

днища корабля должен держаться разведчик, чтобы его не могли увидеть находящиеся вокруг другие водолазы? Рассеиванием света водой и размерами разведчика пренебречь. Показатель преломления воды относительно воздуха принять равным  $\frac{4}{3}$ .

C5. Препарат активностью  $N = 3,4 \cdot 10^{11}$  частиц в секунду помещен в калориметр, заполненный водой при  $T_0 = 293$  К. Какую массу воды можно довести до кипения за время  $t = 3$  ч, если известно, что данный препарат испускает  $\alpha$ -частицы энергией  $\epsilon = 5,3$  МэВ, причем энергия всех  $\alpha$ -частиц полностью поглощается водой? Теплоемкостью препарата, калориметра и теплообменом с окружающей средой пренебречь. Изменением активности препарата также пренебречь.

### Вариант №5

#### Часть 1

A1. Какая из приведенных ниже формул соответствует определению ускорения?

$$1) a = \frac{v^2}{2s} \quad 2) \vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} \quad 3) \vec{a} = \frac{\Delta |\vec{v}|}{\Delta t} \quad 4) a = \frac{v^2}{r}$$

A2. С помощью неподвижного блока груз массой 16,0 кг поднимают на веревке с постоянной скоростью. Каков коэффициент полезного действия блока, если за другой конец веревки тянут с силой 200 Н? Полезной считать ту часть работы, которая пошла на увеличение потенциальной энергии груза.

$$1) 11,2\% \quad 2) 40\% \quad 3) 80\% \quad 4) 100\%$$

A3. Две силы  $F_1 = 6$  Н и  $F_2 = 8$  Н приложены к точечному телу, угол между векторами этих сил равен  $90^\circ$ . Определить модуль равнодействующей этих сил.

$$1) 14 \text{ Н} \quad 2) 2 \text{ Н} \quad 3) 48 \text{ Н} \quad 4) 10 \text{ Н}$$

A4. Внутри большого шара помещен маленький шарик. Большой шар бросили вертикально вверх. Было ли во время полета состояние невесомости для маленького шара?

- 1) не было
- 2) было только одно мгновение в самой верхней точке траектории

3) было в течение всего времени полета шара

4) было только во время падения вниз.

A5. Тело массой 10 кг находится на гладкой наклонной плоскости с углом наклона  $30^\circ$ . Для того чтобы тело находилось в равновесии на наклонной плоскости, нужно приложить направленную вдоль поверхности силу, равную

$$1) 100 \text{ Н} \quad 2) 50 \text{ Н} \quad 3) 10 \text{ Н} \quad 4) 5 \text{ кг}$$

A6. Два шара с одинаковыми массами  $m$  двигались навстречу друг другу с одинаковыми скоростями  $v$ . После неупругого соударения оба шара остановились. Каково изменение суммы импульсов двух шаров в результате столкновения?

$$1) 0 \quad 2) 2m\vec{v} \quad 3) m\vec{v} \quad 4) -2m\vec{v}$$

A7. По поверхности жидкости распространяется волна со скоростью  $2,4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$  при частоте колебаний 2 Гц. Разность фаз для точек, лежащих на одном луче и отстоящих друг от друга на 90 см, равна

$$1) \frac{3}{4}\pi \quad 2) \frac{3}{2}\pi \quad 3) \frac{3}{8}\pi \quad 4) \frac{1}{6}\pi$$

A8. В лифте, опускающемся с ускорением  $1,5 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ , на пружине

жесткостью  $595 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$  висит груз. Удлинение пружины равно 1 см, следовательно, масса груза равна

$$1) 397 \text{ г} \quad 2) 700 \text{ г} \quad 3) 70 \text{ г} \quad 4) 40 \text{ г}$$

A9. Два шара с одинаковыми массами  $m$  двигались навстречу друг другу с одинаковыми скоростями  $v$ . После неупругого соударения оба шара остановились. Каково изменение механической энергии системы из двух шаров в результате столкновения?

$$1) \frac{1}{2}mv^2 \quad 2) 0 \quad 3) 2mv^2 \quad 4) mv^2$$

A10. Если атомы расположены вплотную друг к другу упорядоченно и образуют периодически повторяющуюся структуру, то в каком состоянии находится вещество?

- 1) в газообразном состоянии
- 2) в кристаллическом состоянии
- 3) в жидком состоянии
- 4) такое расположение атомов возможно при любом состоянии вещества

A11. При одинаковой температуре среднеквадратичная скорость молекул кислорода по сравнению со среднеквадратичной скоростью молекул водорода

- 1) в 8 раз больше      2) в 4 раза больше  
3) в 8 раз меньше      4) в 4 раза меньше

A12. Масса водяных паров в комнате объемом  $200 \text{ м}^3$  при температуре в комнате  $25^\circ\text{C}$  и относительной влажности  $60\%$  (плотность насыщенного пара при  $25^\circ\text{C}$  равна  $23 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ ).

- 1) 2,76 кг      2) 4,6 кг      3) 8,69 кг      4) 15,5 кг

A13. На рисунке 74 изображен график изменения температуры тела массой 2 кг в зависимости от подводимого количества теплоты. Удельная теплоемкость тела равна

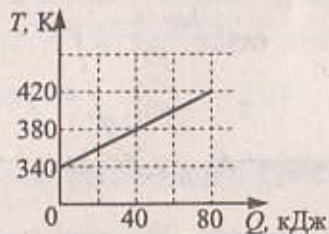


Рис. 74.

- 1)  $500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$     2)  $1000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$     3)  $333 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$     4)  $667 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$

A14. Над телом совершена работа  $A$  внешними силами, и телу передано количество теплоты  $Q$ . Чему равно изменение внутренней энергии  $\Delta U$  тела?

- 1)  $\Delta U = Q$     2)  $\Delta U = A$     3)  $\Delta U = Q - A$     4)  $\Delta U = Q + A$

A15. Каково максимально возможное КПД тепловой машины, использующей нагреватель с температурой  $427^\circ\text{C}$  и холодильник с температурой  $27^\circ\text{C}$ ?

- 1) 94%      2) 57%      3) 43%      4) 6%

A16. Напряженность электрического поля измеряют с помощью пробного электрического заряда  $q_{\text{проб}}$ . Если величину пробного заряда увеличить в 5 раз, то модуль напряженности при этом:

- 1) не изменится      2) увеличится в 5 раз  
3) уменьшится в 5 раз      4) увеличится в 25 раз

A17. Электрический заряд  $q = +10^{-3} \text{ Кл}$  под действием сил электростатического поля перемещается из точки 1 в точку 2. Поле при этом совершает работу, равную 4 Дж. Разность потенциалов  $\phi_1 - \phi_2$  между точками равна

- 1)  $-4000 \text{ В}$     2)  $+4000 \text{ В}$     3)  $+4 \cdot 10^{-3} \text{ В}$     4)  $+0,25 \cdot 10^{-3} \text{ В}$

A18. Три резистора сопротивлениями  $R_1 = 10 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 20 \text{ Ом}$  и  $R_3 = 30 \text{ Ом}$  соединены последовательно. Чему равно отношение напряжений  $\frac{U_1}{U_3}$  на этих резисторах?

- 1) 3      2)  $\frac{2}{3}$       3)  $\frac{1}{2}$       4)  $\frac{1}{3}$

A19. Какой из графиков, представленных на рисунке 75, соответствует вольтамперной характеристике полупроводникового диода, включенного в прямом направлении?

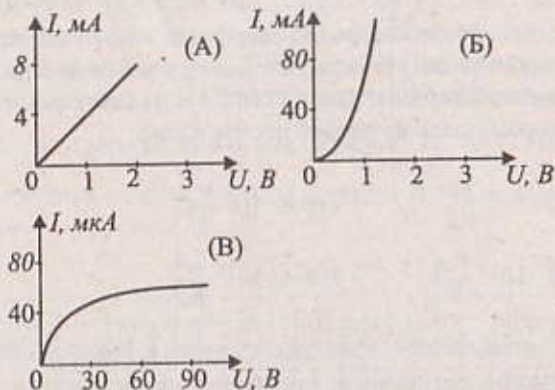


Рис. 75.

- 1) только А    2) только Б    3) только В    4) Б и В

A20. Напряжение на конденсаторе в цепи переменного тока изменяется по закону  $u = U_0 \cos \omega t$ . По какому закону изменяется при этом сила тока через конденсатор?

- 1)  $I_m \cos \omega t$       2)  $I_m \sin \omega t$   
3)  $I_m \cos \left( \omega t + \frac{\pi}{2} \right)$       4)  $I_m \cos \left( \omega t - \frac{\pi}{2} \right)$

A21. Для просветления оптических систем (уменьшения потерь на отражение света) линзы покрывают тонкой пленкой с показателем преломления меньше, чем показатель преломления линзы.