

参考答案、提示及评分细则

1. C 物体辐射电磁波与其温度有关, A 错误; 麦克斯韦预言了电磁波存在, 赫兹捕捉到电磁波, B 错误; 能量也是一份一份的, 叫做能量子, C 正确; 氢原子核外电子的轨道不是任意的, D 错误.
2. D 动量和冲量是矢量, 有大小和方向, 故 A、B 错误; 物体沿光滑固定斜面下滑时所受支持力的冲量不为零, C 错误; 大炮发射是反冲原理, D 正确.
3. C 由轨迹可知, 粒子带正电, A 错误; 粒子从 M 到 N 电场力做正功, 速率变大, 电势能减小, B、D 错误; M 点电场线比 N 点的稀疏, M 点加速度小于 N 点, C 正确.
4. C 落地前速度 $v = \sqrt{2gh}$, 与地面作用时有 $(F - mg)\Delta t = mv$, 联立解得 $F = 151 \text{ N}$, C 正确.
5. B 变阻器滑片向右端滑动, 接入阻值增大, 总电阻增大, 总电流减小, 电流表示数减小, A 错误; 因为 $R_1 = r$, 故外电路总电阻增大时, 电源的输出功率减小, B 正确; 电容器两端电压增大, 由 $Q = CU$ 可知, Q 增大, C 错误; $\left| \frac{\Delta U}{\Delta I} \right| = R_1$ 不变, D 错误.
6. C t_2 在平衡位置, 弹簧一定处于拉伸状态, 弹性势能一定不为零, A 错误; $t_2 \sim t_3$ 时间内小钢球的速度减小, 动能减小, B 错误; $t_2 \sim t_3$ 时间内小钢球远离平衡位置, 加速度增大, C 正确; 最高点时弹簧可能处于原长、拉伸或压缩, 故 $0 \sim t_1$ 时间内弹簧的弹性势能无法判断, D 错误.
7. A 产生推力为 $2mg$, 由 $F\Delta t = v^2 \Delta t S \rho$, 解得 $v = \sqrt{\frac{2mg}{S\rho}}$, A 正确.
8. BC 电动机的输出功率为 $mgv = 20 \text{ W}$, 热功率为 $I^2 r_M = 2 \text{ W}$, 电动机输入功率为 22 W , 电动机上电压为 11 V , 则 $r + R_0 = 5.5 \Omega$, $r = 0.5 \Omega$, A 错误, B、C 正确; 电源效率为 $\frac{22 \text{ V} \times 2 \text{ A} - (2 \text{ A})^2 \times 0.5 \Omega}{22 \text{ V} \times 2 \text{ A}} \times 100\% \approx 95.5\%$, D 错误.
9. BD 两小球整体动量守恒, 机械能不守恒, A 错误; 当两小球共速时, 距离最近, 电势能最大, 由动量守恒, 能量守恒有 $mv_0 = 2mv_{共}$, $E_1 = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}2mv_{共}^2$, 最大电势能为 $\frac{mv_0^2}{4}$, B 正确; 当两小球距离最近时为共速, P 对 Q 的冲量大小为 $\frac{mv_0}{2}$, C 错误; 同理由动量守恒, 能量守恒有 $mv = mv_1 + mv_2$, $\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}mv_2^2$, 解得 $v_2 = v_0$, D 正确.
10. AC 重力与电场力的合力为 $\frac{5}{4}mg$, 由等效重力可知 $F_m = mg' \sin 37^\circ = \frac{3}{4}mg$, A 正确; 最小速度为 $v_1 = \sqrt{g'R} = \sqrt{\frac{5}{4}gR}$, B 错误; 从初始至等效最高点有 $\frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 = -mg(R + R\cos 37^\circ) - EqR\sin 37^\circ$, 解得 $v_0 = \sqrt{\frac{23}{1}gR}$, C 正确; 从等效最高点至等效最低点有 $\frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{5}{1}mg \cdot 2R$, $v_2 = \frac{5}{2}\sqrt{gR}$, 由 $F - mg' = m\frac{v_2^2}{R}$, $F = 7.5mg$, D 错误.
11. (1)③①④②(1分) (2)AB(2分) (3) $\frac{m_1}{\sqrt{y_2}} = \frac{m_1}{\sqrt{y_3}} + \frac{m_2}{\sqrt{y_1}}$ (2分) $>$ (2分)
解析: (1)合理的顺序为③①④②.
(2) m_1 应大于 m_2 , 使得小球 a 不反弹, 小球 a 需从同一位置释放, 斜槽不必光滑, 由 $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$, $v = \frac{x}{t}$, 得 $v = x\sqrt{\frac{g}{2h}}$, 不需测量时间 t, A、B 正确.
(3)若动量守恒, 则有 $m_1 v_0 = m_1 v_1 + m_2 v_2$, 化简得 $\frac{m_1}{\sqrt{y_2}} = \frac{m_1}{\sqrt{y_3}} + \frac{m_2}{\sqrt{y_1}}$, 若有机能损失, 则有 $\frac{1}{2}m_1 v_0^2 > \frac{1}{2}m_1 v_1^2 + \frac{1}{2}m_2 v_2^2$, 化简得 $\frac{1}{\sqrt{y_2}} + \frac{1}{\sqrt{y_3}} > \frac{1}{\sqrt{y_1}}$.
12. (1)79 900.0(1分) (2) R_1 (2分) (3) $\frac{1}{R}$ (2分) 8.0(2分) 1.1(2分)
解析: (1)分析可知 $R_3 = \frac{U_m - I_g R_g}{I_g} = 79 900.0 \Omega$.

(2) 因为 R_1 的阻值在 $0 \sim 9.9 \Omega$, 故 R_0 选 R_1 更好.

(3) 由闭合电路欧姆定律可得 $E = I_{\text{总}}(R_0 + r) + I(R_R + R_S)$, $I_{\text{总}}$ 远大于 I , 代入数据得 $\frac{1}{I} = \frac{0.08(R_0 + r)}{E} + \frac{0.08}{E}$, 由图像可知 $\frac{0.08}{E} = 0.01$, 得 $E = 8.0 \text{ V}$, $\frac{0.08(R_0 + r)}{E} = k$, 得 $r = 1.1 \Omega$.

13. 解: (1) 粒子做类平抛运动, 水平方向有 $v_0 t = L$ (1分)

竖直方向上有 $\frac{1}{2} a t^2 = \frac{1}{2} d$ (1分)

$E q = m a$ (2分)

联立解得 $E = \frac{m d}{q t^2}$ (1分)

前 $\frac{t}{2}$ 内, 侧移量 $y = \frac{1}{2} a \left(\frac{t}{2}\right)^2 = \frac{d}{8}$ (1分)

$W = E q y = \frac{m d^2}{8 t^2}$ (1分)

(2) 由 $U = F d$ (2分)

代入解得 $U = \frac{m d^2}{q t^2}$ (1分)

14. 解: (1) 分析可知 $\frac{T}{6} = t$ (1分)

得 $T = 6t$ (1分)

(2) t 时间内 b 的动量变化量为 $0.5 m v_0 - m v_0 = -0.5 m v_0$, 方向沿斜面向上 (1分)

由动量定理有 $I + 2 m g t \sin \theta = \Delta m v = -0.5 m v_0$ (2分)

解得 $I = -(m g t + 0.5 m v_0)$ (1分)

方向沿斜面向上 (1分)

(3) 从初始至最低点, 由能量守恒有 $\frac{1}{2} m v_0^2 + m g d \sin \theta = \frac{1}{2} k (d + x_0)^2 - \frac{1}{2} k x_0^2$ (2分)

又 $k x_0 = m g \sin \theta$ (2分)

联立解得 $d = \frac{m g}{2 k}$ (2分)

15. 解: (1) 小球在电场中做匀变速运动, 有 $E q = m a$, 解得 $a = g$ (1分)

小球刚冲上轨道时, $v_0 = \sqrt{2 g \times 6 R} = \sqrt{12 g R}$ (1分)

又 $F_N - m g = m \frac{v_0^2}{R}$ (1分)

$F_N = 13 m g$ (1分)

由牛顿第三定律, 压力 $F_N' = F_N = 13 m g$ (1分)

(2) 小球冲上轨道后, 与轨道水平方向动量守恒, 能量守恒

则有 $m v_0 = 5 m v_{\text{共}}$ (1分)

$\frac{1}{2} m v_0^2 = \frac{1}{2} \times 5 m v_{\text{共}}^2 + m g h$ (2分)

联立解得 $h = 4.8 R$ (1分)

(3) 小球第一次返回轨道最低点时, 由水平方向动量守恒, 能量守恒有

$m v_0 = m v_1 + 4 m v_2$ (1分) 微信公众号墨香资料站

$\frac{1}{2} m v_0^2 = \frac{1}{2} m v_1^2 + \frac{1}{2} \times 4 m v_2^2$ (1分)

联立解得 $v_1 = -\frac{3}{5} v_0, v_2 = \frac{2}{5} v_0$ (1分)

分析可知小球将再次向右离开虚线, 速度仍为 v_1 , 故将再次追上轨道

同理, $m |v_1| + 4 m v_2' = m v_1' + 4 m v_2'$ (1分)

$\frac{1}{2} m v_1^2 + \frac{1}{2} \times 4 m v_2'^2 = \frac{1}{2} m v_1'^2 + \frac{1}{2} \times 4 m v_2'^2$ (1分)

联立解得 $v_1' = \frac{7}{25} v_0, v_2' = \frac{12}{25} v_0$

综上, P 的最终速度为 $\frac{12}{25} \sqrt{12 g R}$, 即 $\frac{24}{25} \sqrt{3 g R}$ (1分)