参考答案与详解

2022 年天津等级考 · 物理

本站自编 | 共 12 题

本题答案与解析由逐光知理物理教研组依据原卷独立编撰，选择题给出答案键，非选择题给出关键公式与演算过程，供校核使用。公式与物理量按 *Times New Roman* 斜体排版。

1 B	2 A	3 C	4 D	5 A	6 AC
7 BD	8 BC				

1．答案：B

由质量数和电荷数守恒，X 的质量数为 1、电荷数为 1，为质子，A 错；两个轻核结合成较重的核，属于聚变，存在质量亏损并释放能量，B 对、D 错；${}_{2}^{4}\mathrm{He}$ 与 ${}_{2}^{3}\mathrm{He}$ 的质子数均为 2，C 错。

2．答案：A

M、N 在以点电荷为圆心的同一圆周上，电势相同；场强大小相等但方向不同。负电荷从 M 到 N 电场力做功为零，电势能不变，故 A 正确，B、C、D 错误。

3．答案：C

同步卫星位于赤道平面内，不可能经过天津正上空，A 错。由 $G\frac{Mm}{r^2}=m\frac{4\pi^2}{T^2}r$ 得 $T=2\pi\sqrt{\frac{r^3}{GM}}$，同步卫星轨道半径大，周期大于空间站，C 对；加速度 $a=\frac{GM}{r^2}$ 较小，B 错；运行速度小于第一宇宙速度，D 错。

4．答案：D

铝框进入和离开磁场时磁通量变化，产生感应电流，受安培力阻碍相对运动，均做减速运动；完全在磁场中时磁通量不变，做匀速运动。进入过程平均速度大于离开过程，故进入时间较短，A 错；进入时磁通量增加、感应电流逆时针，离开时磁通量减少、感应电流顺时针，C 错；安培力冲量 $I_{\mathrm{amp}}=-B\bar{I}a\Delta t=-\frac{B^2a^3}{R}$，两次相同，D 对；进入过程克服安培力做功较多，产生的热量较多，B 错。

5．答案：A

由图读得 $\lambda_a=2\mathrm{m}$，$\lambda_b=4\mathrm{m}$，同种介质中波速相同，故 $f_a:f_b=\lambda_b:\lambda_a=2:1$，A 对；两波传播距离不同而波速相同，开始振动时刻不同，B 错；频率不同，不能产生稳定干涉，C 错；由波形平移可知 O 点开始振动时沿 y 轴负方向，D 错。

6．答案：AC

绝热压缩过程中外界对气体做正功，$W>0$、$Q=0$，由热力学第一定律 $\Delta U=W>0$，温度升高，分子平均动能增加，A 对、B 错；等压过程回到初始温度，温度降低、内能减少，体积减小，外界对气体做正功，C 对、D 错。

7．答案：BD

由图可知 a 光的波长较短、频率较高，光子能量较大。若均由氢原子能级跃迁产生，产生 a 光的能级能量差较大，A 错；波长越长衍射越明显，b 光衍射更明显，B 对；a 光频率高，遏止电压高，C 错；由 $\Delta x=\frac{L}{d}\lambda$，b 光波长长，干涉条纹间距大，D 对。

8．答案：BC

闭合 S 后负载电阻减小，副线圈输出功率增大，原线圈输入功率增大，a、b 两端电压有效值不变，故电流表 A_1 示数变大，C 对；R 的发热功率变大，A 错；两理想变压器匝数比不变，电压表示数不变，B 对；A_2 示数随负载电流增大而变大，D 错。

9．答案：（1）10.5；（2）A；（3）M、P；（4）B；（5）4.5，1.8；（6）不变，变大

（1）10 分度游标卡尺主尺读 10 mm，游标第 5 格对齐，读数 $10\text{mm}+0.1\times5\text{mm}=10.5\text{mm}$。（2）斜槽末端必须水平，A 对；轨道不必光滑，B 错；不需要测斜槽高度，C 错；两球质量不必相同，D 错。（3）弹性碰撞后 A 反弹、B 前冲，落点分别为 M、P。（4）电压表接在电源两端，选 B。（5）由 $U-I$ 图线纵截距得 $E=4.5\text{V}$，斜率绝对值得 $r=\frac{4.5}{2.5}\Omega=1.8\Omega$。（6）电压表分流使电流表读数偏小，修正后图线横截距不变，纵截距变大。

10．答案：（1）0.8m/s；（2）0.004

（1）A 在 MN 段匀减速，$v_0^2-v_1^2=2\mu_1 g x_1$，代入 $v_0=2\text{m/s}$、$\mu_1=0.01$、$x_1=16.8\text{m}$ 得 $v_1=0.8\text{m/s}$。（2）碰前 A 的速度 v_2 满足 $v_1^2-v_2^2=2\mu_2 g x_2$；碰撞动量守恒 $mv_2=mv_A+mv_B$，得 $v_2=0.6\text{m/s}$，故 $\mu_2=\frac{v_1^2-v_2^2}{2gx_2}=0.004$。

11．答案：（1）粒子带正电，$U=\frac{mv^2}{2q}$；（2）$r=\frac{mv}{qB}$；（3）$t=\frac{\pi m}{3qB}$

（1）粒子从 M 到 N 加速，电场力向右，粒子带正电；由动能定理 $qU=\frac{1}{2}mv^2$，得 $U=\frac{mv^2}{2q}$。（2）洛伦兹力提供向心力 $qvB=\frac{mv^2}{r}$，故 $r=\frac{mv}{qB}$。（3）轨道半径等于磁场区域直径时，圆心角 $\theta=\frac{\pi}{3}$，周期 $T=\frac{2\pi m}{qB}$，运动时间 $t=\frac{\theta}{2\pi}T=\frac{\pi m}{3qB}$。

12．答案：（1）沿 z 轴负方向；（2）$U_0=\frac{\rho_0\rho g l}{2B}$；（3）$U\geq\frac{\rho_0\rho g l}{B}$

（1）导电液体所受安培力应向上，电流沿 $+x$ 方向，由左手定则知磁场沿 z 轴负方向。（2）液面稳定在 2 倍高度时，两板间液体电阻 $R=\rho\frac{2h}{lb}$，电流 $I=\frac{U_0}{R}$，安培力 $F=BIl$，与高出液面的液柱重力 $\rho_0 bhlg$ 平衡，解得 $U_0=\frac{\rho_0\rho g l}{2B}$。（3）液面稳定在 nh 时，同理 $U=\frac{n-1}{n}\frac{\rho_0\rho g l}{B}$；要持续上升需 $n\to\infty$，故 $U\geq\frac{\rho_0\rho g l}{B}$。