

Вступительный экзамен по физике

Вариант 2105

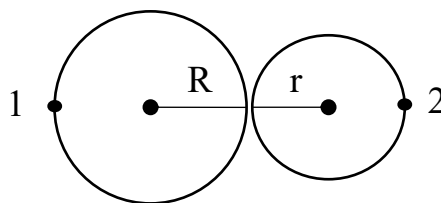
Инструкция

На выполнение работы дается 3 часа (180 минут)

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.

Записывайте ответы в бланк ответов для заданий с кратким ответом

1. Двигаясь равномерно, объект проехал 36 км за полчаса. Найдите скорость движения. Ответ запишите в системе СИ.
1) 72 км/ч 2) 1,2 км/мин 3) 20 м/с 4) 1200 м/мин
2. Моторная лодка движется по течению реки. Расстояние 900 м вдоль берега она проходит за 1 минуту. Течение реки 1 м/с. С какой скоростью двигалась бы лодка в неподвижной воде при той же мощности мотора?
1) 15 м/с 2) 14 м/с 3) 16 м/с 4) 30 м/с
3. Стрела выпущена из лука под углом α к горизонту. От чего будет зависеть дальность полета стрелы?
1) От угла α
2) От начальной скорости
3) От начальной высоты выстрела
4) От всех перечисленных выше факторов
4. Два вала, прижатые друг к другу, вращаются без проскальзывания. Радиусы валов равны соответственно R и $r = R/2$. Скорость точек 1 и 2 и периоды их обращения соотносятся:
1) $V_1 = V_2$, $T_1 = T_2/2$
2) $V_1 = V_2/2$, $T_1 = T_2$
3) $V_1 = V_2$, $T_1 = 2T_2$
4) $V_1 = 2V_2$, $T_1 = T_2$



5. При трении пластмассовой линейкой о шерсть образуется положительный заряд на шерсти. Это объясняется тем, что
1) Электроны переходят с линейки на шерсть
2) Протоны переходят с линейки на шерсть
3) Электроны переходят с шерсти на линейку
4) Протоны переходят с шерсти на линейку

6. Медный брусок массой 1 кг, имеющий температуру 50 °С, соединили с алюминиевым бруском массой 2 кг и температурой 25 °С. Выберите два верных утверждения.

- 1) Тепло будет переходить от алюминиевого бруска к медному
- 2) Тепло будет переходить от медного бруска к алюминиевому
- 3) Тепло не будет переходить от одного тела к другому, так как произведение массы и температуры у них одинаковое
- 4) Температура теплового равновесия будет больше 25 °С и меньше 50°С
- 5) Общая температура брусков будет 75 °С

7. Человек с нормальным зрением читает книгу. Затем переводит взгляд на удаленно стоящее дерево. Выберите два верных утверждения.

- 1) При таком действии хрусталик глаза становится более плоским.
- 2) Хрусталик не изменяет свою форму
- 3) Фокусное расстояние хрусталика уменьшается, а оптическая сила увеличивается
- 4) Фокусное расстояние хрусталика увеличивается, а оптическая сила уменьшается
- 5) Уменьшаются и оптическая сила, и фокусное расстояние.

8. К батарее подключили сначала один резистор сопротивлением R , затем вместо него два таких же резистора, соединенных параллельно. Выберите два верных утверждения.

- 1) Ток в цепи увеличится, а общее сопротивление уменьшится.
- 2) Ток в цепи уменьшится, и потребляемая мощность уменьшится.
- 3) Тепловая энергия, выделяемая на резисторах за одинаковое время, будет разной.
- 4) Общее сопротивление цепи увеличится, а напряжение уменьшится.
- 5) Общее напряжение не изменится, а общий ток увеличится.

9. Магнит вводят северным полюсом в медное замкнутое кольцо, подвешенное на нити. Что может произойти? Выберите два верных утверждения.

- 1) Кольцо будет отталкиваться от магнита, и в кольце возникнет ток.
- 2) Кольцо будет притягиваться к магниту, и в кольце возникнет ток.
- 3) Кольцо останется неподвижным, а ток будет направлен по часовой стрелке со стороны магнита.
- 4) Кольцо начнет вращаться по часовой стрелке, и ток будет направлен в противоположную сторону вращения.
- 5) Ток в кольце будет направлен против часовой стрелки со стороны магнита.

10. При слиянии двух ядер выделяется энергия. Выберите два верных утверждения.

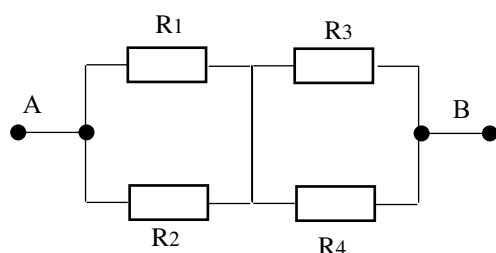
- 1) Сохраняются и сумма масс, и заряд ядер.
- 2) Сохраняется сумма масс, а заряд уменьшается.

- 3) Сохраняется суммарный заряд, а масса уменьшается.
- 4) Новое ядро обладает большей энергией, чем исходные ядра.
- 5) Новое ядро обладает меньшей энергией, чем исходные ядра.

11. Два объекта начинают одновременно двигаться. Уравнение движения первого: $x_1 = 4 + 3t + 4t^2$, второго: $x_2 = 8 - 2t + 5t^2$. Через какое ближайшее время объекты встретятся?

12. Санки с мальчиком съезжают вниз по снежной горе, плоскость которой наклонена к горизонту под углом $\alpha = 30^\circ$. Высота горки $H = 3$ м. В конце спуска санки набрали скорость 6 м/с. С каким ускорением двигались санки?

13.



$$R_1 = 4 \text{ Ом}$$

$$R_2 = 4 \text{ Ом}$$

$$R_3 = 4 \text{ Ом}$$

$$R_4 = 12 \text{ Ом}$$

Сила тока через резистор R_2 составляет 2 А. Найдите ток через резистор R_3 .

14. Из дерева плотностью $\rho = 800 \text{ кг/м}^3$ сделали плот, на который ушло 40 бревен объемом $0,75 \text{ м}^3$ каждое. Какой массы груз можно перевозить на таком плоту, при условии, чтобы он погружался в воду на $9/10$ своего объема ($g = 10 \text{ м/с}^2$)? Плотность воды $\rho_{\text{в}} = 1000 \text{ кг/м}^3$. Ответ выразите в тоннах.

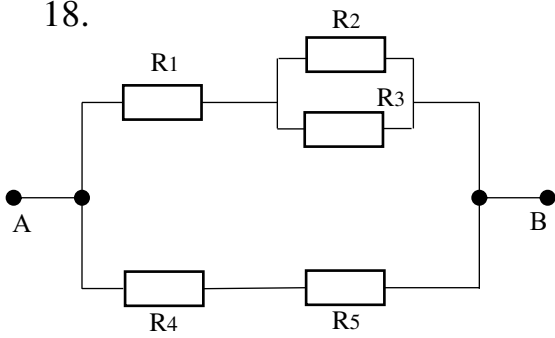
15. Сколько нейтронов содержится в ядре атома железа ${}_{26}^{56}\text{Fe}$?

Записывайте ответы в бланк ответов для заданий с развернутым ответом

16. По наклонной горке вверх с начальной скоростью $V_0 = 5 \text{ м/с}$ начинает движение брусок массой $m = 100 \text{ г}$. Угол наклона плоскости горки $\alpha = 30^\circ$. Коэффициент трения $\mu = 0,4$. На какую максимальную высоту поднимется брусок? Сколько времени займет такой подъем?

17. Два нагревательных элемента, имеющие паспортные данные $P_1 = 400 \text{ Вт}$, $U_1 = 220 \text{ В}$ и $P_2 = 400 \text{ Вт}$, $U_2 = 120 \text{ В}$, соединены последовательно и помещены в сосуд с водой. При подключении напряжения к этим элементам $U = 120 \text{ В}$ вода массой $m = 2 \text{ кг}$ нагрелась на $\Delta t = 10^\circ\text{C}$. Какое время ушло на нагревание, если коэффициент полезного действия составляет 60%? Ответ выразите в минутах, округлив до целого числа. Удельная теплоемкость воды $c = 4200 \text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)}$.

18.



$$R_1 = 1,6 \text{ Ом}$$

$$R_2 = 4 \text{ Ом}$$

$$R_3 = 6 \text{ Ом}$$

$$R_4 = 12 \text{ Ом}$$

$$R_5 = 8 \text{ Ом}$$

Через резистор R_1 протекает ток $I = 5$ А. Найдите: общее напряжение U_{AB} , мощность тока на R_5 .

19. Пуля, летящая со скоростью $v = 1000$ м/с, пробивает деревянный брусок и теряет 64% своей энергии. С какой скоростью начнет свое движение брусок? Масса пули $m_1 = 10$ г, масса бруска $m_2 = 200$ г.

20. Что такое звуковая волна и как она распространяется?