

Вступительный экзамен по физике

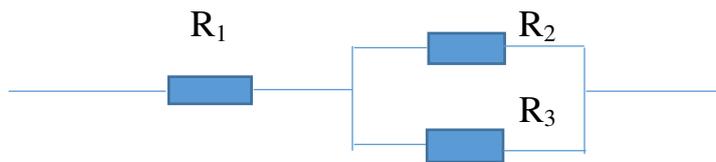
Инструкция

Отвечая на вопросы 1-5 нужно выбрать один из четырех ответов, указав его номер. В заданиях 6-10 нужно выбрать два правильных ответа и записать ответ в виде последовательности цифр. В заданиях 11-15 нужно выполнить необходимые расчеты и записать в бланк ответов только полученный ответ в виде числа. В заданиях 16-20 на бланке ответов необходимо дать развернутое решение.

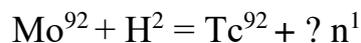
1. Скорость равномерного движения равна 108 км/ч. В единицах СИ эта величина равна
1) 108 м/с 2) 108 м/ч 3) 0,003 км/с 4) 30 м/с
2. Плот движется по реке со скоростью течения 3 км/ч, человек движется перпендикулярно скорости течения со скоростью 4 км/ч относительно плота. Относительно берега человек движется со скоростью, равной по модулю
1) 7 км/ч 2) 5 км/ч 3) 3 км/ч 4) 1 км/ч
3. Частота обращения первого спутника на круговой орбите вокруг планеты в 2 раза больше, чем у второго, а радиус его орбиты в 4 раза меньше, чем у второго. Период обращения первого спутника вокруг планеты в
1) 8 раз больше, чем у второго
2) 2 раза больше, чем у второго
3) 2 раза меньше, чем у второго
4) 8 раз меньше, чем у второго
4. На тело 1, которое покоится, действуют два тела: 2 и 3, действие которых характеризуется двумя векторами сил. Выберите верные утверждения об этих векторах.
А) Векторы направлены в противоположные стороны.
Б) Длины векторов равны.
В) Силы действия тел 2 и 3 равны нулю.
1) только А и Б
2) только А и В
3) только Б и В
4) все ответы верные
5. Отрицательно заряженная эбонитовая палочка притягивает к себе струю воды. Это объясняется тем, что вода
1) взята из заряженного положительно ручья
2) всегда заряжена положительно
3) заряжена отрицательно

- 4) не заряжена, но поляризуется при приближении палочки
6. Маленькое тело движется равномерно по окружности радиуса 20 см с частотой 60 об/мин. Выберите два верных утверждения.
- 1) Ускорение тела равно 0.
 - 2) Период вращения тела равен 1 с.
 - 3) Модуль скорости тела 0,2 м/с.
 - 4) Модуль ускорения примерно равен 7,9 м/с².
 - 5) Модуль скорости тела примерно равен 125,6 м/с.
7. Два кубика сделаны из одинакового материала и стоят на горизонтальном столе. У второго кубика ребро в 2 раза больше. Выберите два верных утверждения.
- 1) Масса второго кубика в 2 раза больше
 - 2) Масса второго кубика в 8 раз больше
 - 3) Сила давления второго кубика на стол в 4 раза больше
 - 4) Давление второго кубика на стол в 2 раза больше
 - 5) Давление второго кубика на стол в 4 раза больше
 - 6) Давление второго кубика на стол в 4 раза меньше
8. При испарении и при кипении воды происходит образование пара. Выберите два верных утверждения для описания этих процессов.
- 1) При испарении происходит образование пара по всему объему жидкости.
 - 2) Кипение происходит, когда давление газа над водой становится равным давлению насыщенного водяного пара в образующихся пузырьках.
 - 3) Вода всегда кипит при 100 °С.
 - 4) Скорость испарения возрастает с ростом температуры жидкости.
 - 5) Вода испаряется, когда пар над ее поверхностью является насыщенным.
9. Два резистора соединены параллельно и включены в электрическую цепь. Какие утверждения об этом участке цепи являются верными?
- 1) Сопротивление этого участка равно сумме сопротивлений резисторов.
 - 2) Сумма силы токов через резисторы равна силе тока через этот участок цепи.
 - 3) Сумма напряжений на резисторах равна напряжению на этом участке.
 - 4) Напряжения на резисторах равны между собой.
 - 5) Сопротивление этого участка больше сопротивления любого из резисторов.
10. Выберите два верных утверждения о свойствах двух линз, оптические силы которых равны $D_1 = -5$ Дптр и $D_2 = +10$ Дптр.
- 1) Лучи, падающие на линзы перпендикулярно плоскостям обеих линз, преломляются, отклоняясь в сторону оптической оси по отношению к первоначальному направлению.

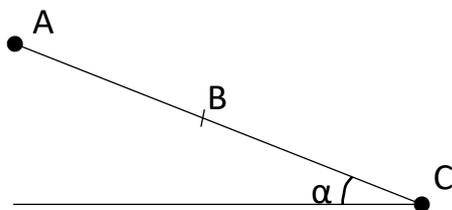
- 2) Фокусное расстояние первой линзы 20 см, а второй 10 см.
- 3) Первая линза всегда дает мнимое изображение, а вторая всегда действительное.
- 4) Если поместить точечный источник света в фокус линзы, то изображение источника окажется от линзы на расстоянии, равном половине фокусного.
- 5) Первая линза рассеивающая, а вторая - собирающая.
11. Первый объект движется горизонтально в соответствии с кинематическим уравнением $x=20 - 8t + 6t^2$, а вертикальное движение второго описывается уравнением $y=5 + 4t + 2t^2$. Найдите отношение ускорений a_x/a_y .
12. По наклонной плоскости затаскивают вверх груз массой 120 кг. Сила натяжения веревок составляет 800 Н. Длина наклонной плоскости 4 м. Угол наклона плоскости к горизонту 30° . Найдите КПД плоскости. Ответ выразить в процентах.
13. В электрической цепи через резистор R_1 течет ток 8 А. Резисторы R_2 и R_3 имеют сопротивления $R_2= 3 \text{ Ом}$, $R_3= 1 \text{ Ом}$. Какой ток будет протекать через резистор R_3 ?



14. Две жидкости одинаковой массы нагревают на двух одинаковых плитках в одинаковых условиях. При этом теплоемкость одной жидкости 4200 Дж/(кг·°С), второй – 1800 Дж/(кг·°С). Первая нагрелась на 9 °С. На сколько градусов за это же время нагрелась вторая плитка?
15. Сколько нейтронов образуется в реакции



16.

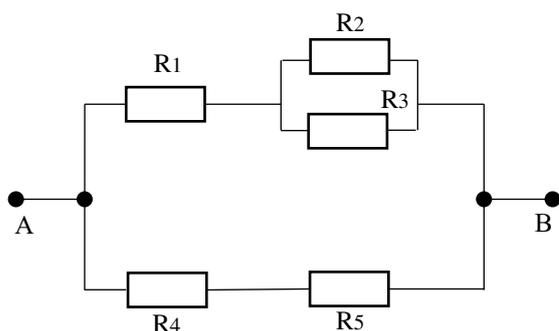


Наклонная плоскость имеет длину $L = 4 \text{ м}$. Первая её половина (AB) абсолютно гладкая, вторая (BC) шершавая. Из точки A начинает соскальзывать брусок массой $m = 2 \text{ кг}$. Угол наклона плоскости к горизонту $\alpha = 30^\circ$. Коэффициент трения бруска по поверхности BC $\mu = 0,2$. Найдите:

- 1) Скорость бруска в точке B.
- 2) Скорость бруска в точке C.
- 3) Среднюю скорость бруска за все время движения.

17. Трубка с внутренним сечением $S = 1 \text{ см}^2$ представляет собой нагревательный элемент, поглощающий из электрической сети мощность 500 Вт. Через трубку пропускают поток воды со скоростью $v = 5 \text{ см/с}$. Температура втекающей в трубку воды $T = 20^\circ\text{C}$. Какой будет температура вытекающей воды? Коэффициент полезного действия такого нагревательного элемента 80%. Удельная теплоемкость воды $C = 4200 \text{ Дж/(кг} \cdot ^\circ\text{C)}$. Плотность воды $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$.

18.



Известны сопротивления всех резисторов $R_1 = 10 \text{ Ом}$, $R_2 = 20 \text{ Ом}$, $R_3 = 20 \text{ Ом}$, $R_4 = 5 \text{ Ом}$, $R_5 = 15 \text{ Ом}$. Через резистор R_3 протекает ток $I_3 = 1 \text{ А}$. Найдите:

- 1) Общее напряжение АВ
- 2) Ток через резистор R_5
- 3) Общую потребляемую мощность P_0 .

19. В кусочек льда вмёрз железный осколок массой $m = 10 \text{ г}$. Лёд опустили в воду, он оказался наполовину погруженным в воду. Найдите массу льда. Плотность льда $\rho_1 = 900 \text{ кг/м}^3$, плотность железа $\rho_2 = 7800 \text{ кг/м}^3$, плотность воды $\rho_3 = 1000 \text{ кг/м}^3$.

20. Опишите, как происходит цепная реакция деления урана.