

绵阳市高 2020 级第一次诊断考试
物理学科参考答案和评分意见

二、选择题：本题共 8 小题，每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中，第 14~18 题只有一项符合题目要求，第 19~21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

14.D 15.C 16.B 17.A 18.B 19.BC 20.BD 21.AC

三、非选择题：本卷包括必考题和选考题两部分。

22. (6 分)

(1) $\frac{1}{2}md^2(\frac{1}{t_2^2}-\frac{1}{t_1^2})$ (2 分) (2) 4.9×10^{-3} (2 分) (3) 小 (2 分)

23. (9 分)

(1) 错误 1, 挂上槽码 (1 分); 正确做法: 不挂槽码 (1 分)。

错误 2, 慢慢垫高木板另一端, 直到小车由静止开始缓慢移动为止 (1 分); 正确做法: 不断调节木板另一端, 轻推小车后, 小车带动纸带匀速下滑 (1 分)。(答对一处即可)

(2) 0.63 (2 分)

(3) ①k (2 分) ② D (2 分) ③可以 (1 分)

24. (12 分) 解:

(1) 设甲从 A 点抛出时速度为 v_1 , 从 A 到 O 水平位移为 $x_1=2.4$ m, 竖直位移为 $y_1=1.8$ m, 运动时间为 t_1 , 则

$$x_1=v_1t_1 \quad (2 \text{ 分})$$

$$y_1=\frac{1}{2}gt_1^2 \quad (2 \text{ 分})$$

解得 $t_1=0.6$ s. $v_1=4$ m/s (1 分)

(2) 设甲、乙两个小球质量分别为 m_1 和 m_2 , 动能为 E_1 和 E_2 , 由

$$x=vt, \quad y=\frac{1}{2}gt^2 \text{ 和 } E=\frac{1}{2}mv^2, \text{ 有}$$

$$E_1=\frac{m_1gx_1^2}{4y_1} \quad (1 \text{ 分})$$

$$E_2=\frac{m_2gx_2^2}{4y_2} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{由 } E_1=E_2, \text{ 有 } \frac{m_1}{m_2}=\frac{x_2^2}{x_1^2} \cdot \frac{y_1}{y_2} \quad (2 \text{ 分})$$

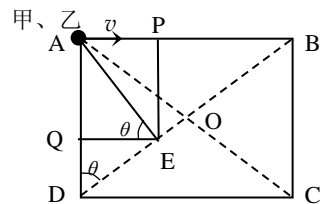
$$\text{其中, } y_1=\frac{1}{2}L_{AD}=1.8\text{m}, \quad x_1=\frac{1}{2}L_{AB}=\frac{2}{3}L_{AD}=2.4\text{m}$$

连接 AE, 过 E 做 AD 垂线交 AD 于 Q, 过 E 做 AB 垂线交 AB 于 P, $\triangle ADB$ 与 $\triangle QEA$ 相似, 则 $\angle ADB=\angle QEA=\theta$, $\sin\theta=0.8$, $\cos\theta=0.6$ 。

设乙从 A 到 E 水平位移为 x_2 , 竖直位移为 y_2 , 则

$$x_2=L_{AD} \sin\theta \cos\theta=\frac{12}{25}L_{AD}=1.728\text{m} \quad (1 \text{ 分})$$

$$y_2=L_{AD} \sin\theta \sin\theta=\frac{16}{25}L_{AD}=2.304\text{m} \quad (1 \text{ 分})$$



解得 $\frac{m_1}{m_2} = \frac{81}{200}$ (1分)

【评分说明】

(1) 第二问，平抛运动公式不给分。

(2) $E_1 = 8m_1$ 与 $E_1 = \frac{m_1 g x_1^2}{4y_1}$ 等效； $E_2 = \frac{81}{25}m_2$ 与 $E_2 = \frac{m_2 g x_2^2}{4y_2}$ 等效。

(3) 求得 $v_2 = \frac{9}{5}\sqrt{2}$ m/s, 给 1 分, 等效求得 $E_2 = \frac{m_2 g x_2^2}{4y_2} = \frac{81}{25}m_2$ 。

25. (20分) 解:

(1) 恒力 F 作用前, 甲和乙一起运动, 合外力为零时, 速度最大, 则

$$kx_0 = 2mgsin\alpha \quad (2分)$$

解得 $x_0 = 0.12$ m (2分)

(2) 恒力 F 作用后, 甲和乙一起运动, 沿斜面向下的速度最大时, 甲、乙受到的合力为零, 设此时弹簧再被压缩长度为 x_1 , 则

$$k(x_0 + x_1) = F + 2mgsin\alpha \quad \text{或} \quad kx_1 = F \quad (2分)$$

解得 $x_1 = 0.2$ m

甲和乙被弹簧弹回 O 点时分离, 从 O 点自由释放甲和乙, 到施加恒力后甲和乙一起回到 O 点, 有

$$\frac{1}{2} \cdot 2mv^2 = Fx_1 \quad (3分)$$

解得 $v = 2$ m/s (1分)

(3) 甲和乙分离后, 设乙沿斜面上滑的加速度大小为 a_1 , 则

$$ma_1 = mgsin\alpha + \mu mgcos\alpha \quad (2分)$$

解得 $a_1 = 8$ m/s²

假设斜面足够长, 乙沿斜面上滑到最高点与 O 点距离为 L_1 , 则

$$v^2 = 2a_1L_1 \quad (1分)$$

解得 $L_1 = 0.25$ m (1分)

由于 $L_1 = 0.25$ m $<$ $L - L_0 = 0.4$ m, 所以, 小物块乙能不能达到斜面顶端 B 。(1分)

设小物块乙第一次从 O 点向上运动的时间为 t_1 , 则

$$v = at_1 \quad (1分)$$

解得 $t_1 = 0.25$ s

由于 $mgsin\alpha > \mu mgcos\alpha$, 小物块乙下滑, 设下滑的加速度为 a_2 , 下滑时间为 t_2 , 则

$$ma_2 = mgsin\alpha - \mu mgcos\alpha \quad (1分)$$

$$L_1 = \frac{1}{2}a_2t_2^2 \quad (1分)$$

解得 $a_2 = 4$ m/s², $t_2 = \frac{\sqrt{2}}{4}$ s

则 $t = t_1 + t_2 = (0.25 + \frac{\sqrt{2}}{4}) \approx 0.60$ s (2分)

33. 【物理选修 3-3】（15 分）

(1)（5 分）

ADE。（填正确答案标号，选对 1 个给 2 分，选对 2 个得 4 分，选对 3 个得 5 分，每选错 1 个扣 3 分，最低得分 0 分）

(2)（10 分）解：

(i) 环境温度缓慢升高过程中，氧气等压变化，设 B 缸底面积为 S，环境初始温度为 T_1 ，氧气初始体积为 V_1 ，则

$$V_1 = 4S \frac{L}{4} \quad (1 \text{ 分})$$

活塞 b 升至顶部时的氧气温度的为 T_2 后，设活塞 a 下降高度为 h_1 ，氧气体积为 V_2 ，则

$$4Sh_1 = S \frac{L}{2} \quad (1 \text{ 分})$$

$$V_2 = 4S \left(h_1 + \frac{L}{4} \right) \quad (1 \text{ 分})$$

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $T_2 = 420 \text{ K}$ (1 分)

(ii) 活塞 b 升至顶部后，由于电热丝加热，活塞 a 开始向上移动，直至活塞上升到距离顶部 $\frac{L}{3}$ ，活塞 a 上方的氧气经历等温过程，设氧气初始状态的体积为 V_1' ，压强为 p_1' ，末态体积为 V_2' ，压强为 p_2' ，则

由题意可知： $V_1' = 4S \cdot \frac{3L}{8}$ ， $p_1' = p_0$ ， $V_2' = 4S \frac{L}{3}$ (1 分)

由玻意耳定律得： $p_1' V_1' = p_2' V_2'$ (2 分)

由⑤⑥解得： $p_2' = \frac{9}{8} p_0$ (2 分)

34. 【物理选修 3-4】（15 分）

(1) 0.8 s (1 分) 下 (2 分) 0.67 s (2 分)

(2) (10 分) 解：

(i) 设从 A 点经 AB 面折射直接射到 CD 面的 E 点，入射角是 45° ，折射角为 θ ，玻璃折射率 $n = \sqrt{2}$ ，则

$$n = \frac{\sin 45^\circ}{\sin \theta} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\cos \theta = \frac{l_{AD}}{l_{AE}} \quad (1 \text{ 分})$$

$$t = \frac{l_{AE}}{v} \quad (1 \text{ 分})$$

$$v = \frac{c}{n} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } \theta = 30^\circ, t = \frac{2\sqrt{6}a}{3c} \quad (1 \text{ 分})$$

(ii) 设玻璃的临界角为 C ，则

$$\sin C = \frac{1}{n}, \text{ 解得 } C = 45^\circ \quad (1 \text{ 分}).$$

由 (i) 可得，E 点以下都透光，则

$$\tan \theta = \frac{l_{DE}}{a}, l_{CE} = a - l_{DE} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } l_{DE} = \frac{\sqrt{3}}{3}a, l_{CE} = (1 - \frac{\sqrt{3}}{3})a \quad (1 \text{ 分})$$

经 AB 面折射射到 BC 面光线的入射角都是 60° ，即都要发生全反射。

过 B 点的光折射后经 BC 反射到 DC 的位置是 F，F 是最高点，F 点以下都透光，则

$$\tan 30^\circ = \frac{l_{CF}}{a}, l_{CF} = \frac{\sqrt{3}}{3}a \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{因为 } l_{CF} = \frac{\sqrt{3}}{3}a > l_{CE} = a - \frac{\sqrt{3}}{3}a, \text{ 所以 } CD \text{ 面能透光的宽度为 } l_{CF} = \frac{\sqrt{3}}{3}a \quad (1 \text{ 分})$$

