参考答案与详解

2021 年湖北省普通高中学业水平选择性考试 · 物理

本站自编 | 共 16 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 C	**2** B	**3** C	**4** A	**5** D	**6** A
7 D	**8** AD	**9** BC	**10** AC	**11** BC	

1．答案：C

原子弹利用重核裂变释放能量，氢弹利用轻核聚变释放能量。A、B、D 都把两种武器的原理混淆，只有 C 正确。故选 C。

2．答案：B

总下落时间 $t=\sqrt{\frac{2h}{g}}=\sqrt{\frac{2\times10}{10}}=\sqrt{2}\,\text{s}\approx1.41\,\text{s}$。前 5 m 为自由落体：$t_1=\sqrt{\frac{2\times5}{10}}=1.0\,\text{s}$。姿态调整时间 $t_2=t-t_1\approx1.41-1.0=0.41\,\text{s}\approx0.4\,\text{s}$。故选 B。

3．答案：C

设 1 分钟内射出 n 颗子弹。对子弹整体，机枪对子弹的平均作用力为 F，由动量定理 $Ft=nmv_0-0$。反冲力与 F 等大，故 $n=\frac{Ft}{mv_0}=\frac{12\times60}{8\times10^{-3}\times750}=120$。故选 C。

4．答案：A

由 E_k-s 图像，上滑阶段 $0\sim10\,\text{m}$：$-(mg\sin30^\circ+f)\times10=0-40$；下滑阶段 $10\sim20\,\text{m}$：$(mg\sin30^\circ-f)\times10=30-0$。两式相加得 $2mg\sin30^\circ=7\,\text{N}$，故 $m=0.7\,\text{kg}$；相减得 $2f=1\,\text{N}$，故 $f=0.5\,\text{N}$。故选 A。

5．答案：D

双缝干涉中 $\Delta x=\frac{\lambda L}{d}$。$P_1$ 距 O 比 P_2 远，故 $\lambda_1>\lambda_2$。波长越短，介质中折射率越大，通过三棱镜时偏折越明显；图中 M 的偏折较大，故 M 对应 λ_2，N 对应 λ_1。故选 D。

6．答案：A

副线圈电压由原线圈电压和匝数比决定，保持不变。滑片由 a 向 b 移动时，副线圈负载总电阻增大，副线圈电流 I_2 减小，原线圈电流 I_1 也随之减小，故 A_1 示数减小，A 正确、B 错误。输入功率 $P=U_1I_1$ 减小，C 错误；定值电阻 R 中的电流随副线圈总电流减小而减小，其功率减小，D 错误。故选 A。

7．答案：D

两次相距最近的间隔为会合周期 $S=26$ 个月。由 $\frac{1}{S}=\frac{1}{T_E}-\frac{1}{T_M}$ 得 $T_M=\frac{T_E S}{S-T_E}=\frac{12\times 26}{14}\approx 22.3$ 个月。再由开普勒第三定律可求轨道半径之比，由 $a=\frac{4\pi^2 r}{T^2}$ 可求绕太阳运动的向心加速度之比。动能比、自转周期比、表面重力加速度比都需要星球质量或半径等未给条件。故选 D。

8．答案：AD

电场是客观存在的特殊物质，A 正确。电场力对正电荷做功的正负取决于位移方向，逆着电场线移动时做负功，B 错误。电场线是人为引入的描述工具，实际并不存在，C 错误。静电场中电场线垂直于等势面，并指向电势降低的方向，D 正确。故选 AD。

9．答案：BC

由左手定则，a、b 的圆周运动方向对应它们均带正电；微粒原为电中性，分裂后总电荷为零，故 c 带负电，B、C 正确、A 错误。半径 $R=\frac{mv}{qB}$，a、b 半径相等，但质量与电荷量之比未知，不能断定动量相等，D 错误。故选 BC。

10．答案：AC

$x=0$ 处质点在 1 s 内路程为 $4.5\,\mathrm{cm}=4A+\frac{A}{2}$，结合波形平移可知 $1\,\mathrm{s}=\frac{13}{12}T$，故 $T=\frac{12}{13}\,\mathrm{s}$；由图得 $\lambda=12\,\mathrm{m}$，所以 $v=\frac{\lambda}{T}=13\,\mathrm{m/s}$。$x=0$ 处质点先向下运动，波沿 x 轴正方向传播。$t=1\,\mathrm{s}$ 时 $x=6\,\mathrm{m}$ 处质点沿 y 轴正方向运动。故选 AC。

11．答案：BC

由受力方向可知 M 带负电、N 带正电，A 错、B 对。两球间距为 $\sqrt{2}L$。对 M：$mg\tan 45^\circ=qE-\frac{kq^2}{2L^2}$；电荷量加倍后：$mg\tan 45^\circ=2qE-\frac{4kq^2}{2L^2}$。两式相减得 $E=\frac{3kq}{2L^2}$，代回得 $mg=\frac{kq^2}{L^2}$，故 $q=L\sqrt{\frac{mg}{k}}$，C 对、D 错。故选 BC。

12．答案：（1）15.75；（2）4.30，9.85；（3）AB

（1）游标卡尺为 20 分度，精度 $0.05\,\mathrm{mm}$，读数 $15\,\mathrm{mm}+15\times 0.05\,\mathrm{mm}=15.75\,\mathrm{mm}$。

（2）$v=\frac{\Delta l}{\Delta t}=\frac{0.86\times 10^{-2}}{1/500}=4.30\,\mathrm{m/s}$。第 3 次 $g=\frac{v^2}{2H}=\frac{4.10^2}{2\times 0.8530}=9.85\,\mathrm{m/s^2}$。

（3）曝光时间越短，平均速度越接近瞬时速度；真空管可减小空气阻力，A、B 正确。铝球体积大，空气阻力影响更大，C 错误。

13．答案：（1）$\frac{R_1+R_0+r}{E}$；（2）$\frac{R_0-nR}{E}$；（3）2.0，4.0；（4）无

（1）接入 R_0 时，由闭合电路欧姆定律 $I_0=\frac{E}{R_1+R_0+r}$，故 $\frac{1}{I_0}=\frac{R_1+R_0+r}{E}$。

（2）接入 n 个电阻时 $\frac{1}{I_n}=\frac{R_1+nR+r}{E}$，相减得 $Y=\frac{R_0-nR}{E}$。

（3）$Y-n$ 图线纵截距 $\frac{R_0}{E}=3.0\,\mathrm{A^{-1}}$，故 $E=4.0\,\mathrm{V}$；斜率大小 $\frac{R}{E}=\frac{3.0}{6.0}=0.50\,\mathrm{A^{-1}}$，故 $R=2.0\,\Omega$。

（4）电流表内阻在 $\frac{1}{I_0}$ 与 $\frac{1}{I_n}$ 中各增加 $\frac{R_A}{E}$，作差时消去，故无影响。

14．答案： (1) $\frac{p_0S+mg}{p_0S-mg}V_1$；(2) $\frac{p_0SV_3T_1}{(p_0S+mg)V_1}$

(1) 图(a)中对气缸：$p_1S=p_0S+mg$，故 $p_1=p_0+\frac{mg}{S}$；图(b)中 $p_2S+mg=p_0S$，故 $p_2=p_0-\frac{mg}{S}$。等温变化 $p_1V_1=p_2V_2$，得 $V_2=\frac{p_0S+mg}{p_0S-mg}V_1$。

(2) 水平放置时 $p_3=p_0$，由 $\frac{p_1V_1}{T_1}=\frac{p_3V_3}{T_3}$ 得 $T_3=\frac{p_0SV_3T_1}{(p_0S+mg)V_1}$。

15．答案： (1) $2R$；(2) $P=mg\sin\theta\sqrt{2gR(1-\cos\theta)}$；(3) $\Delta E_k=\sqrt{10}mgR$

(1) B 在最高点对轨道压力为零：$mg=m\frac{v_{\text{top}}^2}{R}$，$v_{\text{top}}=\sqrt{gR}$。碰后到最高点机械能守恒：$\frac{1}{2}mv_B^2=\frac{1}{2}mv_{\text{top}}^2+mg\cdot 2R$，得 $v_B=\sqrt{5gR}$。平抛下落 $2R$，$t=2\sqrt{\frac{R}{g}}$，水平位移 $x=v_{\text{top}}t=2R$。

(2) A 从 C 到 D 下降高度 $R(1-\cos\theta)$，$v_D=\sqrt{2gR(1-\cos\theta)}$。速度的竖直分量 $v_y=v_D\sin\theta$，故 $P=mgv_y=mg\sin\theta\sqrt{2gR(1-\cos\theta)}$。

(3) A 碰后上升到 C：$v_A=\sqrt{2gR}$。碰前 $v_0=v_A+v_B$。损失动能 $\Delta E_k=\frac{1}{2}m[v_0^2-v_A^2-v_B^2]=\sqrt{10}mgR$。

16．答案： (1) $\frac{mgR}{B^2L^2}$；(2) $\frac{3mgR}{2B^2L^2}$；(3) $\frac{g}{2}$

(1) 闭合 S 时 Z 短路，最大速度时 $mg=\frac{B^2L^2v_1}{R}$，故 $v_1=\frac{mgR}{B^2L^2}$。

(2) 断开 S 后 Z 与 R 串联，最大速度时 $I=\frac{mg}{BL}=4I_0$，Z 的电压为 U_m。由 $BLv_2=IR+U_m=\frac{mgR}{BL}+\frac{mgR}{2BL}=\frac{3mgR}{2BL}$，得 $v_2=\frac{3mgR}{2B^2L^2}$。

(3) 断开瞬间速度仍为 v_1，电动势 $E=BLv_1=\frac{mgR}{BL}=2U_m$。由 $E=I_1R+U_m$ 得 $I_1=\frac{U_m}{R}=\frac{mg}{2BL}=2I_0$。安培力 $F_A=BI_1L=\frac{mg}{2}$，由 $mg-F_A=ma$ 得 $a=\frac{g}{2}$。