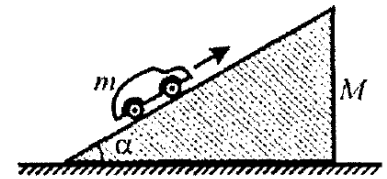


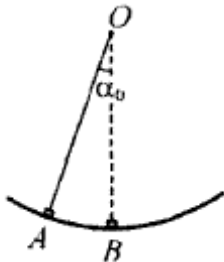
## Физика – часть 1

1. Пловец переплывает реку шириной  $L$  по прямой, перпендикулярной берегу, и возвращается обратно, затратив на весь путь время  $t_1 = 4$  мин. Проплывая такое же расстояние  $L$  вдоль берега реки и возвращаясь обратно, пловец затрачивает время  $t_2 = 5$  мин. Во сколько раз скорость пловца относительно воды превышает скорость течения реки?
2. На материальную точку массой  $m = 1$  кг, которая первоначально покоилась, в момент времени  $t = 0$  начинает действовать постоянная по модулю сила  $F = 1$  Н. До момента времени  $t_1 = 5$  с сила сохраняет постоянное направление, а в момент  $t_1$  происходит поворот вектора на  $90^\circ$ , после чего направление силы не меняется. На какое расстояние  $S$  удалится материальная точка от своего начального положения к моменту времени  $t_2 = 2t_1$ , если на нее не действуют никакие другие силы?
3. Однородный стержень лежит горизонтально на двух опорах. Расстояние от центра стержня до ближайшей опоры  $S = 0,3$  м. Найти расстояние  $l$  между опорами, если известно, что модули сил, действующих на стержень со стороны опор, отличаются друг от друга на величину, равную  $a = 1/5$  веса стержня.

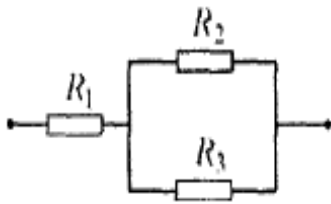
4. Клин массой  $M = 0,5$  кг с углом  $\alpha = 30^\circ$  покоится на гладком горизонтальном столе. На наклонную поверхность клина ставят заводной автомобиль массой  $m = 0,1$  кг и отпускают с нулевой начальной скоростью, после чего автомобиль начинает движение вверх по клину в плоскости рисунка. Найти скорость  $u$  автомобиля относительно клина в момент, когда клин приобретает относительно стола скорость  $v = 2$  см/с.



5. По гладкому желобу, имеющему форму дуги окружности, из точки А без начальной скорости начинает скользить маленький брусок. Когда этот брусок проходит половину пути до нижней точки желоба В, из точки А начинает скользить без начальной скорости второй такой же брусок. Найти, какой угол  $\alpha$  будет составлять с вертикалью линия, соединяющая второй брусок с центром дуги – точкой О, в момент, когда первый брусок достигает точки В, если угол АОВ равен  $\alpha_0 = 0,1$  рад.

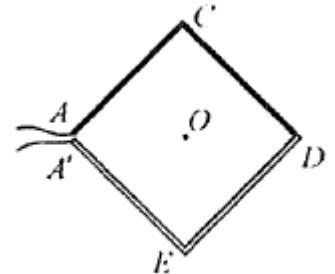


6. При повышении температуры идеального одноатомного газа на  $\Delta T_1 = 150$  К среднеквадратичная скорость его молекул возросла от  $v_1 = 400$  м/с до  $v_2 = 500$  м/с. На какую величину  $\Delta T_2$  нужно дополнительно повысить температуру этого газа, чтобы увеличить среднеквадратичную скорость его молекул от  $v_2 = 500$  м/с до  $v_3 = 600$  м/с?
7. Металлический шарик, нагретый до температуры  $t = 60^\circ\text{C}$ ? Положили в стакан с водой, имеющей температуру  $t_0 = 20^\circ\text{C}$ . После достижения теплового равновесия температура воды в стакане стала равной  $t_1 = 30^\circ\text{C}$ . Затем шарик переложили в другой стакан с таким же количеством воды, имеющей температуру  $t_0$ . Какая температура  $t_2$  установится в этом стакане? Теплообменом с окружающей средой пренебречь.
8. К нитям длиной  $l = 1$  м, точки подвеса которых находятся на одном уровне на расстоянии  $L = 0,2$  м друг от друга, подвешены два одинаковых маленьких шарика массой  $m = 1$  г каждый. При сообщении им одинаковых по величине разноименных зарядов шарики сблизались до расстояния  $L_1 = 0,1$  м. Определить величину сообщенных шарикам зарядов  $q$ . Ускорение свободного падения  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>, электрическая постоянная  $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$  Ф/м.

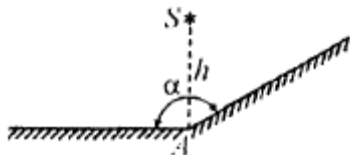


9. На рисунке изображен участок цепи постоянного тока, содержащий три резистора, сопротивления которых неизвестны. При этом через  $R_1$  протекает ток  $I_1 = 1,6\text{А}$ ? а напряжение на  $R_2$  составляет  $U_2 = 2\text{В}$ , Найти величину сопротивления  $R_3$ , если известно, что она в  $n = 3$  раза превышает величину сопротивления  $R_2$ .

10. Из двух кусков медной проволоки одинаковой длины и разного поперечного сечения изготовлен квадрат  $ACDEA'$ , разомкнутый в одной из вершин (концы проволок обозначены точками  $A$  и  $A'$ ). Площадь сечения проволоки на участке  $ACD$  вдвое меньше, чем на участке  $DEA'$ . Когда к точкам  $A$  и  $A'$  подключили источник постоянного тока, оказалось, что магнитная индукция  $B$  в центре квадрата равна  $B_0 = 1\text{ мТл}$ . Какова будет магнитная индукция  $B$  в центре квадрата, если соединить между собой точки  $A$  и  $A'$  и тот же источник подключить к вершинам  $A$  и  $D$ ? Внутренним сопротивлением источника пренебречь. Расстояние между точками  $A$  и  $A'$  считать малым.



11. Плоская горизонтальная фигура площадью  $S = 0,1\text{ м}^2$ , ограниченная проводящим контуром с сопротивлением  $R = 5\text{ Ом}$ , находится в однородном магнитном поле. Пока проекция вектора магнитной индукции на вертикальную ось  $OZ$  медленно и равномерно изменяется от  $B_{1z} = -0,15\text{ Тл}$  до некоторого конечного значения  $B_{2z}$ , по контуру протекает заряд  $q = 0,008\text{ Кл}$ . Найдите  $B_{2z}$
12. Конденсатор емкостью  $C = 0,1\text{ мкФ}$ , заряженный до напряжения  $U = 100\text{В}$ , подсоединяют к катушке индуктивностью  $L = 1\text{ мГн}$ . Чему равна величина тока  $I$  через катушку спустя  $t_0 = 0,785 \cdot 10^{-5}\text{ с}$  после подключения конденсатора? Сопротивлением катушки и соединительных проводов пренебречь.



13. Два плоских зеркала образуют двугранный угол  $\alpha = 150^\circ$ . Точечный источник света  $S$  расположен на перпендикуляре к одному из зеркал, восстановленном в точке  $A$ , на расстоянии  $h = 10\text{ см}$  от зеркала (см. рис.) Каково расстояние  $l$  между изображениями источника в зеркалах?

14. Электромагнитное излучение с длиной волны  $\lambda = 3,3 \cdot 10^{-7}\text{ м}$  используется для нагревания воды. Какую массу воды можно нагреть за время  $t = 700\text{ с}$  на  $\Delta T = 10^\circ\text{С}$ , если источник излучает  $N = 10^{20}$  фотонов за  $1\text{ с}$ ? Считать, что излучение полностью поглощается водой.
15. Согласно модели Дж. Дж. Томсона (1903г), атом водорода представляет собой положительно заряженный шар, внутри которого находится отрицательный точечный заряд – электрон, причем в невозбужденном атоме электрон покоится в центре шара. Предположим, что электрон сместили от центра шара, и предоставили самому себе. Определить период  $T$  возникших при этом свободных колебаний электрона, считая потери на излучение малыми. Радиус шара  $R = 3 \cdot 10^{-10}\text{ м}$ , заряд  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{ Кл}$  (равномерно распределен по объему) Масса электрона  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}\text{ кг}$ .  
 Электрическая постоянная  $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}\text{ Ф/м}$ .
16. Образец, содержащий радий, за  $1\text{ с}$  испускает  $N_0 = 3,7 \cdot 10^{10}$   $\alpha$ -частиц. За  $1\text{ ч}$  выделяется энергия  $E = 100\text{ Дж}$ . Каков средний импульс  $\alpha$ -частиц? Масса  $\alpha$ -частиц равна  $m = 6,7 \cdot 10^{-27}\text{ кг}$ . Энергией отдачи ядер,  $\gamma$ -излучением и релятивистскими эффектами пренебречь.

Физика – часть 1 (ОТВЕТЫ)

1.  $5/3$
2. 39,5 м
3. 0,75 м
4. 14 см/с
5. 0,087 рад
6. 183,3 К
7. 22,5 °С
8.  $2,36 \cdot 10^{-8}$  Кл
9. 5 Ом
10. 0,75 мТл
11. -0,55 Тл
12. 0,71 А
13. 10 см
14. 1кг
15.  $2 \cdot 10^{-15}$  с
16.  $10^{-19}$  кг м / с