

Образец билета

Билет №1

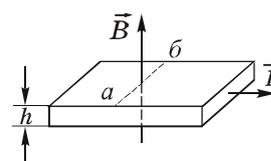
1. Кристаллические и аморфные тела. Механические свойства твердых тел. Виды деформаций. Упругость, пластичность и твердость. Закон Гука. Модуль упругости (модуль Юнга).

2. Энергия, накопленная в конденсаторе. Энергия электрического поля. Плотность энергии электрического поля. Потенциальная энергия заряженной сферы.

3. Какую работу совершит идеальный одноатомный газ в изобарном процессе, если ему сообщено количество теплоты $Q = 500$ Дж?

4. Две концентрические металлические сферы радиусом R_1 и R_2 ($R_2 > R_1$) имеют заряды Q_1 и Q_2 . Найдите зависимость напряженности поля E от расстояния r до центра сфер.

5. По металлической ленте, толщина которой равна h , течет ток силой I . Лента помещена в однородное магнитное поле, индукция которого равна B и направлена перпендикулярно поверхности ленты (см. рис.). Определите разность потенциалов U между точками a и b ленты, если концентрация свободных электронов в металле равна n , e – элементарный заряд.



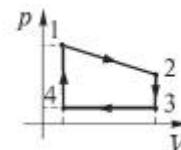
Примерные задачи

1. Найдите отношение средних квадратичных скоростей молекулярного водорода и гелия при одинаковых температурах.

2. Тонкостенный стакан массой m и объемом V_0 поворачивают открытой частью вниз и, удерживая в таком положении, медленно погружают в воду, прикладывая к нему силу, направленную вертикально вниз. На какой глубине H стакан начнет тонуть? Плотность воды ρ , атмосферное давление p_0 . Температура воды с глубиной не изменяется.

3. Идеальный одноатомный газ, масса которого m и молярная масса μ , расширяется изобарно при некотором давлении. Начальная температура газа T_1 , конечная T_2 . Определите работу A , совершаемую газом.

4. Параметры ν молей идеального одноатомного газа изменяются в циклическом процессе, изображенного на рис. в координатах $V-p$. Определите работу A , совершаемую газом в этом процессе. (4-1), (2-3) – изохоры, (3-4) – изобара, (1-2) – прямая. Температуры в точках, указанных на рисунках цифрами, считать известными.



5. Тепловая машина имеет КПД $\eta = 40\%$. Каким станет КПД машины, если количество теплоты, потребляемое за цикл, увеличится на 20% , а количество теплоты, отдаваемое холодильнику, уменьшится на 10% ?

6. В сосуде объемом $V = 110$ л находится $m_1 = 0,8$ кг водорода и $m_2 = 1,6$ кг кислорода. Определите давление смеси p , если температура окружающей среды $t = 27^\circ\text{C}$.

7. Два маленьких проводящих шарика одинакового радиуса и массы подвешены в воздухе на длинных нитях так, что их поверхности соприкасаются. После того как шарикам был сообщен заряд $2q$, шарики разошлись на угол 2α . Найдите массу m шариков, если длина нити l .

8. Определите скорость электрона, прошедшего ускоряющую разность потенциалов $U = 10$ В. Начальная скорость электрона равна нулю. Отношение модуля заряда электрона к его массе $q/m = 1,758 \cdot 10^{11}$ Кл/кг.

9. Чему равен КПД электромотора, если при включении его в сеть постоянного тока сила тока $I_0 = 15 \text{ А}$, а в установившемся режиме сила тока снижается до $I = 9 \text{ А}$?

10. По горизонтальным параллельным направляющим, расположенным на расстоянии L друг от друга, скользят со скоростями v_1 и v_2 ($v_2 > v_1$) две перемычки. Сопротивление перемычек R_1 и R_2 , сопротивлением направляющих можно пренебречь.

Проводники размещены в однородном вертикальном магнитном поле с индукцией \vec{B} . Определите величину индукционного тока I для случаев *a* и *б* (см. рис.).

