Физика – часть 1

1. Пловец переплывает реку шириной *L* по прямой, перпендикулярной берегу, и возвращается обратно, затратив на весь путь время *t1* = 4 мин. Проплывая такое же расстояние *L* вдоль берега реки и возвращаясь обратно, пловец затрачивает время *t2* = 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 = 1H*. До момента времени *t1 = 5c* сила сохраняет постоянное направление, а в момент *t1* происходит поворот вектора на 900 , после чего направление силы не меняется. На какое расстояние *S* удалится материальная точка от своего начального положения к моменту времени *t2 = 2t1*, 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 *a* = 300 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/c.
5. По гладкому желобу, имеющему форму дуги окружности, из точки А без начальной скорости начинает скользить маленьких 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 a 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 a0 = 0,1 рад.
6. При повышении температуры идеального одноатомного газа на ΔT1 = 150 К среднеквадратичная скорость его молекул возросла от v1 = 400 м/c до v2 = 500м/с. На какую величину ΔT2 нужно дополнительно повысить температуру этого газа, чтобы увеличить среднеквадратическую скорость его молекул от v2 = 500м/с до v3 = 600м/с?
7. Металлический шарик, нагреты до температуры t = 600C? Положили в стакан с водой, имеющей температуру t0 = 200C. После достижения теплового равновесия температура воды в стакане стала равной t1 = 300C. Затем шарик переложили в другой стакан с таким же количеством воды, имеющей температуру t0. Какая температура t2 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 мамой v= 1 г каждый. При сообщении им одинаковых по величине разноименных зарядов шарики сблизились до расстояния L1 = 0,1 м. Определить величину сообщенных шарикам зарядов q. Ускорение свободного падения g= 10 м/c 2 , электрическая постоянная ε0 =8,85 10-12 Ф/м.
9. На рисунке изображен участок цепи постоянного тока, содержащий три резистора, сопротивления которых неизвестны. При этом через R1 протекает ток I1 = 1,6A? а напряжение на R2 составляет U2 = 2В, Найти величину сопротивления R3, если известно, что она в n = 3 раза превышает величину сопротивления R2.
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 B0 = 1 мТл. Какова будет магнитная индукция B в центре квадрата, если соединить между собой точки A и A’ и тот же источник подключить к вершинам А и D? Внутренним сопротивлением источника пренебречь. Расстояние между точками A и A’ считать малым.
11. Плоская горизонтальная фигура площадью S = 0,1 м2, ограниченная проводящим контуром с сопротивлением R = 5 Ом, находится в однородном магнитном поле. Пока проекция вектора магнитной индукции на вертикальную ось OZ медленно и равномерно изменяется от B1z = -0,15 Тл до некоторого конечного значения B2z, по контору протекает заряд q = 0,008 Кл. Найдите B2z
12. Конденсатор емкостью С = 0,1 мкФ, заряженный до напряжения U =100В, подсоединяют к катушке индуктивностью L = 1 мГн. Чему равна величина тока I через катушку спустя t0 = 0,785 10-5 с после подключения конденсатора? Сопротивлением катушки и соединительных проводов пренебречь.
13. Два плоских зеркала образуют двугранный угол a = 150 0 . Точечный источник света S расположен на перпендикуляре к одному из зеркал, восставленном в точке А, на расстоянии h = 10 см от зеркала (см. рис.) Каково расстояние l между изображениями источника в зеркалах?
14. Электромагнитное излучение с длиной волны λ = 3,3 10-7 м используется для нагревания воды. Какую массу воды можно нагреть за время t = 700c на ΔT = 100C, если источник излучает N=1020 фотонов за 1с? 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 Т возникших при этом свободных колебаний электрона, считая потери на излучение малыми. Радиус шара R = 3 10-10 м, заряд e = 1,6 10-19 Кл(равномерно распределен по объему) Масса электрона me = 9,1 10-31 кг.

 Электрическая постоянная ε0 = 8,85 10-12 Ф/м.

1. Образец, содержащий радий, за 1с испускает N0 = 3,7 1010 α-частиц. За 1 ч выделяется энергия E=100Дж. Каков средний импульс α-частиц? Масса α-частиц равна m = 6,7 1027 кг. Энергией отдачи ядер, γ-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 оС
8. 2,36 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 10-15 с
16. 10-19 кг м / с