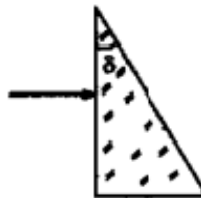
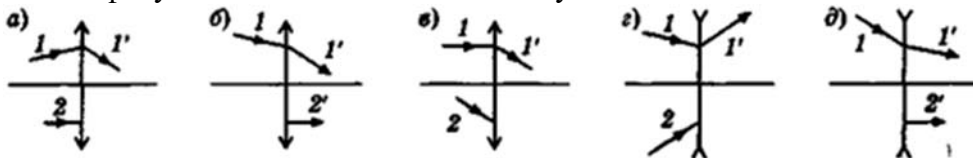


Вариант 1

1. Два автомобиля выезжают из одного пункта в одном направлении. Первый автомобиль выезжает на 20 с раньше второго. Оба автомобиля движутся с одинаковыми ускорениями, равными $0,4 \text{ м/с}^2$. Через сколько времени, считая от начала движения первого автомобиля, расстояние между ними станет равным 240 м?
2. Какой должна быть минимальная полезная мощность мотора, обеспечивающая взлет самолета ПО-2? Технические данные самолета: масса 1 т, длина разбега 100 м, взлетная скорость 80 км/ч. Коэффициент трения при разбеге 0,2. Движение во время разбега считать равноускоренным.
3. Рассчитайте скорость, которую будет иметь ракета, стартовая масса которой 1 т, если в результате горения топлива выброшено 200 кг газов со скоростью 2 км/с.
4. Два шара массами 3 кг и 5 кг скреплены стержнем, масса которого 2 кг. Определить положение центра масс системы если радиус первого шара 5 см, второго – 7 см. длина стержня 30 см.
5. В кастрюлю налили холодную воду с температурой 10°C и поставили на плиту. Через 10 мин вода закипела. Через какое время она полностью испарится?
6. Четыре лампы, рассчитанные на напряжение $U_0 = 3 \text{ В}$ и силу тока $I = 0,3 \text{ А}$ каждая, надо включить параллельно и питать от источника напряжения $U = 5,4 \text{ В}$. Резистор какого сопротивления надо включить последовательно с лампами? Начертите электрическую схему цепи.
7. Подключенный к сети кипятильник сопротивлением 10 Ом доводит до кипения воду в сосуде за 3 минуты. Каждый из трех кипятильников сопротивлением 10, 10 и 20 Ом подключают к сети и одновременно помещают в тот же сосуд с водой. Через какое время закипит вода в сосуде при прочих равных условиях?
8. На призму с преломляющим углом 30° перпендикулярно боковой грани падает луч света, На какой угол отклонится луч после выхода из призмы, если показатель преломления вещества призмы 1,73?



9. На рисунке показан ход светового луча I до и после линзы. Найти построением положение фокусов линзы и ход светового луча 2. Выполните задание б.

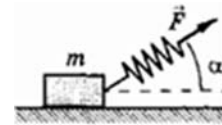


10. Какие ядра образуются при облучении изотопа алюминия ${}_{13}^{27}\text{Al}$ γ -квантами, если в процессе реакции образуется: а) нейтрон; б) протон? Записать данные реакции.

Вариант 2

1. Путь разбит на равные отрезки. Автомобиль начинает двигаться равноускоренно и проходит первый отрезок за 1 с. За какой промежуток времени автомобиль пройдет девятый отрезок пути?

2. На горизонтальной поверхности лежит брусок массой 11 кг. К бруску прикреплена пружина жесткостью 200 Н/м. Коэффициент трения между бруском и поверхностью 0,1. В начале пружина не деформирована. Затем, приложив к свободному концу пружины силу F (см. рис.), направленную под углом 45° к горизонту, брусок медленно переместили на расстояние 50 см. Какая работа была при этом совершена?



3. Ракета испускает раскаленные газы со скоростью 2000 м/с относительно корабля. Чему равна сила тяги, если каждую секунду отбрасывается масса, равная 100 кг?

4. Лом массой $m = 16$ кг и длиной $\lambda = 2$ м лежит на ящике шириной $a = 1$ м и выступает за его край на расстояние $c = 0,4$ м. Какую минимальную силу нужно приложить к лому, чтобы приподнять его длинный конец?

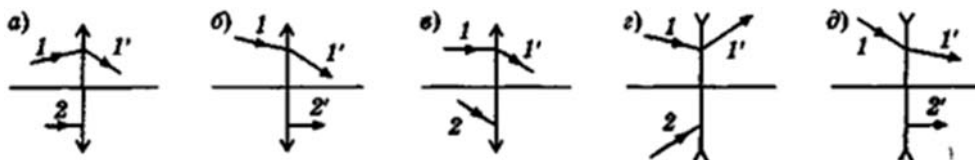
5. Под колоколом воздушного насоса находится вода, масса которой 40 г, а температура 0°C . Воздух из-под колокола быстро откачивается. Благодаря интенсивному испарению части воды (насос откачивает пар) оставшаяся вода замерзает. Определите массу образовавшегося льда, если его температура также 0°C .

6. Определить сопротивление нихромовой проволоки длиной 1 м и массой 0,83 г. Удельное сопротивление нихрома $1,1 \cdot 10^{-6}$ Ом·м, плотность 8300 кг/м³.

7. В электрочайник с сопротивлением обмотки 30 Ом налито 0,5 кг воды при температуре 20°C . Через 15 минут выкипело 10 % воды, при силе тока в обмотке 4 А. Чему равен КПД чайника?

8. Столб вбит в дно реки, так что часть столба высотой 1 м возвышается над водой. Найти длину тени столба на поверхности воды и на дне реки, если высота солнца над горизонтом 30° , а глубина реки 2 м.

9. На рисунке показан ход светового луча 1 до и после линзы. Найти построением положение фокусов линзы и ход светового луча 2 . Выполните задание в.

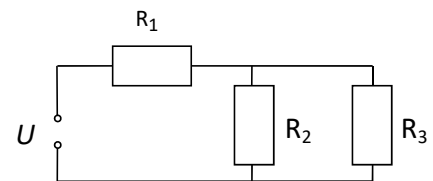


10. Ядра каких элементов получатся, если в ядрах ${}^3_2\text{He}$, ${}^7_4\text{Be}$, ${}^{15}_8\text{O}$ протоны заменить нейтронами, а нейтроны протонами?

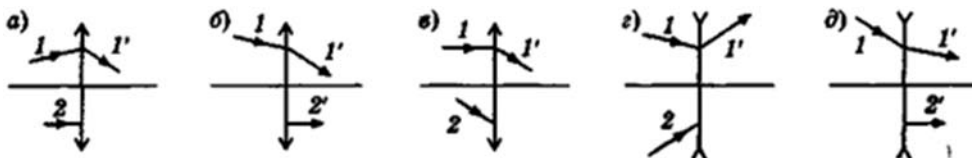
Вариант 3

1. Поезд, трогаясь из состояния покоя, движется равноускоренно. На первом километре скорость поезда возросла на 10 м/с. На сколько возрастет скорость на втором километре пути?
2. Подъемный кран поднимает груз массой 3 т с ускорением $0,5 \text{ м/с}^2$. Определите среднюю мощность крана за время от 4 с до 8 с, если коэффициент полезного действия крана 40%.
3. Гидрореактивный (водомотный) катер всасывает и выбрасывает каждую секунду $0,5 \text{ м}^3$ забортной воды. Скорость выбрасываемой воды относительно катера 25 м/с. Найти реактивную силу.
4. К концам стержня массой $m = 1 \text{ кг}$ и длиной $L = 40 \text{ см}$ подвешены грузы массами $m_1 = 4 \text{ кг}$ и $m_2 = 1 \text{ кг}$. Определите положение точки подвеса стержня, чтобы он находился в равновесии.
5. Мальчик наполнил стакан, емкость которого 200 см^3 , кипятком на три четверти и дополнил стакан холодной водой. Определите, какая установилась температура воды, если температура холодной воды равна $20 \text{ }^\circ\text{C}$.

6. Определить токи, протекающие через сопротивления R_1, R_2, R_3 в цепи, изображенной на рисунке, учитывая, что $R_1 = 2 \text{ кОм}, R_2 = 1 \text{ кОм}, R_3 = 2 \text{ кОм}, U = 24 \text{ В}$.



7. К концам однородного медного цилиндрического проводника длиной 40 м приложили разность потенциалов 10 В. Каким будет изменение температуры проводника ΔT за 15 с? Изменением сопротивления проводника и рассеянием тепла при его нагревании пренебречь. (Удельное сопротивление меди $1,7 \cdot 10^{-8} \text{ Ом}\cdot\text{м}$, плотность меди 8900 кг/м^3 , удельная теплоемкость меди $380 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$).
8. При падении на плоскую границу двух сред с показателями преломления $n_1 = 1,33, n_2 = 1,5$ луч света частично отражается, частично преломляется. При каком угле падения отраженный луч будет перпендикулярен преломленному?
9. На рисунке показан ход светового луча I до и после линзы. Найти построением положение фокусов линзы и ход светового луча 2. Выполните задание д.

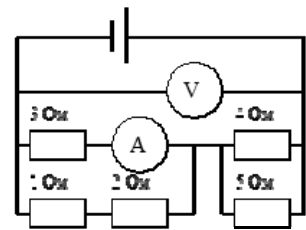


10. Ядро изотопа тория ${}_{90}^{232}\text{Th}$ претерпевает α -распад, два электронных β -распада и еще один α -распад. Ядро какого изотопа получается в результате этих превращений? Записать уравнения соответствующих реакций.

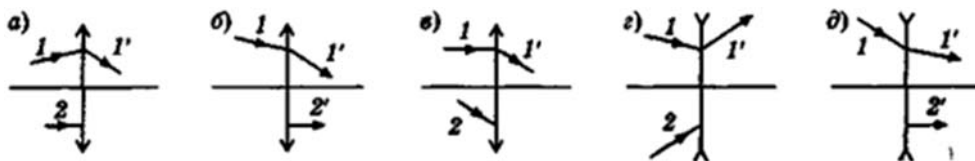
Вариант 4

1. Тело с начальной скоростью $v_0 = 20$ м/с и ускорением $a_1 = 1$ м/с² начинает двигаться из некоторой точки по прямолинейной траектории. Через $t = 30$ с из той же точки вслед за первым телом начинает двигаться другое тело без начальной скорости с ускорением $a_2 = 2$ м/с². За какое время второе тело догонит первое?
2. Конькобежец массой 50 кг некоторое время движется по горизонтальной ледяной дорожке равномерно. Затем, перестав отталкиваться, он, двигаясь равнозамедленно, проезжает до остановки путь 60 м в течение 25 с. Определить мощность, затрачиваемую конькобежцем при равномерном движении.
3. Огнетушитель выбрасывает 0,2 кг пены за одну секунду со скоростью 20 м/с. Масса огнетушителя 2 кг. С какой силой нужно держать огнетушитель в момент начала его работы? Огнетушитель должен быть неподвижным, а выбрасываемая струя пены — горизонтальной.
4. Балку длиной $\lambda = 10$ м и массой $m = 900$ кг поднимают горизонтально на двух параллельных тросах. Найти силу натяжения тросов T_1 и T_2 , если один из них укреплен на конце балки, а другой - на расстоянии $\lambda_1 = 1$ м от другого конца.

5. Смешали 6 кг воды при 42 °С, 4 кг воды при 72 °С и 20 кг воды при 18 °С. Определите температуру смеси.
6. Показание вольтметра на схеме 6,7 В. Каково показание амперметра (см. рис.)? Сопротивления резисторов указаны на рисунке. Сопротивлением амперметра пренебречь. Ответ округлите до десятых.



7. К концам свинцовой проволоки длиной 1 м подали напряжение 10 В. Какое время пройдет с начала пропускания тока до момента, когда свинец начнет плавиться? Начальная температура проволоки 20 °С. Изменением сопротивления проводника и рассеянием тепла при его нагревании пренебречь. Удельное сопротивление свинца $19 \cdot 10^{-8}$ Ом·м, плотность свинца 11300 кг/м³, удельная теплоемкость свинца 130 Дж/(кг·°С).
8. Под каким углом должен падать луч света на поверхность материала с показателем преломления 1,732, чтобы угол преломления был в 2 раза меньше угла падения?
9. На рисунке показан ход светового луча l до и после линзы. Найти построением положение фокусов линзы и ход светового луча 2. Выполните задание г.



10. Когда ядро бора ${}_{5}^{11}B$ захватывает быстро движущийся протон, в камере Вильсона, где протекает этот процесс, образуются три одинаковых трека, расходящихся веером. Какие одинаковые частицы образуют эти треки? Записать соответствующую реакцию.