

Вариант 1

1. Катер, переправляясь через реку шириной 800 м, двигался перпендикулярно течению реки со скоростью 4 м/с в системе отсчета, связанной с водой. На сколько будет снесен катер течением, если скорость течения реки 1,5 м/с?
2. На пути 60 м скорость тела уменьшилась в 3 раза за 20 с. Определите скорость тела в конце пути, считая ускорение постоянным.
3. Сани движутся по снегу прямолинейно до полной остановки. Определить путь, пройденный санями, если их начальная скорость $u_0 = 2$ м/с, а коэффициент трения $\mu = 0,05$.
4. Мяч массой 200 г бросили вертикально вверх с высоты 1,5 м над поверхностью Земли с такой скоростью, что кинетическая энергия мяча превосходила его потенциальную в 4 раза. Не учитывая трение, определите механическую энергию и скорость мяча в конце полета. Изменятся ли результаты вычислений, если бросок будет произведен в горизонтальном направлении?
5. Найти плотность ρ однородного тела, которое имеет в воздухе вес $P_1 = 2,8$ Н, а в воде – $P_2 = 1,69$ Н. Потерей веса в воздухе пренебречь. Плотность воды $\rho_0 = 1 \cdot 10^3$ кг/м³.

6. Электрический кипятильник, включенный в сеть с напряжением 220 В, помещен в сосуд, содержащий смесь воды и льда. Масса воды 1 кг, льда — 100 г. Через 5 мин температура содержимого в сосуде оказалась равной 10°C. Каково сопротивление спирали кипятильника?
Удельная теплота плавления льда $3,3 \cdot 10^5$ Дж/кг, удельная теплоемкость воды 4200 Дж/(кг·°C).

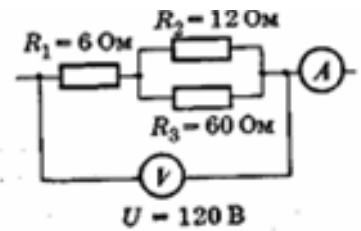


Рисунок 1

7. Определите показания амперметра (рисунок 1).
8. На некоторой планете период колебаний секундного земного математического маятника оказался равным 2 с. Определите ускорение свободного падения на этой планете.

9. Определите построением, где находится оптический центр тонкой линзы и её фокусы, если MM – главная оптическая ось линзы, А - светящаяся точка, А₁ - её изображение (рисунок 2). Определите также тип линзы и тип изображения.

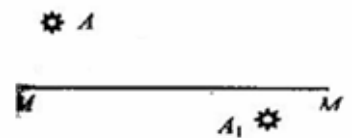
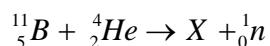


Рисунок 2

10. Определите неизвестный продукт X ядерной реакции



Вариант 2

1. Из населенных пунктов А и В, расположенных вдоль шоссе на расстоянии 3 км друг от друга, в одном направлении одновременно начали движение велосипедист и пешеход. Велосипедист движется из пункта А со скоростью 15 км/ч, а пешеход со скоростью 5 км/ч. Определите, на каком расстоянии от пункта А велосипедист догонит пешехода.
2. Тело падает без начальной скорости с высоты $h = 45$ м. Найти среднюю скорость падения на второй половине пути.
3. Локомотив развивает постоянную силу тяги $3,5 \cdot 10^5$ Н. На горизонтальном участке пути 600 м скорость поезда возросла с 10 м/с до 20 м/с. Определить коэффициент трения, если масса поезда 10^6 кг.
4. Старинная пушка массой 500 кг, не имеющая противооткатного устройства, выстреливает ядра под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту. Масса ядра 10 кг, его начальная скорость 200 м/с. Какова будет скорость отката пушки? Трением пренебречь.
5. На концы рычага действуют силы 4 Н и 20 Н. Длина рычага равна 60 см. На каком расстоянии от места приложения большей силы располагается точка опоры, если рычаг находится в равновесии?
6. С помощью электрического кипятильника можно нагреть 3 л воды от 20°C до, кипения за 15 мин. Кипятильник имеет КПД, равный 80%, и включается в сеть с напряжением 220 В. Какую силу тока он будет потреблять от сети? Удельная теплоемкость воды 4200 Дж/(кг \cdot °C).
7. Найдите напряжение на сопротивлениях $R_1 = 3$ Ом, $R_2 = 2$ Ом, $R_3 = 4$ Ом (рисунок 1), если амперметр показывает 6 А.
8. Определите массу груза, колеблющегося на пружине жесткостью 36 Н/м, если за 10 с он совершает 10 колебаний.
9. Определите построением положение фокусов линзы, если А – светящаяся точка, A_1 – её изображение (рисунок 2) ММ – главная оптическая ось линзы.
10. Определите неизвестный продукт X ядерной реакции
$${}^9_4\text{Be} + {}^1_1\text{H} \rightarrow X + {}^4_2\text{He}$$

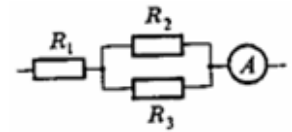


Рисунок 1

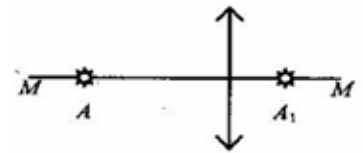


Рисунок 2

Вариант 3

- Вертолет летит горизонтально со скоростью $v = 160$ км/ч на высоте $H = 500$ м. С вертолета нужно сбросить вымпел на теплоход, движущийся встречным курсом со скоростью $u = 20$ км/ч. На каком по горизонтали расстоянии от теплохода летчик должен сбросить вымпел?
- Шарик, скатываясь с наклонного желоба из состояния покоя, за первую секунду прошел путь 10 см. Какой путь он пройдет за 5 с?
- Через сколько времени после начала аварийного торможения остановится автобус, движущийся со скоростью 12 м/с, если коэффициент трения при аварийном торможении равен 0,4?
- Небольшое тело массой 0,5 кг бросили вертикально вниз с высоты 11 м, сообщив ему начальную скорость 6 м/с. Перед ударом о землю скорость тела составляла 10 м/с. Определить работу силы сопротивления.
- Кусок железа имеет в воде вес 4 Н. Найти его объем. Плотность железа 7800 кг/м³, воды 1000 кг/м³.
- Электрический кипятильник за 11 мин 12 с нагревает 2 кг воды от 20°C до кипения. Определите сопротивление нагревательного элемента кипятильника, по которому протекает ток силой 5 А, если считать, что вся выделившаяся в нем теплота пошла на нагревание воды. Удельная теплоемкость воды 4200 Дж/(кг·°C).
- Чему равно напряжение на концах участка АВ (рисунок 1), если $R_1 = 3$ Ом, $R_2 = 2$ Ом, $R_3 = 4$ Ом, $R_4 = 10$ Ом, $R_5 = 10$ Ом?
- При опытном определении ускорения свободного падения учащийся насчитал 150 колебаний маятника за 5 мин. Какое значение он получил, если длина нити маятника равна 1 м?
- Постройте изображение предмета АВ (рисунок 2), даваемое линзой с фокусным расстоянием F . Охарактеризуйте изображение.
- Определите неизвестный продукт X ядерной реакции

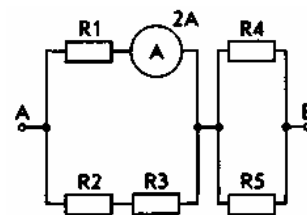


Рисунок 1

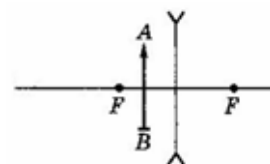
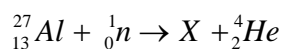


Рисунок 2



Вариант 4

1. Теплоход длиной $l = 300$ м движется прямолинейно по озеру со скоростью V_1 . Катер, имеющий скорость $V_2 = 90$ км/ч, проходит расстояние от кормы до носа движущегося теплохода и обратно за время $t = 37,5$ с. Найти скорость теплохода.
2. Два тела свободно падают с разных высот и достигают земли одновременно. Время падения первого тела $t_1 = 2$ с, второго $t_2 = 1$ с. На какой высоте h было первое тело, когда второе начало падать?
3. Стальной магнит массой 50 г прилип к вертикально расположенной стальной плите. Для скольжения магнита вниз прикладывают силу 1,5 Н. С какой силой магнит прижимается к плите? Какую силу надо приложить, чтобы перемещать магнит вертикально вверх, если коэффициент трения равен 0,2?
4. Пуля массой $m = 10$ г, летящая горизонтально со скоростью $v = 500$ м/с, попадает в ящик с песком массой $M = 50$ кг, подвешенный на веревке, и застревает в нем. На какую высоту поднимется ящик, отклоняясь после попадания пули?
5. При помощи рычага, КПД которого 75%, равномерно поднимают груз массой 150 кг на высоту 50 см. Определите, на какое расстояние опустилось длинное плечо рычага, если к нему была приложена сила 500 Н.
6. Электрический кипятильник со спиралью сопротивлением 160 Ом помещен в сосуд, содержащий 0,5 кг воды при 20°C , и включен в сеть с напряжением 220 В. Через 20 мин спираль выключили. Сколько воды выкипело, если КПД спирали 80%? Удельная теплота парообразования воды $2,3 \cdot 10^6$ Дж/кг, удельная теплоемкость воды 4200 Дж/(кг·°C).

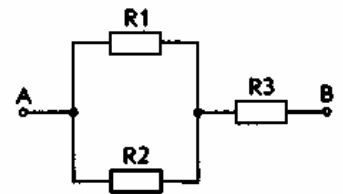


Рисунок 1

7. Определите силу тока в каждом резисторе, если напряжение на концах участка АВ равно 10 В (рис. 1), а $R_1 = 6$ Ом, $R_2 = 12$ Ом, $R_3 = 6$ Ом.
8. С какой скоростью проходит груз пружинного маятника положение равновесия, если жесткость пружины 400 Н/м, а амплитуда колебаний 2 см? Масса груза 1 кг.
9. Постройте изображение предмета АВ (рис. 2), даваемое линзой с фокусным расстоянием F . Охарактеризуйте изображение.
10. Определите неизвестный продукт X ядерной реакции

$${}^{14}_7\text{N} + {}^4_2\text{He} \rightarrow X + {}^1_1\text{H}$$

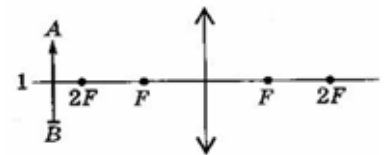


Рисунок 2