

2025 年秋季高三年级期中考试

物理参考答案

一、选择题

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	A	C	B	C	D	B	B	AC	BD	AD

二、非选择题：本题共 5 小题，共 60 分。

11. (7 分) 答案：(1) c (2 分) (2) 8.1×10^{-2} (2 分) 9.0×10^{-3} (3 分)

解析：

(1) 换用阻值为 200Ω 的电阻，根据 $I_m = \frac{U}{R}$ 可知，第 2 次实验的最大电流小些，放电时间长些，故 c 正确。

(2) I-t 图像的曲线和两坐标轴所围的面积即表示电容器的电荷量，由图像及题意可知电容器全部放电过程中释放的电荷量为 $Q = 80.0 \text{ mA} \cdot \text{s} = 8.1 \times 10^{-2} \text{ C}$ ，由 I-t 图像得到开始时电流为 $I_m = 90 \text{ mA} = 0.09 \text{ A}$ ，故电容器两端的最大电压为 $U = I_m R_0 = 0.09 \text{ A} \times 100 \Omega = 9.0 \text{ V}$ ，电容为 $C = \frac{Q}{U} = \frac{8.1 \times 10^{-2}}{9} \text{ F} = 9.0 \times 10^{-3} \text{ F}$ 。

12. (10 分) (每空 2 分) 答案 (1) BD (2) 0.91 (3) $\frac{2c}{b}$ $\frac{b}{g}$ (4) 偏大

解析：

(1) 滑块 A 受到绳的拉力可由力传感器读出，故砂和砂桶的质量可以不用测量，也不需要保证砂和砂桶的质量 m 远小于滑块的质量 M ，故 A、C 错误；调整滑轮的位置，使绳与桌面平行，从而保证实验过程中拉力恒定，故 B 正确；滑块靠近打点计时器，先接通电源，再释放小车，故 D 正确。

(2) 依题意可知，相邻计数点时间间隔为 $T = 5 \times 0.02 \text{ s} = 0.1 \text{ s}$ ，利用逐差法可得：滑块 A 的加速度大小为 $a = 0.91 \text{ m/s}^2$ 。

(3) 对滑块 A，由牛顿第二定律有 $2F - \mu Mg = Ma$ ，解得 $a = \frac{2}{M}F - \mu g$ ，由图丙可得 $-b = -\mu g$ ，

$$\frac{2}{M} = \frac{b}{c}, \text{ 则 } M = \frac{2c}{b}, \mu = \frac{b}{g}.$$

(4) 由于实验过程中，打点计时器与纸带之间存在摩擦力，故 μ 的测量值比真实值偏大。

13. (10 分)

答案：(1) 32 m/s^2 (4 分) (2) 20 m/s (6 分)

解答:

$$(1) \text{ 由 } 2ax=v^2, \quad x=100\text{m}, \quad v=288\text{km/h}=80\text{m/s}, \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{可得 } a=32\text{m/s}^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$(2) \text{ 由 } F-0.2mg=ma, \quad \text{可得 } a=5 \text{ m/s}^2 \quad (2 \text{ 分})$$

设航母航行速度至少 v_0 , 则

$$v_{\text{起}}^2 - v_0^2 = 2a \left(L + v_0 \frac{v_{\text{起}} - v_0}{a} \right) \quad (2 \text{ 分}) \quad \text{或者 } (v_{\text{起}} - v_0)^2 = 2aL \quad (\text{以航母为参照物})$$

$$\text{可得 } v_0 = 20 \text{ m/s} \quad (2 \text{ 分})$$

14. (15 分)

$$\text{答案: } (1) \frac{13}{4}mg \quad (7 \text{ 分}) \quad (2) \frac{23}{4}R \quad (8 \text{ 分})$$

解答:

(1) 设滑块到达 C 点时的速度为 v , 滑块所带电荷量为 q , 匀强电场的电场强度为 E , 由动能定理有

$$qE(x+R) - \mu mgx - mgR = \frac{1}{2}mv^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{又知 } qE = \frac{3}{4}mg$$

$$\text{解得 } v = \sqrt{\frac{5}{2}gR}$$

设滑块到达 C 点时受到轨道的作用力为 F , 则有

$$F - qE = m\frac{v^2}{R} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } F = \frac{13}{4}mg \quad (2 \text{ 分})$$

由牛顿第三定律可知, 滑块对轨道的作用力大小为 $F' = F = \frac{13}{4}mg$ (1 分)

(2) 为使滑块能沿轨道滑行到 G 点, 则需滑至圆形轨道 D、G 间某点 H 时, 由静电力和重力的合力提供向心力, 此时的速度最小, 设为 v_{min} , 则有

$$\sqrt{(qE)^2 + (mg)^2} = m\frac{v_{\text{min}}^2}{R} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_{\text{min}} = \frac{\sqrt{5gR}}{2} \quad (1 \text{ 分})$$

设 H 点与 O 点连线与竖直方向夹角为 θ , $\tan \theta = \frac{Eq}{mg} = \frac{3}{4}$ (1 分)

滑块从水平轨道上 A 点到达 H 点时, 由动能定理有

$$qE(x - R\sin\theta) - \mu mgx - mg(R + R\cos\theta) = \frac{1}{2}mv_{\min}^2 \quad (2 \text{ 分})$$

解得 $x = \frac{23}{4}R$ (2 分)

15. (18 分)

答案: (1) $0.5g$ (6 分) (2) $3mv_0^2$ (8 分) (3) 当 $v = \frac{v_0}{4}$ 时, $Q = \frac{21}{8}mv_0^2$ (4 分)

解答:

(1) 设 P 的位移、加速度大小分别为 s_1 、 a_1 , Q 的位移、加速度大小分别为 s_2 、 a_2

$$\text{因 } s_1 = 2s_2, \text{ 故 } a_1 = 2a_2 \quad \frac{a_1}{a_2} = \frac{2}{1} \quad (2 \text{ 分})$$

物块 P 刚冲上传送带时,

$$\text{对 } P \text{ 有: } \mu 3mg + T = 3ma_1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{对 } Q \text{ 有: } 2mg - 2T = 2ma_2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{得: } a_1 = 0.5g \quad (2 \text{ 分})$$

(2) P 先减速到与传送带速度相同, 设位移为 x_1 $x_1 = \frac{(2v_0)^2 - v_0^2}{2a_1} = \frac{3v_0^2}{g}$ (1 分)

共速后, 由于 $f = \mu 3mg < \frac{1}{2}2mg$, P 不可能随传送带一起匀速运动, 继续向右减速

设此时 P 加速度为 a_1' , Q 的加速度为 $a_2' = \frac{1}{2}a_1'$

$$\text{对 } P \text{ 有: } T - \mu 3mg = 3ma_1', \text{ 对 } Q \text{ 有: } 2mg - 2T = 2ma_2' \text{ 解得: } a_1' = \frac{g}{14} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{设减速到 } 0 \text{ 位移为 } x_2, x_2 = \frac{v_0^2}{2a_1'} = \frac{7v_0^2}{g} \quad (1 \text{ 分})$$

PQ 系统机械能的改变量等于摩擦力对 P 做的功, $\Delta E = -\mu 3mgx_1 + \mu 3mgx_2$ (2 分)

$$\text{得: } \Delta E = 3mv_0^2 \quad (2 \text{ 分})$$

(3) 第一阶段 P 相对皮带向前, 相对路程: $s_1 = \frac{(2v_0 - v)^2}{2a_1}$

第二阶段相对皮带向后, 相对路程: $s_2 = \frac{v^2}{2a_1}$

摩擦产生的热 $Q = \mu 3mg (s_1 + s_2) = 3m (2v^2 - v_0 v + v_0^2)$ (2分)

当 $v = \frac{v_0}{4}$ 时, (1分)

摩擦热最小 $Q = \frac{21}{8} mv_0^2$ (1分)