воздух, при этом испаряется 6,6 г воды, а оставшаяся часть замерзает. Найдите массу образовавшегося льда. Удельная теплота парообразования воды при 0 °С — $2,5 \cdot 10^6$ Дж/кг, удельная теплота плавления льда 330 кДж/кг.

ВАРИАНТ № 2

1. В сосуд, содержащий 10 кг воды при температуре 10 °С, положили лед, имеющий температуру (-50 °С). В результате теплообмена установилась температура (-4 °С). Определите массу льда. Удельная теплоемкость воды 4200 Дж/(кг·К), удельная теплота плавления льда $3,3 \cdot 10^5$ Дж/кг, а его удельная теплоемкость 2100 Дж/(кг·К).
2. В сосуд, содержащий 1,5 кг воды при 15 °С, впускают водяной пар массой 200 г при температуре 100 °С. Какая температура установится после конденсации водяного пара? Удельная теплоемкость воды 4200 Дж/(кг·К), а ее удельная теплота парообразования $2,3 \cdot 10^6$ Дж/кг.
3. В калориметр налили 2 кг воды, имеющей температуру 5 °С, и положили кусок льда массой 5 кг при температуре (-40 °С). Определите установившуюся температуру. Удельная теплоемкость воды 4200 Дж/(кг·К), удельная теплоемкость льда 2100 Дж/(кг·К), а его удельная теплота плавления $3,3 \cdot 10^5$ Дж/кг.

СР-70. Внутренняя энергия идеального газа

ВАРИАНТ № 1

1. Чем определяется внутренняя энергия газа в запаянном сосуде постоянного объема?
2. Определите внутреннюю энергию 2 моль гелия при температуре 27 °С.
3. В цилиндре, закрытом подвижным поршнем, находится воздух. Во время опыта и объем воздуха в цилиндре, и его абсолютную температуру увеличили в 2 раза. Оказалось, однако, что воздух мог просачиваться сквозь зазор вокруг поршня, и за время опыта его давление в цилиндре не изменилось. Во сколько раз изменилась внутренняя энергия воздуха в цилиндре? (Воздух считать идеальным газом.)

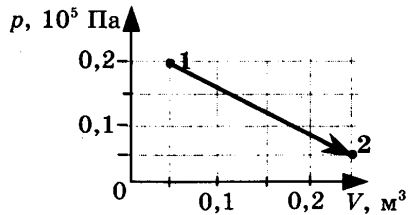
ВАРИАНТ № 2

1. В каком тепловом процессе внутренняя энергия идеального газа постоянной массы не изменяется при переходе его из одного состояния в другое?
2. Телу массой 10 кг передали количество теплоты 120 Дж и подняли его над поверхностью Земли на 5 м. Определите, на сколько увеличилась внутренняя энергия тела?
3. В цилиндре, закрытом подвижным поршнем, находится газ, который может просачиваться сквозь зазор вокруг поршня. В опыте по сжатию его объем уменьшился в 6 раз, а абсолютная температура уменьшилась вдвое при неизменном давлении. Во сколько раз изменилась внутренняя энергия газа в цилиндре? (Газ считать идеальным газом.)

СР-71. Работа в термодинамике

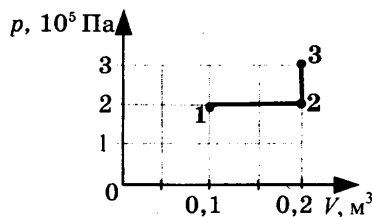
ВАРИАНТ № 1

1. Какую работу совершил аргон массой 0,4 кг при его изобарном нагревании на 10 °С? Молярная масса аргона 0,04 кг/моль.
2. В сосуде находится 1 моль гелия. Газ расширился при постоянном давлении и совершил работу 400 Дж. Определите изменение температуры газа.
3. Какую работу совершил одноатомный газ в процессе, изображенном на pV -диаграмме?



ВАРИАНТ № 2

1. Объем газа, расширяющегося при постоянном давлении 100 кПа, увеличился на 2 л. Определите работу, совершенную газом в этом процессе.
2. При изобарном нагревании некоторого количества идеального газа от 17 °С до 117 °С газ совершил работу 4,2 кДж. Найдите количество газа.
3. Какую работу совершает газ при переходе из состояния 1 в состояние 3 (см. рис.)?



СР-72. Первое начало термодинамики

ВАРИАНТ № 1

1. В некотором процессе газу было сообщено количество теплоты 900 Дж. Газ совершил работу 500 Дж. На сколько изменилась внутренняя энергия газа?
2. Идеальный газ отдал 500 Дж количества теплоты. При этом внутренняя энергия газа увеличилась на 100 Дж. Чему равна работа, совершенная над газом?
3. Одноатомный идеальный газ в количестве 4 моль поглощает количество теплоты 3 кДж. При этом температура газа повышается на 20 К. Какая работа совершается газом в этом процессе?

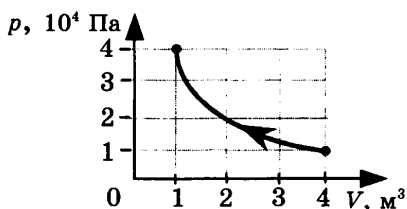
ВАРИАНТ № 2

1. При передаче газу количества теплоты 300 Дж его внутренняя энергия уменьшилась на 100 Дж. Какую работу совершил газ?
2. Идеальный газ отдал количество теплоты 600 Дж, при этом его внутренняя энергия увеличилась на 200 Дж. Чему равна работа, совершенная над газом?
3. Одноатомный идеальный газ поглощает количество теплоты 2 кДж. При этом температура газа повышается на 20 К. Работа, совершаемая газом в этом процессе, равна 1 кДж. Определите количество газа.

СР-73. Первое начало термодинамики для изопроцессов

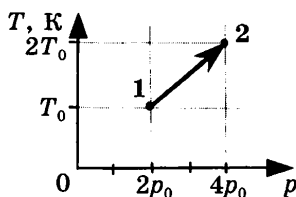
ВАРИАНТ № 1

1. При изотермическом расширении идеальному газу сообщили количество теплоты 10 Дж. Определите работу, совершенную газом.
2. Давление идеального одноатомного газа уменьшилось на 50 кПа. Газ находится в закрытом сосуде при постоянном объеме 0,3 м³. Какое количество теплоты было отдано газом?
3. На рисунке показан процесс изменения состояния идеального газа. Внешние силы совершили над газом работу, равную $5 \cdot 10^4$ Дж. Какое количество теплоты отдает газ в этом процессе?



ВАРИАНТ № 2

1. Одноатомный газ, находящийся в сосуде вместимостью 8 л, нагревают так, что его давление возрастает с 100 кПа до 200 кПа. Какое количество теплоты передано газу?
2. В цилиндре под поршнем находится 0,5 кг аргона. Какую работу совершает газ при адиабатном расширении, если его температура понижается на 80 °С? Молярная масса аргона 0,04 кг/моль.
3. На графике показана зависимость температуры от давления идеального одноатомного газа. Внутренняя энергия газа увеличилась на 10 кДж. Чему равно количество теплоты, полученное газом?



СР-74. КПД тепловой машины

ВАРИАНТ № 1

1. Тепловая машина имеет КПД 40%. За один цикл работы она отдает холодильнику количество теплоты 600 Дж. Какое количество теплоты при этом получает машина от нагревателя?
2. Температура нагревателя идеальной тепловой машины 327 °С, а температура холодильника 27 °С. Какую полезную работу совершает машина за один цикл, если она получает от нагревателя количество теплоты 800 Дж?
3. КПД идеальной тепловой машины, работающей по циклу Карно, 25%. На сколько процентов необходимо повысить температуру нагревателя этой машины, чтобы увеличить КПД в 2 раза? Температуру холодильника оставляют без изменения.

ВАРИАНТ № 2

1. КПД идеальной тепловой машины, работающей по циклу Карно, 40%. Какую полезную работу совершает за цикл эта машина, если она отдает холодильнику количество теплоты 300 Дж?
2. Температура нагревателя идеальной тепловой машины 527 °С, а температура холодильника 127 °С. Определите количество теплоты, полученное машиной от нагревателя, если она совершила работу 700 Дж.
3. КПД идеальной тепловой машины, работающей по циклу Карно, 20%. На сколько процентов необходимо понизить температуру холодильника этой машины, чтобы повысить КПД в 2 раза? Температуру нагревателя оставляют без изменения.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

ВАРИАНТ № 1

A1. Перед горячей штамповкой латунную болванку массой 3 кг нагрели от $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $75\text{ }^{\circ}\text{C}$. Какое количество теплоты получила болванка? Удельная теплоемкость латуни $380\text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$.

- 1) 47 кДж
2) 68,4 кДж
3) 760 кДж
4) 5700 кДж

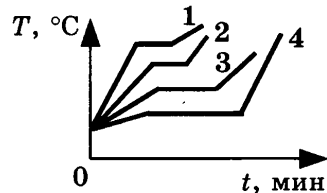
A2. Что характерно для кристаллических тел?

- А) обладают анизотропией
Б) сохраняют форму
В) сохраняют объем
Г) переходят в жидкое состояние только при определенной температуре — температуре плавления

- 1) А
2) А, Б
3) А, Б, В
4) А, Б, В, Г

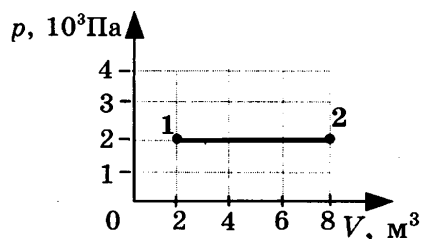
A3. На рисунке приведены графики изменения со временем температуры четырех веществ. В начале нагревания все эти вещества находились в жидком состоянии. Какое из веществ имеет наибольшую температуру кипения?

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4



A4. Какая работа совершается газом при переходе его из состояния 1 в состояние 2?

- 1) 8 кДж
2) 12 кДж
3) 8 Дж
4) 6 Дж



1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3


4

1

2

3

4

- 
- 1
- 2
- 3
- 4

A5. Тепловая машина с КПД равным 60% за некоторое время получает от нагревателя количество теплоты равное 50 Дж. Какое количество теплоты машина отдает за это время окружающей среде?

- 1) 20 Дж 2) 30 Дж 3) 50 Дж 4) 80 Дж



B1. Какое количество дров потребуется, чтобы вскипятить 50 кг воды, имеющей температуру 10 °С, если КПД нагревателя 25%? Удельная теплоемкость воды 4200 Дж/(кг·К), удельная теплота сгорания дров 10 МДж/кг.

- 
- А
- Б
- В

B2. Установите соответствие между особенностями применения первого закона термодинамики к различным изопроцессам и названием изопроцесса.

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПЕРВОГО ЗАКОНА ТЕРМОДИНАМИКИ	НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА
А) все переданное газу количество теплоты идет на изменение внутренней энергии газа	1) изотермический
Б) изменение внутренней энергии газа происходит только за счет совершения работы, так как теплообмен с окружающими телами отсутствует	2) изобарный
В) все переданное газу количество теплоты идет на совершение работы, а внутренняя энергия газа остается без изменения	3) изохорный
	4) адиабатный

А	Б	В



C1. В калориметре находился лед при температуре (-5 °С). Какой была масса льда, если после добавления в калориметр 4 кг воды, имеющей температуру 20 °С, и установления теплового равновесия температура содержимого калориметра оказалась равной 0 °С, причем в калориметре была только вода? Удельная теплоемкость воды 4200 Дж/(кг·К), льда 2100 Дж/(кг·К), удельная теплота плавления льда 330 кДж/кг.

ВАРИАНТ № 2

A1. Какую массу воды можно нагреть от $20\text{ }^\circ\text{C}$ до кипения, передав жидкости 672 кДж теплоты? Удельная теплоемкость воды $4200\text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{K})$.

- 1) 2 кг 2) 8 кг 3) 15 кг 4) 80 кг

<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

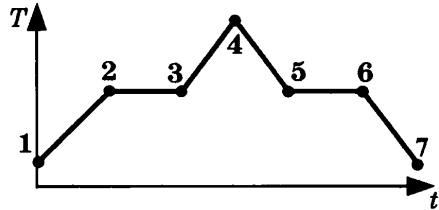
A2. Какие из приведенных свойств, принадлежат всем твердым телам?

- А) имеют определенный объем
 Б) имеют кристаллическую решетку
 В) принимают форму сосуда
 С) легко сжимаются

- 1) А 2) А, Б 3) В 4) Г

<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

A3. На рисунке показан график зависимости температуры T эфира от времени t его нагревания и охлаждения. Какой участок графика соответствует процессу кипения эфира?



- 1) 1—2 3) 1—2—3
 2) 2—3 4) 3—4

<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

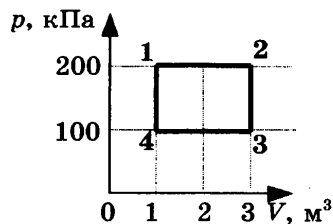
A4. При изотермическом уменьшении давления одного моля идеального одноатомного газа его внутренняя энергия

- 1) увеличивается или уменьшается в зависимости от исходного объема
 2) увеличивается
 3) уменьшается
 4) не изменяется

<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

A5. Работа газа за термодинамический цикл 1—2—3—4 равна

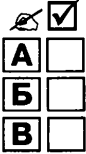
- 1) 100 кДж
 2) 200 кДж
 3) 300 кДж
 4) 400 кДж



<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>



В1. Какое количество каменного угля необходимо для нагревания от $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ кирпичной печи массой $1,2\text{ т}$, если КПД печи 30% ? Удельная теплоемкость кирпича $750\text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{К})$, удельная теплота сгорания каменного угля $30\text{ МДж}/\text{кг}$.



В2. Установите соответствие между особенностями применения первого закона термодинамики к различным изопроцессам и названием изопроцесса.

**ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ
ПЕРВОГО ЗАКОНА ТЕРМОДИНАМИКИ**

**НАЗВАНИЕ
ПРОЦЕССА**

- А) все переданное газу количество теплоты идет на изменение внутренней энергии газа
- Б) все переданное газу количество теплоты идет на совершение работы, а внутренняя энергия газа остается без изменения
- В) изменение внутренней энергии газа происходит только за счет совершения работы, так как теплообмен с окружающими телами отсутствует

- 1) адиабатный
- 2) изобарный
- 3) изотермический
- 4) изохорный

А	Б	В



С1. В медный стакан калориметра массой 200 г , содержащий 150 г воды, опустили кусок льда, имевший температуру $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Начальная температура калориметра с водой $25\text{ }^{\circ}\text{C}$. Тепловое равновесие наступает при температуре $5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Рассчитайте массу льда. Удельная теплоемкость меди $390\text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{К})$, удельная теплоемкость воды $4200\text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{К})$, удельная теплота плавления льда $3,35 \cdot 10^5\text{ Дж}/\text{кг}$. Потери тепла в калориметре считать пренебрежимо малыми.

-

A5. Тепловая машина с КПД 20% за цикл работы отдает холодильнику количество теплоты, равное 80 Дж. Какую полезную работу машина совершает за цикл?
 1) 100 Дж 2) 64 Дж 3) 20 Дж 4) 16 Дж



B1. В электрочайник налили 0,16 л воды при температуре 30 °С и включили его. Через какое время после включения выкипит вся вода, если мощность чайника 1 кВт, его КПД 0,8? Удельная теплоемкость воды 4200 Дж/(кг·К). Удельная теплота парообразования воды 2256 кДж/кг.

-

B2. Установите соответствие между особенностями применения первого закона термодинамики к различным изопроцессам и названием изопроцесса.

**ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ
 ПЕРВОГО ЗАКОНА ТЕРМОДИНАМИКИ**

**НАЗВАНИЕ
 ПРОЦЕССА**

- | | |
|--|---|
| <p>A) все переданное газу количество теплоты идет на совершение работы, а внутренняя энергия газа остается без изменения</p> <p>B) все переданное газу количество теплоты идет на изменение внутренней энергии газа</p> <p>B) изменение внутренней энергии газа происходит только за счет совершения работы, так как теплообмен с окружающими телами отсутствует</p> | <p>1) адиабатный</p> <p>2) изотермический</p> <p>3) изобарный</p> <p>4) изохорный</p> |
|--|---|

А	Б	В



C1. В медный стакан калориметра массой 200 г, содержащий воду массой 200 г, опустили кусок льда, имеющий температуру 0 °С. Начальная температура калориметра с водой равна 30 °С. После того как весь лед растаял, температура воды и калориметра стала равна 5 °С. Определите массу льда. Удельная теплоемкость меди равна 390 Дж/(кг·К), удельная теплоемкость воды равна 4200 Дж/(кг·К), удельная теплота плавления льда 330 кДж/кг. Потери тепла калориметра считать пренебрежимо малыми.

ВАРИАНТ № 4

A1. Для получения 1800 Дж теплоты 200 г железа нагрели на 20 °С. Какова удельная теплоемкость железа?

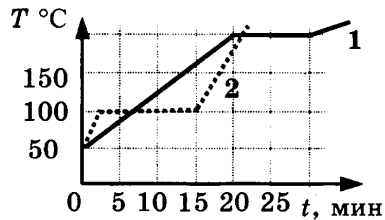
- 1) 450 Дж/(кг·К) 3) 1800 Дж/(кг·К)
 2) 1300 Дж/(кг·К) 4) 180 Дж/(кг·К)

A2. Какое свойство отличает кристаллическое тело от аморфного?

- 1) Анизотропность 2) Прозрачность
 3) Твердость 4) Прочность

A3. На графике показаны кривые нагревания двух жидкостей одинаковой массы при постоянной мощности подводимого тепла. Отношение температур кипения первого вещества к температуре кипения второго вещества равно

- 1) 1/3 3) 2
 2) 1/2 4) 3

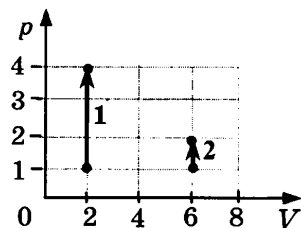


A4. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа в закрытом сосуде уменьшилась в 2 раза. При этом температура газа

- 1) не изменилась
 2) повысилась в 4 раза
 3) понизилась в 2 раза
 4) понизилась в 4 раза

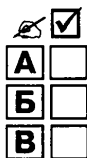
A5. В двух сосудах находится одинаковое количество азота. С газом в сосудах происходят процессы, показанные на pV -диаграмме. Сравните работы, совершенные над газами в сосудах.

- 1) $A_1 > A_2$ 3) $A_1 = A_2 > 0$
 2) $A_1 < A_2$ 4) $A_1 = A_2 = 0$





В1. В электрический кофейник налили воду объемом 0,8 л при температуре $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ и включили нагреватель. Через какое время после включения выкипит вся вода, если мощность нагревателя 1 кВт, КПД нагревателя 0,8? Удельная теплоемкость воды $4200\text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{К})$. Удельная теплота парообразования воды $2256\text{ кДж}/\text{кг}$.



В2. Установите соответствие между особенностями применения первого закона термодинамики к различным изопроцессам и названием изопроцесса.

**ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ
ПЕРВОГО ЗАКОНА
ТЕРМОДИНАМИКИ**

**НАЗВАНИЕ
ПРОЦЕССА**

- | | |
|---|---|
| <p>А) изменение внутренней энергии газа происходит только за счет совершения работы, так как теплообмен с окружающими телами отсутствует</p> <p>Б) все переданное газу количество теплоты идет на изменение внутренней энергии газа</p> <p>В) все переданное газу количество теплоты идет на совершение работы, а внутренняя энергия газа остается без изменения</p> | <p>1) изохорный</p> <p>2) адиабатный</p> <p>3) изотермический</p> <p>4) изобарный</p> |
|---|---|

А	Б	В



С1. В калориметре находился 1 кг льда. Какой была температура льда, если после добавления в калориметр 15 г воды, имеющей температуру $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, в калориметре установилось тепловое равновесие при $(-2\text{ }^{\circ}\text{C})$? Теплообменом с окружающей средой и теплоемкостью калориметра пренебречь. Удельная теплоемкость воды $4200\text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{К})$, льда $2100\text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{К})$, удельная теплота плавления льда $330\text{ кДж}/\text{кг}$.

ВАРИАНТ № 5

A1. До какой температуры остынут 8 л кипятка, отдав в окружающее пространство 1680 кДж энергии? Удельная теплоемкость воды 4200 Дж/ (кг · К).

- 1) 50 °С 2) 10 °С 3) 95 °С 4) 20 °С

1

2

3

4

A2. Какое свойство отличает монокристалл от аморфного тела?

- 1) Прочность
2) Электропроводность
3) Прозрачность
4) Анизотропность

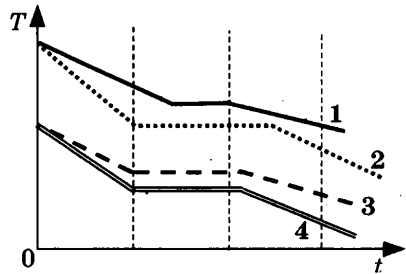
1

2

3

4

A3. Четыре разных вещества в газообразном состоянии поместили в сосуды и стали охлаждать. На рисунке показаны графики зависимости температуры этих веществ T от времени t . Количество вещества во всех сосудах одинаково, мощности тепловых потерь равны. Минимальное изменение энергии взаимодействия частиц при конденсации происходит у вещества



- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

1

2

3

4

A4. Как изменяется внутренняя энергия идеального газа при повышении его температуры в 2 раза при неизменном давлении?

- 1) Увеличивается в 2 раза
2) Уменьшается в 2 раза
3) Увеличивается или уменьшается в зависимости от скорости изменения объема
4) Не изменяется

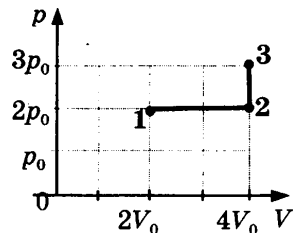
1

2

3

4

A5. Идеальный газ переводят из состояния 1 в состояние 3 так, как показано на графике зависимости давления газа от объема. Работа, совершенная газом, равна



1

2

3

4

1) p_0V_0

3) $4p_0V_0$

2) $2p_0V_0$

4) $6p_0V_0$



В1. В электрический кофейник налили воду объемом 0,45 л при температуре 30 °С и включили нагреватель. Через какое время после включения выкипит вся вода, если мощность нагревателя 1 кВт, КПД нагревателя 0,9? Удельная теплоемкость воды 4200 Дж/(кг·К). Удельная теплота парообразования воды 2256 кДж/кг.

В2. Установите соответствие между особенностями применения первого закона термодинамики к различным изопроцессам и названием изопроцесса.

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПЕРВОГО ЗАКОНА ТЕРМОДИНАМИКИ

НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

А) все переданное газу количество теплоты идет на совершение работы, а внутренняя энергия газа остается без изменения

- 1) изотермический
- 2) изобарный
- 3) изохорный
- 4) адиабатный

Б) все переданное газу количество теплоты идет на изменение внутренней энергии газа

В) изменение внутренней энергии газа происходит только за счет совершения работы, так как теплообмен с окружающими телами отсутствует

А	Б	В



С1. Свинцовую дробь, нагретую до 100 °С, в количестве 100 г смешивают с 50 г льда при 0 °С. Какой будет температура смеси после установления теплового равновесия? Удельная теплоемкость свинца равна 130 Дж/(кг·К), удельная теплота плавления льда 330 кДж/кг.

ЭЛЕКТРОСТАТИКА

САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

СР-75. Электризация тел. Взаимодействие зарядов. Два вида электрического заряда

ВАРИАНТ № 1

1. Когда мы снимаем одежду, особенно изготовленную из синтетических материалов, то слышим характерный треск. Какое явление объясняет это явление?
2. Можно ли, наблюдая взаимное отталкивание двух шаров, однозначно утверждать, что они заряжены положительно?
3. Легкий незаряженный шарик из металлической фольги подвешен на тонкой шелковой нити. Что будет происходить с шариком, если к нему поднести стержень с положительным электрическим зарядом (без прикосновения)?

ВАРИАНТ № 2

1. Обычно говорят, что волосы, наэлектризованные при расчесывании, притягиваются к расческе. А можно ли утверждать, что расческа притягивается волосами?
2. Как заряжено тело, если в процессе электризации оно приобрело электроны?
3. К стержню положительно заряженного электроскопа поднесли, не касаясь его, эбонитовую палочку. Листочки электроскопа опали, образуя гораздо меньший угол. Что можно сказать о заряде палочки?

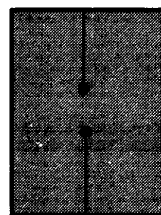
CP-76. Закон Кулона

ВАРИАНТ № 1

1. Два точечных заряда действуют друг на друга с силой 16 Н. Какой будет сила взаимодействия между ними, если уменьшить значение каждого заряда в 2 раза, не меняя расстояния между ними?
2. Как нужно изменить расстояние между двумя точечными зарядами, чтобы сила взаимодействия между ними увеличилась в 16 раз?
3. Диэлектрическая проницаемость воды равна 81. Как нужно изменить расстояние между двумя точечными зарядами, чтобы при погружении их в воду сила взаимодействия между ними была такой же, как первоначально в вакууме?

ВАРИАНТ № 2

1. С какой силой взаимодействуют два маленьких заряженных шарика, находящиеся в вакууме на расстоянии 9 см друг от друга? Заряд каждого шарика равен $3 \cdot 10^{-6}$ Кл.
2. Диэлектрическая проницаемость керосина равна 2. Как нужно изменить расстояние между двумя точечными зарядами, чтобы при погружении их в керосин сила взаимодействия между ними была такой же, как первоначально в вакууме?
3. Два пробковых противоположно заряженных шарика привязаны на нитях ко дну и к перекладине в верхней части аквариума, заполненного маслом (см. рис.). Диаметр шариков 2 мм, длина нитей 40 см, расстояние между центрами шариков 10 см. Считая нити невесомыми, найдите натяжение верхней нити. Плотность пробки 130 кг/м^3 , плотность масла 800 кг/м^3 , его диэлектрическая проницаемость равна 6, модуль заряда шариков $3 \cdot 10^{-8}$ Кл. Ответ выразите в миллиньютонах и округлите до сотых.



СР-77. Электростатическое поле точечного заряда**ВАРИАНТ № 1**

1. Как узнать, что в данной точке пространства существует электрическое поле?
2. Как изменится модуль напряженности электрического поля, созданного точечным зарядом Q в некоторой точке, при увеличении значения этого заряда в N раз?
3. Потенциал поля точечного заряда на расстоянии r_1 от заряда равен $\varphi_1 = 100$ В, а на расстоянии r_2 потенциал $\varphi_2 = 300$ В. Чему равен потенциал поля этого заряда на расстоянии, равном среднему арифметическому r_1 и r_2 $\left(r = \frac{r_1 + r_2}{2} \right)$?

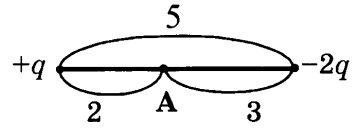
ВАРИАНТ № 2

1. Сила, действующая в поле на заряд в 40 мкКл, равна 20 Н. Чему равна напряженность поля в этой точке?
2. Напряженность электрического поля измеряют с помощью пробного заряда q . Как изменится модуль напряженности электрического поля, если величину пробного заряда увеличить в 3 раза?
3. Потенциал поля точечного заряда на расстоянии r_1 от заряда равен $\varphi_1 = 16$ В, а на расстоянии r_2 потенциал $\varphi_2 = 100$ В. Чему равен потенциал поля этого заряда на расстоянии, равном среднему геометрическому r_1 и r_2 $(r = \sqrt{r_1 r_2})$?

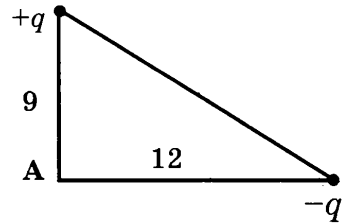
CP-78. Принцип суперпозиции электрических полей

ВАРИАНТ № 1

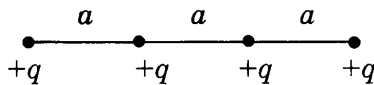
1. Определите результирующую напряженность в точке **A**.



2. Определите результирующий потенциал в точке **A**.

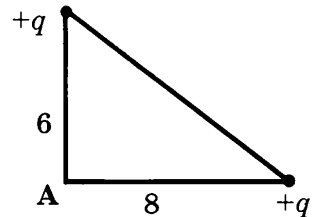


3. Определите полную потенциальную энергию системы зарядов.

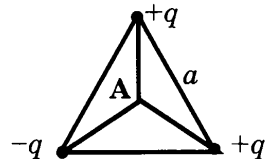


ВАРИАНТ № 2

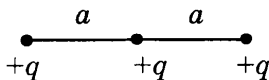
1. Определите результирующую напряженность в точке **A**.



2. Определите результирующий потенциал в точке **A**.



3. Определите полную потенциальную энергию системы зарядов.



СР-79. Напряженность однородного электростатического поля**ВАРИАНТ № 1**

1. В электрическом поле, вектор напряженности которого направлен вертикально вверх, неподвижно «висит» песчинка, заряд которой равен $2 \cdot 10^{-11}$ Кл. Масса песчинки равна 10^{-6} кг. Чему равен модуль вектора напряженности электрического поля? Ответ выразите в кВ/м.
2. В электрическом поле, вектор напряженности которого направлен горизонтально и по модулю равен 2000 В/м, нить с подвешенным на ней маленьким заряженным шариком отклонилась на угол 45° от вертикали. Масса шарика 2,8 г. Чему равен заряд шарика? Ответ выразите в микрокулонах.
3. Пылинка, имеющая массу 10^{-6} кг, влетела в однородное электрическое поле вдоль его силовых линий с начальной скоростью 0,1 м/с и переместилась на расстояние 4 см. Чему равен заряд пылинки, если ее скорость увеличилась на 0,2 м/с при напряженности поля 10^5 В/м? Ответ выразите в пикокулонах (пКл).

ВАРИАНТ № 2

1. В направленном вертикально вверх однородном электрическом поле напряженностью 2000 В/м неподвижно «висит» пылинка с зарядом 5 нКл. Найдите массу пылинки. Ответ выразите в миллиграммах.
2. В горизонтальное однородное электрическое поле помещен шарик массой 1 г, подвешенный на тонкой шелковой нити. Шарик у сообщен заряд 1 мкКл. Определите значение напряженности поля, если нить отклонилась от вертикали на угол 60° .
3. Пылинка, имеющая положительный заряд 10^{-11} Кл и массу 10^{-6} кг, влетела в однородное электрическое поле вдоль его силовых линий с начальной скоростью 0,1 м/с и переместилась на расстояние 4 см. Какой стала скорость пылинки, если напряженность поля 10^5 В/м? Действием силы тяжести пренебречь.

СР-80. Разность потенциалов однородного электростатического поля

ВАРИАНТ № 1

1. Разность потенциалов между точками, расположенными на одной силовой линии однородного электрического поля, напряженность которого 50 В/м, равна 10 В. Чему равно расстояние между этими точками?
2. В электростатическом однородном поле потенциалы точек А и В соответственно равны: $\varphi_A = -700$ В, $\varphi_B = -1300$ В. При перемещении заряженной частицы из точки А в точку В силы электростатического поля совершают работу, равную 9 мкДж. Каким зарядом обладает частица?
3. Пылинка массой 10 мг несет на себе заряд 10^{-8} Кл и движется вертикально между двумя одинаковыми горизонтальными пластинами, расположенными напротив друг друга, разность потенциалов между которыми 200 В. На сколько изменится кинетическая энергия пылинки при перемещении от одной пластины до другой на расстояние 1 см? Ответ выразите в мкДж и округлите до целых.

ВАРИАНТ № 2

1. В электростатическом однородном поле разность потенциалов между точками А и В равна 100 В, расстояние между ними 4 см. Найдите модуль напряженности поля.
2. Электрический заряд 1,25 мКл медленно перенесли из одной точки электростатического поля в другую. При этом электрическим полем была совершена работа 5 мкДж. Чему равна абсолютная величина разности потенциалов между этими точками?
3. Заряженная пылинка движется между двумя одинаковыми заряженными вертикальными пластинами, расположенными напротив друг друга. Разность потенциалов между пластинами 500 В, масса пылинки столь мала, что силой тяжести можно пренебречь. Какую кинетическую энергию приобретает пылинка при перемещении от одной пластины до другой, если ее заряд 4 нКл? Ответ выразите в мкДж и округлите до целых.

**СР-81. Электростатическое поле
заряженного сферического проводника**

ВАРИАНТ № 1

1. Металлическая сфера радиусом 20 см равномерно заряжена до 40 нКл. Найдите напряженность электрического поля на расстоянии 15 см от центра сферы.
2. Заряд металлического шарика 60 нКл. Потенциал электростатического поля на расстоянии 10 см от его поверхности равен 2,7 кВ. Чему равен радиус шарика?
3. Рассчитайте электрический потенциал поверхности Земли, если радиус планеты 6400 км, а напряженность на поверхности Земли 130 В/м.

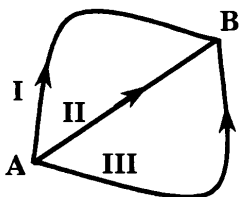
ВАРИАНТ № 2

1. Проводящий шар радиусом 5 см заряжен положительным зарядом 0,3 нКл. Определите значение напряженности поля на расстоянии 5 см от поверхности шара.
2. Найдите потенциал проводящего шара радиусом 1 м, если на расстоянии 2 м от его поверхности потенциал электрического поля равен 20 В.
3. Проводящий шар радиусом 5 см заряжен до потенциала 40 В. Определите значение напряженности поля на расстоянии 3 см от поверхности шара.

СР-82. Потенциальность электростатического поля

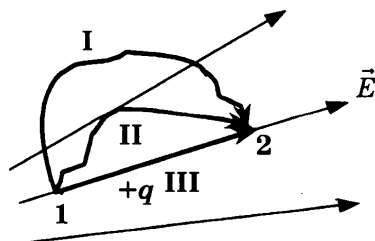
ВАРИАНТ № 1

1. Чему равна работа сил, действующих на пробный заряд со стороны электростатического поля при его перемещении по замкнутому контуру?
2. По какой формуле можно найти потенциальную энергию пары электрических зарядов?
3. Положительная α -частица перемещается в однородном электростатическом поле из точки А в точку В по траекториям I, II, III (см. рис.). Что можно сказать о работе сил электростатического поля?



ВАРИАНТ № 2

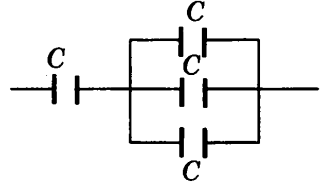
1. Чему равна работа сил, действующих на пробный заряд со стороны электростатического поля при его перемещении по эквипотенциальной поверхности?
2. Расстояние между двумя разноименными зарядами уменьшили в 4 раза. Как изменилась при этом потенциальная энергия?
3. В неоднородном электростатическом поле перемещается положительный заряд из точки 1 в точку 2 по разным траекториям. В каком случае работа сил поля меньше?



СР-83. Электрическая емкость конденсатора

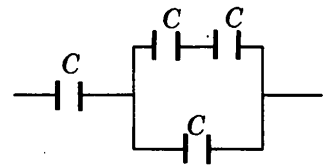
ВАРИАНТ № 1

1. Как изменится электрическая емкость плоского конденсатора, если площадь пластин увеличить в 3 раза?
2. Определите электроемкость батареи, состоящей из четырех одинаковых конденсаторов (см. рис.); электроемкость каждого конденсатора C .
3. Конденсатор электроемкостью 3 мкФ заряжен до напряжения 300 В, а конденсатор электроемкостью 2 мкФ — до напряжения 200 В. После зарядки конденсаторы соединили одноименными полюсами. Какая разность потенциалов установится между обкладками конденсаторов после соединения?



ВАРИАНТ № 2

1. Как изменится емкость плоского воздушного конденсатора, если площадь его обкладок и расстояние между ними уменьшить в 2 раза?
2. Определите электроемкость батареи, состоящей из четырех одинаковых конденсаторов (см. рис.); электроемкость каждого конденсатора C .
3. Конденсатор, электрическая емкость которого $C_1 = 5$ мкФ, заряжен так, что разность потенциалов между его пластинами $U_1 = 80$ В. Второй конденсатор, электрическая емкость которого $C_2 = 10$ мкФ, имеет разность потенциалов между пластинами $U_2 = 50$ В. Разноименно заряженные пластины конденсаторов попарно соединили проводниками. Чему равен модуль разности потенциалов U между пластинами каждого конденсатора?



СР-84. Энергия поля конденсатора

ВАРИАНТ № 1

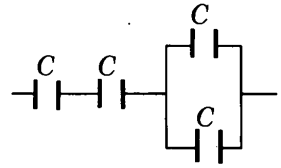
1. Площадь пластин плоского конденсатора равна 200 см^2 , а расстояние между ними 8 мм. Определите энергию электрического поля конденсатора, если ему сообщили заряд 5 нКл и погрузили в машинное масло, диэлектрическая проницаемость которого 2,5.
2. Первый конденсатор емкостью C подключен к источнику с ЭДС \mathcal{E} , а второй — емкостью C — подключен к источнику с ЭДС $3 \cdot \mathcal{E}$. Определите отношение энергии электрического поля второго конденсатора к энергии электрического поля первого.
3. К незаряженному конденсатору емкостью C подключили последовательно заряженный до заряда q конденсатор той же емкости. Каким выражением определяется энергия системы из двух конденсаторов после их соединения?

ВАРИАНТ № 2

1. Конденсатор электроемкостью $0,02 \text{ Ф}$ заряжен до напряжения 30 В. Какой энергией обладает конденсатор?
2. Первый конденсатор емкостью $3 \cdot C$ подключен к источнику с ЭДС \mathcal{E} , а второй — емкостью C — подключен к источнику с ЭДС $3 \cdot \mathcal{E}$. Определите отношение энергии электрического поля второго конденсатора к энергии электрического поля первого.
3. Заряженный до разности потенциалов 500 В конденсатор электроемкостью 1000 мкФ разряжают на резистор, опущенный в воду массой 10 г. На сколько градусов нагреется вода, если ее удельная теплоемкость $4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$?

-
- 1
- 2
- 3
- 4

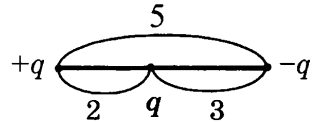
А5. Определите емкость батареи, состоящей из четырех одинаковых конденсаторов (см. рис.); емкость каждого конденсатора C .



- 1) $\frac{3C}{5}$ 2) $\frac{2C}{5}$ 3) $\frac{4C}{3}$ 4) $\frac{3C}{4}$



В1. Определите результирующую силу, действующую на выделенный заряд q .



-
- А
- Б
- В

В2. Плоский конденсатор подключили к источнику тока, а затем увеличили расстояние между пластинами. Что произойдет при этом с зарядом на обкладках конденсатора, емкостью конденсатора и напряжением на его обкладках?

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Краевыми эффектами пренебречь, считая пластины конденсатора бесконечно большими. Диэлектрическую проницаемость воздуха принять равной 1.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

ИХ ИЗМЕНЕНИЕ

- | | |
|----------------------------|-----------------|
| А) заряд конденсатора | 1) увеличится |
| Б) емкость | 2) уменьшится |
| В) напряжение на обкладках | 3) не изменится |

А	Б	В



С1. Пылинка, имеющая положительный заряд 10^{-11} Кл и массу 10^{-6} кг, влетела в однородное электрическое поле вдоль его силовых линий с начальной скоростью 0,1 м/с и переместилась на расстояние 4 см. Какой стала скорость пылинки, если напряженность поля 10^5 В/м? Действием силы тяжести пренебречь.

ВАРИАНТ № 2

A1. Два одинаковых электрометра А и В имеют электрические заряды: $q_A = +20$ Кл и $q_B = +60$ Кл соответственно. После соединения электрометров проводником, их заряды станут равны

- 1) $q_A = 60$ Кл и $q_B = 20$ Кл 3) $q_A = 20$ Кл и $q_B = 40$ Кл
 2) $q_A = 40$ Кл и $q_B = 40$ Кл 4) $q_A = 0$ Кл и $q_B = 0$ Кл

A2. Какое направление в точке O имеет вектор напряженности \vec{E} электрического поля, созданного двумя равными положительными электрическими зарядами (см. рис.)?

$+q \bullet$

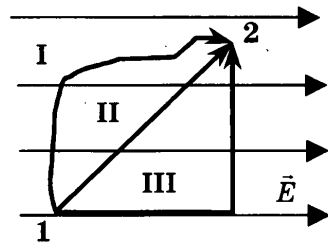
$O \bullet$

$+q \bullet$

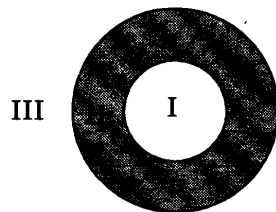
- 1) \rightarrow 2) \leftarrow 3) \uparrow 4) \downarrow

A3. В однородном электростатическом поле перемещается положительный заряд из точки 1 в точку 2 по разным траекториям. В каком случае работа сил электростатического поля больше?

- 1) I
 2) II
 3) III
 4) Работа сил электростатического поля по траекториям I, II, III одинакова



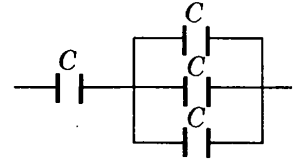
A4. На рисунке изображено сечение уединенного проводящего полого шара. I — область полости, II — область проводника, III — область вне проводника. Шару сообщили отрицательный заряд. В каких областях пространства напряженность электростатического поля, создаваемого шаром, отлична от нуля?



- 1) Только в I 3) Только в III
 2) Только в II 4) В I и II

-
- 1
- 2
- 3
- 4

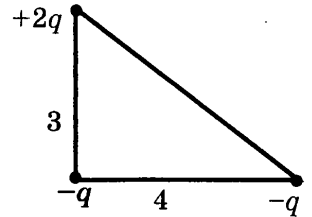
A5. Определите емкость батареи, состоящей из четырех одинаковых конденсаторов (см. рис.); емкость каждого конденсатора C .



- 1) $\frac{3C}{5}$ 2) $\frac{2C}{5}$ 3) $\frac{4C}{3}$ 4) $\frac{3C}{4}$



B1. Определите результирующую силу, действующую на выделенный заряд q .



-
- А
- Б
- В

B2. Плоский конденсатор зарядили и отключили от источника тока, а затем уменьшили расстояние между пластинами. Что произойдет при этом с зарядом на обкладках конденсатора, емкостью конденсатора и напряжением на его обкладках?

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Краевыми эффектами пренебречь, считая пластины конденсатора бесконечно большими. Диэлектрическую проницаемость воздуха принять равной 1.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ИХ ИЗМЕНЕНИЕ
А) заряд конденсатора	1) увеличится
Б) емкость	2) уменьшится
В) напряжение на обкладках	3) не изменится

А	Б	В



C1. Шарик массой 2 г, имеющий заряд 2,5 нКл, подвешен на нити и движется по окружности радиуса 3 см с угловой скоростью 2 рад/с. В центр окружности поместили шарик с таким же зарядом. Какой должна стать угловая скорость вращения шарика, чтобы радиус окружности не изменился?

ВАРИАНТ № 3

A1. Два одинаковых электромметра А и В имеют электрические заряды: $q_A = -10$ Кл и $q_B = +10$ Кл соответственно. После соединения электромметров проводником, их заряды станут равны

- 1) $q_A = 0$ Кл и $q_B = 0$ Кл
- 2) $q_A = +10$ Кл и $q_B = +10$ Кл
- 3) $q_A = 20$ Кл и $q_B = 20$ Кл
- 4) $q_A = -10$ Кл и $q_B = -10$ Кл

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

A2. Какая из приведенных ниже формул выражает в системе СИ модуль силы взаимодействия точечных зарядов $-q_1$ и $+q_2$, расположенных на расстоянии r друг от друга в вакууме? Определите, электрические заряды притягиваются или отталкиваются.

- 1) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r}$, притягиваются
- 2) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r}$, отталкиваются
- 3) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2}$, притягиваются
- 4) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2}$, отталкиваются

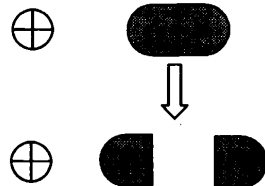
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

A3. При лечении электростатическим душем к электродам электрической машины прикладывается разность потенциалов 10 кВ. Какой заряд проходит между электродами во время процедуры, если известно, что электрическое поле совершает при этом работу, равную 3600 Дж?

- 1) 36 мКл
- 2) 0,36 Кл
- 3) 36 МКл
- 4) $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

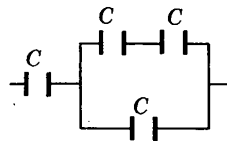
A4. Состоящее из двух соприкасающихся частей А и В незаряженное металлическое тело внесли в электрическое поле положительного заряда (см. рис.). Затем эти части раздвинули. Какими электрическими зарядами будут обладать эти части после разделения?



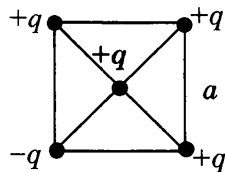
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

- 1) А — положительным, В — отрицательным
- 2) А — отрицательным, В — положительным
- 3) Обе части останутся нейтральными
- 4) Ответ неоднозначен

А5. Определите емкость батареи, состоящей из четырех одинаковых конденсаторов; емкость каждого конденсатора C .



- 1) $\frac{3C}{5}$
- 2) $\frac{2C}{5}$
- 3) $\frac{4C}{3}$
- 4) $\frac{3C}{4}$



В1. Определите результирующую силу, действующую на выделенный заряд q .

В2. Плоский конденсатор подключили к источнику тока, а затем увеличили расстояние между пластинами. Что произойдет при этом с емкостью конденсатора, напряжением на его обкладках и энергией?

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Краевыми эффектами пренебречь, считая пластины конденсатора бесконечно большими. Диэлектрическую проницаемость воздуха принять равной 1.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

ИХ ИЗМЕНЕНИЕ

- | | |
|----------------------------|-----------------|
| А) емкость | 1) увеличится |
| Б) напряжение на обкладках | 2) уменьшится |
| В) энергия | 3) не изменится |

А	Б	В

С1. В направленном вертикально вниз однородном электрическом поле напряженности 400 кВ/м равномерно вращается шарик массой $0,1 \text{ г}$ с положительным зарядом 2 нКл , подвешенный на нити длиной 1 м . Угол отклонения нити от вертикали 30° . Определите кинетическую энергию шарика.

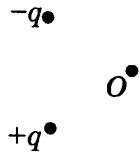
ВАРИАНТ № 4

A1. К капле воды, имеющей заряд $-3e$, присоединилась капля с зарядом $-2e$. Каким стал электрический заряд капли?

- 1) $-e$ 2) $-5e$ 3) $+e$ 4) $+4e$

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>

A2. Какое направление в точке O имеет вектор напряженности \vec{E} электрического поля, созданного двумя разноименными электрическими зарядами, равными по модулю (см. рис.)?

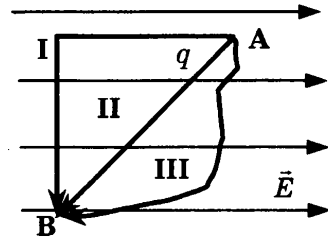


- 1) \rightarrow 2) \leftarrow 3) \uparrow 4) \downarrow

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>

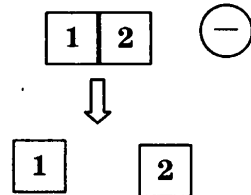
A3. Отрицательный заряд перемещается в однородном электростатическом поле из точки A в точку B по траекториям I, II, III. В каком случае работа сил электростатического поля наибольшая?

- 1) I
2) II
3) III
4) Работа сил электростатического поля по траекториям I, II, III одинакова



<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>

A4. Два стеклянных кубика 1 и 2 сблизил в плотную и поместили в электрическое поле отрицательно заряженного шара, как показано в верхней части рисунка. Затем кубики раздвинули, и уже потом убрали заряженный шар (нижняя часть рисунка). Какое утверждение о знаках зарядов разделенных кубиков 1 и 2 правильно?

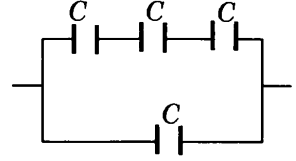


- 1) Заряды первого и второго кубиков положительны
2) Заряды первого и второго кубиков отрицательны
3) Заряды первого и второго кубиков равны нулю
4) Заряд первого кубика отрицателен, заряд второго — положителен

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>

-

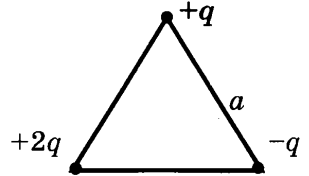
А5. Определите емкость батареи, состоящей из четырех одинаковых конденсаторов (см. рис.); емкость каждого конденсатора C .



- 1) $\frac{3C}{5}$ 2) $\frac{2C}{5}$ 3) $\frac{4C}{3}$ 4) $\frac{3C}{4}$



В1. Определите результирующую силу, действующую на выделенный заряд q .



-

В2. Плоский конденсатор зарядили и отключили от источника тока, а затем увеличили расстояние между пластинами. Что произойдет при этом с емкостью конденсатора, зарядом на его обкладках и энергией?

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Краевыми эффектами пренебречь, считая пластины конденсатора бесконечно большими. Диэлектрическую проницаемость воздуха принять равной 1.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

ИХ ИЗМЕНЕНИЕ

А) емкость

1) увеличится

Б) заряд конденсатора

2) уменьшится

В) энергия

3) не изменится

А	Б	В



С1. Горизонтально расположенная положительно заряженная пластина создает вертикально направленное однородное электрическое поле напряженностью 100 кВ/м . С высоты 10 см на пластину падает шарик массой 40 г , имеющий отрицательный заряд $(10^{-6}) \text{ Кл}$ и начальную скорость 2 м/с , направленную вертикально вниз. Какую энергию шарик передаст пластине при абсолютно неупругом ударе?

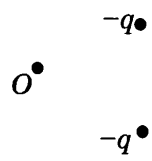
ВАРИАНТ № 5

A1. Пылинка, имеющая отрицательный заряд $-10e$, при освещении потеряла четыре электрона. Каким стал заряд пылинки?

- 1) $6e$ 2) $-6e$ 3) $14e$ 4) $-14e$

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>

A2. Какое направление в точке O имеет вектор напряженности \vec{E} электрического поля, созданного двумя отрицательными точечными зарядами, равными по модулю (см. рис.)?



- 1) \rightarrow 2) \leftarrow 3) \uparrow 4) \downarrow

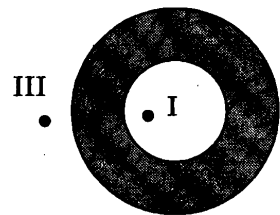
<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>

A3. При перемещении электрического заряда в электрическом поле между точками с разностью потенциалов 20 кВ силы поля совершили работу 40 мДж. Величина заряда равна

- 1) $0,5$ мкКл 3) 2 мкКл
2) 5 мкКл 4) 50 мкКл

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>

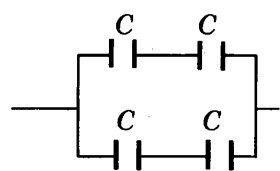
A4. Проводящему полому шару с толстыми стенками сообщили положительный заряд. На рисунке показано сечение шара. В каких точках потенциал электрического поля шара равен нулю?



- 1) Только в I
2) Только в II
3) Только в III
4) Таких точек нет

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>

A5. Определите емкость батареи, состоящей из четырех одинаковых конденсаторов (см. рис.); емкость каждого конденсатора C .

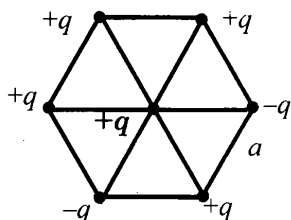


- 1) $\frac{3C}{5}$ 2) $\frac{2C}{5}$ 3) C 4) $\frac{3C}{4}$

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>



В1. Определите результирующую силу, действующую на выделенный заряд q .



А

Б

В

В2. Плоский конденсатор зарядили и отключили от источника тока, а затем уменьшили расстояние между пластинами. Что произойдет при этом с электроемкостью конденсатора, зарядом на его обкладках и энергией?

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Краевыми эффектами пренебречь, считая пластины конденсатора бесконечно большими. Диэлектрическую проницаемость воздуха принять равной 1.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ **ИХ ИЗМЕНЕНИЕ**

- | | |
|-----------------------|-----------------|
| А) емкость | 1) увеличится |
| Б) заряд конденсатора | 2) уменьшится |
| В) энергия | 3) не изменится |

А	Б	В



С1. Отрицательно заряженная пластина, создающая вертикально направленное однородное электрическое поле напряженностью 10 кВ/м, укреплена на горизонтальной плоскости. На нее с высоты 10 см падает шарик массой 20 г, имеющий положительный заряд 10 мкКл. Какой импульс шарик передаст пластине при абсолютно упругом ударе?

ОТВЕТЫ

КИНЕМАТИКА

Самостоятельные работы

СР-2. Траектория. Путь. Перемещение

	1	2	3
1	Параболу	0 м	942 м
2	Окружность (точнее эллипс)	2ℓ	5 м

СР-3. Равномерное прямолинейное движение

	1	2	3
1	- 3 м/с	10 м/с	20 м
2	3 м/с	$8,4 \text{ м}^3$	45 км/ч

СР-4. Правило сложения скоростей

	1	2	3
1	17 м/с	10 км	180 м
2	2 м/с	6 км	200 с

СР-5. Относительная скорость

	1	2	3
1	40 м/с или 144 км/ч	80 с	12 с
2	17 м/с	10 м/с	24 с

СР-6. Равноускоренное прямолинейное движение (ускорение, время движения и мгновенная скорость)

	1	2	3
1	$0,4 \text{ м/с}^2$	25 с	18 м/с
2	$-0,03 \text{ м/с}^2$	30 с	8,8 м/с

СР-7. Равноускоренное прямолинейное движение (перемещение)

	1	2	3
1	28,8 м	$- 0,45 \text{ м/с}^2$	90 м/с
2	5 с	90 м	50 м

**CP-8. Равноускоренное прямолинейное движение
(уравнение координаты, перемещения и скорости)**

	1	2	3
1	40 м	-2 м	$v_x = 4 + 12t$
2	34 м	$s_x = -4t + t^2$	-3 м/с

CP-9. Графики кинематических величин

	1	2	3
1	1 м/с ²	6 м	Уменьшалась
2	2 м/с ²	2 м	$v_1 = v_2 > v_3$

CP-10. Свободное падение (вертикальный бросок)

	1	2	3
1	50 м/с	30 м/с	За седьмую секунду
2	15 м/с	3,6 м	45 м

**CP-11. Движение по окружности с постоянной
по модулю скоростью**

	1	2	3
1	6 с	0,628 м/с	12,56 рад/с
2	0,25 Гц	29,85 км/с	5 рад/с

CP-12. Центробежное ускорение

	1	2	3
1	1,25 м/с ²	В 4 раза	Уменьшается в 3 раза
2	3,6 м/с ²	Уменьшится в 9 раз	Уменьшается в 2 раза

CP-13. Свободное падение (горизонтальный бросок, бросок под углом)

	1	2	3
1	400 м	60°	80 м
2	20 м	2,55 с	2 с

Контрольная работа

	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	C1
1	3	1	1	4	1	600 м/с	312	2880 м
2	3	3	2	3	2	1,5 м/с	332	480 м
3	2	3	2	3	1	1,35 м	321	40 с
4	4	4	4	4	3	0,8 м/с ²	331	8,37 с
5	2	3	2	1	4	32 м	322	5 с

ДИНАМИКА

Самостоятельные работы

СР-14. Инерция. Первый закон Ньютона.

Инерциальные системы отсчета. Масса. Плотность

	1	2	3
1	При равномерном прямолинейном движении	0,78 кг	4 кг
2	При равномерном движении	3,456 кг	У первого масса в 8 раз больше

СР-15. Сила. Второй закон Ньютона

	1	2	3
1	Динамометр	2 Н	2,5 т
2	В ньютонах	1,5 Н	1 т

СР-16. Принцип суперпозиции сил

	1	2	3
1	7,81 Н	5,2 м/с ²	93,75 м
2	6,93 Н	5 м/с ²	64 кН

СР-17. Третий закон Ньютона

	1	2	3
1	Силы противоположно направлены	Разноименно	0,5 м/с ²
2	То, у которого меньшая масса	Вверх	0,0001 м/с ²

СР-18. Сила всемирного тяготения

	1	2	3
1	100 м	Увеличится в 2 раза	В 4 раза
2	$1,9 \cdot 10^{20}$ Н	Уменьшится в 1,5 раза	В 9 раз

СР-19. Сила тяжести

	1	2	3
1	Действует всегда	9 м/с ²	Уменьшится в 4 раза
2	Да	0,25 кг	Увеличится в 9 раз

СР-20. Ускорение свободного падения

	1	2	3
1	$3,27 \cdot 10^{23}$ кг	Должна уменьшиться в 9 раз	5595,3 кг/м ³
2	$6,1 \cdot 10^6$ м	4,4 м/с ²	1250,6 кг/м ³

CP-21. Первая космическая скорость

	1	2	3
1	3652 м/с	Уменьшилась бы в 2 раза	2
2	$6,2 \cdot 10^{23}$ кг	Уменьшилась бы в 3 раза	16 м/с ²

CP-22. Период

	1	2	3
1	В 8 раз	0,43	1
2	15132 с	36241 км	1

CP-23. Сила упругости

	1	2	3
1	18 см	100 Н/м	2k
2	2,67 МН/м	900 Н/м	0,5 см

CP-24. Сила трения

	1	2	3
1	14 Н	0,5 Н	$\mu(mg - F \sin \alpha)$
2	0,125	6 Н	$\mu(mg + F \sin \alpha)$

CP-25. Применение второго закона Ньютона

	1	2	3
1	60 кг	0,15 м/с ²	15 Н
2	64 кг	2000 т	2 м/с ²

CP-26. Движение по наклонной плоскости

	1	2	3
1	0,25	3200 Н	9 м/с
2	90 м	430 Н	11 м/с ²

CP-27. Вес тела. Невесомость. Перегрузка

	1	2	3
1	840 Н	450 Н	10,2 м/с
2	560 Н	40 м	60355 Н

CP-28. Движение связанных тел

	1	2	3
1	8 Н	4 Н	6 м/с ²
2	15 Н	6 м/с ²	32 Н

СР-29. Динамика движения по окружности

	1	2	3
1	2 м/с	4000 Н	20 рад/с
2	0,27	0,225	1,4 с

Контрольная работа

	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	C1
1	1	1	3	4	2	432	9 Н	200 кг
2	3	4	4	3	2	243	2,5 м/с	13,6 м/с
3	1	2	2	3	2	452	3,54 м/с	0,625 м/с ²
4	3	3	4	2	1	342	1 Н	0,15 м
5	4	3	3	4	2	243	10 Н	16 Н

СТАТИКА. ГИДРОСТАТИКА

Самостоятельные работы

СР-30. Момент силы

	1	2	3
1	400 Н	$\frac{\ell}{2} \cos \alpha$	$F_{\text{тр}} \ell \cos \alpha$
2	100 Н	$\ell \sin \alpha$	$F_{\text{тр}} \ell \cos \alpha$

СР-31. Условие равновесия рычага. Центр масс

	1	2	3
1	$F_1 \ell_1 + F_2 \ell_2 = F_3 \ell_3$ или $F_3 \ell_3 - F_2 \ell_2 - F_1 \ell_1 = 0$	60 см	200 Н
2	$F_1 \ell_1 = F_2 \ell_2 + F_3 \ell_3$ или $F_2 \ell_2 + F_3 \ell_3 - F_1 \ell_1 = 0$	10 см	$\alpha = \arctg(2\mu)$

СР-32. Давление твердого тела

	1	2	3
1	$p = \frac{F \sin \alpha}{S}$	90°	104 кПа
2	$p = \frac{F \cos \alpha}{S}$	0°	Увеличится в 2 раза

СР-33. Давление жидкости

	1	2	3
1	14,42 МПа	25,6 Н	1250 кН
2	700 кг/м ³	408 Н	32 кН

СР-34. Закон Паскаля

	1	2	3
1		0,004 м	28 см
2		0,8 м	700 кг/м ³

СР-35. Архимедова сила

	1	2	3
1	Увеличивается	0,3 Н	200 Н
2	Увеличилась	0,4 Н	150 Н

СР-36. Условие плавания тел

	1	2	3
1	Будет всплывать на поверхность	500 м ³	2 м ²
2	Не изменяется	720 кг/м ³	73,5 кг

Контрольная работа

	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	C1
1	2	2	4	2	3	60 см	800 кг/м ³	200 Н
2	1	2	1	1	3	10 см	160 Н	1,7 м
3	3	1	2	1	3	15 см	3000 кг	$\alpha = \text{arcctg}(2\mu)$
4	2	3	2	1	3	10 см	32 кН	45°
5	3	3	1	2	2	75 см	100 Н	5 Н

ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ В МЕХАНИКЕ

Самостоятельные работы

СР-37. Импульс тела

	1	2	3
1	50000 кг·м/с	45 км/ч	4mv
2	6 кг·м/с	В 1,1 раза	0 кг·м/с

СР-38. Изменение импульса тел

	1	2	3
1			0,5 с
2			Уменьшится на 100 кг·м/с

CP-39. Импульс системы тел. Закон сохранения импульса

	1	2	3
1	$(m + M)v$	400 м/с	0,0224 м/с
2	$\sqrt{2}mv$	4,4 м/с	0,75 м/с

CP-40. Работа силы

	1	2	3
1	115,47 м	39 Дж	40 Дж
2	0 Дж	900 кДж	52,5 Дж

CP-41. Мощность

	1	2	3
1	10,8 МДж	207 МВт	125 кВт
2	60 с	15 кВт	160 кВт

CP-42. Кинетическая энергия

	1	2	3
1	$22,5 \cdot 10^{32}$ Дж	900 Дж	-1200 Дж
2	0,4 кг	3,94 Дж	1600 Дж

CP-43. Потенциальная энергия тела, поднятого над Землей

	1	2	3
1	0,15 кг	-4,5 Дж	50 Дж
2	17,6 м	0 Дж	566 Дж

CP-44. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины

	1	2	3
1	0,45 Дж	3	6,4 Дж
2	Увеличится в 4 раза	1,92	1,35 Дж

CP-45. Закон сохранения механической энергии

	1	2	3
1	0 Дж	4 м	3 м/с
2	90 Дж	10 м/с	1600 Н/м

CP-46. Простые механизмы. КПД механизма

	1	2	3
1	Нет. Выигрывая в силе, мы проигрываем в расстоянии	80%	0,5 кг
2	Подвижный блок дает выигрыш в силе в 2 раза, а неподвижный — позволяет изменять направление силы	0,222 м/с	75%

Контрольная работа

	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	C1
1	3	2	3	3	4	30 Дж	0,8 Дж	1 Н
2	2	1	2	4	4	0,05 Дж	0,4 Дж	3 Н
3	2	4	3	2	2	566 Дж	1,8 Дж	3 м/с
4	2	4	3	2	2	75 Дж	0,81 Дж	1 м/с
5	1	1	1	4	3	50 Дж	1,8 Дж	9 Н

МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

Самостоятельные работы

СР-47. Гармонические колебания

	1	2	3
1	1,25 Гц	0,2 м	4 с
2	0,05 с	20 с ⁻¹	0,25 Гц

СР-48. Математический маятник

	1	2	3
1	10 м	2,45 с	0,5 с
2	Не изменился	0,628 с	2 м

СР-49. Пружинный маятник

	1	2	3
1	0,1 кг	Увеличится в 2 раза	0,1256 с
2	Уменьшится в 2 раза	Уменьшится в 2 раза	0,38 с

СР-50. Свободные колебания

	1	2	3
1	2	0,05 Дж	40 Дж
2	В 2 раза	1000 Н/м	0 Дж

СР-51. Вынужденные колебания. Резонанс

	1	2	3
1	При совпадении частоты вынуждающей силы и частоты колебательной системы	10 Гц	$5 \cdot 10^{-2}$ Дж
2	От параметров колебательной системы	10 см	$8 \cdot 10^{-3}$ Дж

СР-52. Длина волны

	1	2	3
1		12,5 м/с	В 3 раза
2		0,75 Гц	Увеличится в 4 раза

СР-53. Звук

	1	2	3
1	Увеличение громкости	79 Гц	990 м
2	От 20 Гц до 20 кГц	1435 м/с	300 м

Контрольная работа

	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	C1
1	2	2	3	2	2	0,32 кг	0,628 с	0,89 с
2	2	1	4	4	2	15,92 Гц	300 м	12 с
3	2	2	1	4	1	0,04 кг	10 рад/с	1,74 м/с ²
4	4	2	3	2	4	0,5 м/с	0,03 м	2 м
5	2	2	1	1	3	1600 Н/м	4,5 см	0,5 с

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА

Самостоятельные работы

СР-54. Строение вещества

	1	2	3
1	При нагревании увеличиваются промежутки между молекулами		В жидком
2	Благодаря диффузии	Уменьшается	Жидкому

СР-55. Размеры молекул. Масса молекул. Количество вещества.

Число молекул и атомов

	1	2	3
1	$1,77 \cdot 10^{-9}$ м	$5,3 \cdot 10^{-26}$ кг	$1 \cdot 10^{14}$
2	$5 \cdot 10^{-10}$ м	$6 \cdot 10^{24}$	10^{12}

СР-56. Абсолютная температура. Связь температуры со средней кинетической энергией молекул

	1	2	3
1	295 К	200 К	Увеличилась в 4 раза
2	Железный	$6,2 \cdot 10^{-21}$ Дж	Уменьшилась в 3 раза

СР-57. Уравнение Клапейрона – Менделеева

	1	2	3
1	$0,3$ м ³	300 К	В 9 раз
2	0,25 моль	72,8 кПа	40 кПа

CP-58. Объединенный газовый закон

	1	2	3
1	343 л	Уменьшился в 2 раза	300 К
2	810 кПа	Не изменится	100 кПа

CP-59. Изопроцессы

	1	2	3
1	200 К	120 кПа	400 кПа
2	3 л	75 К	500 кПа

CP-60. Графики изопроцессов

	1	2	3
1	Б	С	DA
2	С	А	AB

CP-61. Влажность воздуха

	1	2	3
1	При любой температуре выше 0 °С	7 °С	40%
2	Понизилась	12 °С	4000 Па

Контрольная работа

	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	C1
1	3	2	1	3	1	20 моль	123	5,56 кг
2	1	3	1	3	1	675 кПа	432	22,22 см
3	4	4	1	1	1	1,2 МПа	213	9,3 см ²
4	2	3	2	1	4	16 моль	523	3,89 м/с ²
5	1	3	3	3	3	301 К	543	18,75 см

ТЕРМОДИНАМИКА

Самостоятельные работы

CP-62. Внутренняя энергия вещества

	1	2	3
1	Из кинетической энергии хаотического движения частиц вещества и потенциальной энергии их взаимодействия	В начале увеличивается, а в конце уменьшается	Чтобы согреться за счет совершения работы
2	От температуры и объема тела	Теплопередача и совершение работы	За счет теплопередачи, уменьшается

СР-63. Виды теплопередачи

	1	2	3
1	У дерева плохая теплопроводность, мешалка не так сильно нагревается от варенья	Плотность нагретых слоев меньше, чем окружающего вещества, поэтому архимедова сила больше, чем сила тяжести, и нагретые слои поднимаются. Холодные слои имеют большую плотность, сила тяжести больше, чем сила Архимеда, поэтому они опускаются	Блестящие костюмы отражают излучение
2	Воздух, находящийся между ворсинками шубы, только сохраняет тепло человека	Из-за конвекционных потоков	Котелок за счет теплопроводности, вода — за счет конвекции, турист — за счет излучения

СР-64. Количество теплоты

	1	2	3
1	$C = cm$	68,4 кДж	250 Дж/(кг · К)
2	Дж/К	450 Дж/(кг · К)	500 Дж/(кг · К)

СР-65. Теплообмен без агрегатных переходов

	1	2	3
1	Температура	37,5 °С	186,7 Дж/(кг · К)
2	Первое	305 К	969,2 Дж/(кг · К)

СР-66. Плавление и кристаллизация

	1	2	3
1	Подводимая энергия идет на увеличение внутренней энергии вещества и разрушение кристаллической решетки	Уменьшается	5—6
2	Разрушается	Увеличивается	30 кДж

СР-67. Кипение и конденсация

	1	2	3
1	На совершение работы выхода молекул с поверхности жидкости	Уменьшается	2
2	Понизить давление воздуха и водяных паров в сосуде	Увеличивается	2—3

CP-68. Взаимные превращения механической и внутренней энергии

	1	2	3
1	80 К	810,7 м/с	616,4 м/с
2	48,37 м/с	173,1 К	259,6 км

CP-69. Теплообмен с агрегатными переходами

	1	2	3
1	0,25 кг	0,128 кг	0,05 кг
2	39,38 кг	89,43 °С	0 °С

CP-70. Внутренняя энергия идеального газа

	1	2	3
1	Хаотическим движением молекул газа	7479 Дж	$U_2/U_1 = 2$
2	В изотермическом	На 120 Дж	$U_2/U_1 = 1/6$

CP-71. Работа в термодинамике

	1	2	3
1	831 Дж	48,1 К	2,5 кДж
2	200 Дж	5,05 моль	20 кДж

CP-72. Первое начало термодинамики

	1	2	3
1	Увеличилась на 400 Дж	600 Дж	2002,8 Дж
2	400 Дж	800 Дж	4,01 моль

CP-73. Первое начало термодинамики для изопроцессов

	1	2	3
1	10 Дж	22,5 кДж	50 кДж
2	1200 Дж	12465 Дж	10 кДж

CP-74. КПД тепловой машины

	1	2	3
1	1000 Дж	400 Дж	На 50%
2	200 Дж	1400 Дж	На 25%.

Контрольная работа

	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	C1
1	2	4	1	2	1	7,56 кг	341	0,9868 кг
2	1	1	2	4	2	4 кг	431	0,0398 кг
3	4	3	2	4	3	510 с	241	0,065 кг
4	1	1	3	3	4	2550 с	213	-4,99 °С
5	1	4	1	1	3	1275 с	134	0 °С

ЭЛЕКТРОСТАТИКА

Самостоятельные работы

СР-75. Электризация тел. Взаимодействие зарядов.

Два вида электрического заряда

	1	2	3
1	Электризация	Нет, они также могут быть отрицательно заряжены	Притянется к стержню
2	Да	Отрицательно	Палочка заряжена отрицательно

СР-76. Закон Кулона

	1	2	3
1	4 Н	Уменьшить в 4 раза	Уменьшить в 9 раз
2	10 Н	Уменьшить в $\sqrt{2}$ раз	0,11 мН

СР-77. Электростатическое поле точечного заряда

	1	2	3
1	Поместить в эту точку пробный заряд и посмотреть, действует ли на него сила	Увеличится в N раз	150 В
2	500 кН/Кл	Не изменится	40 В

СР-78. Принцип суперпозиции электрических полей

	1	2	3
1	$0,47kq$	$\frac{kq}{36}$	$\frac{13kq^2}{3a}$
2	$0,032kq$	$\frac{\sqrt{3}kq}{a}$	$\frac{2,5kq^2}{a}$

СР-79. Напряженность однородного электростатического поля

	1	2	3
1	500 кВ/м	14 мкКл	10 пКл
2	1 мг	17,32 кВ/м	0,3 м/с

СР-80. Разность потенциалов однородного электростатического поля

	1	2	3
1	0,2 м	15 нКл	3 мкДж
2	2500 В/м	0,004 В	2 мкДж

СР-81. Электростатическое поле заряженного сферического проводника

	1	2	3
1	0 В/м	0,1 м	832 МВ
2	270 В/м	60 В	312,5 В/м

СР-82. Потенциальность электростатического поля

	1	2	3
1	0 Дж	$W = \pm \frac{kq_1q_2}{r}$	Работа одинакова на траекториях I, II и III
2	0 Дж	Увеличилась в 4 раза	Работа сил электростатического поля по траекториям I, II, III одинакова

СР-83. Электрическая емкость конденсатора

	1	2	3
1	Увеличится в 3 раза	$\frac{3C}{4}$	260 В
2	Не изменится	$\frac{3C}{5}$	6,67 В

СР-84. Энергия поля конденсатора

	1	2	3
1	226 нДж	9	$\frac{q^2}{C}$
2	9 Дж	3	2,98 К

Контрольная работа

	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	C1
1	3	4	1	1	2	$0,36kq^2$	223	0,3 м/с
2	2	1	4	3	4	$0,23kq^2$	312	1,72 рад/с
3	1	3	2	2	1	$\frac{4kq^2}{a^2}$	232	259,8 мкДж
4	2	3	4	3	3	$\frac{\sqrt{3}kq^2}{a^2}$	231	0,13 Дж
5	2	1	3	4	3	$\frac{2kq^2}{a^2}$	132	0,069 кг·м/с

Справочное издание

Громцева Ольга Ильинична

Тематические контрольные и самостоятельные работы по физике

10 класс

Издательство «**ЭКЗАМЕН**»

Гигиенический сертификат
№ 77.99.60.953.Д.007297.05.10 от 07.05.2010 г.

Главный редактор *Л.Д. Лаппо*
Редактор *Г.А. Лонцова*
Технический редактор *Т.В. Фатюхина*
Корректор *Е.В. Григорьева*
Дизайн обложки *О.А. Паладий*
Компьютерная верстка *Е.Ю. Лысова*

105066, Москва, ул. Нижняя Красносельская, д. 35, стр. 1.
www.examen.biz

E-mail: по общим вопросам: info@examen.biz;
по вопросам реализации: sale@examen.biz
тел./факс 641-00-30 (многоканальный)

Общероссийский классификатор продукции
ОК 005-93, том 2; 953005 — книги, брошюры, литература учебная

Отпечатано в соответствии с предоставленными материалами
в ЗАО «ИПК Парето-Принт», г. Тверь, www.pareto-print.ru

По вопросам реализации обращаться по тел.:
641-00-30 (многоканальный).