

四川省高三年级第一次联合诊断性考试

物理参考答案及评分标准

一、单项选择题：本题共 7 小题，每小题 4 分，共 28 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

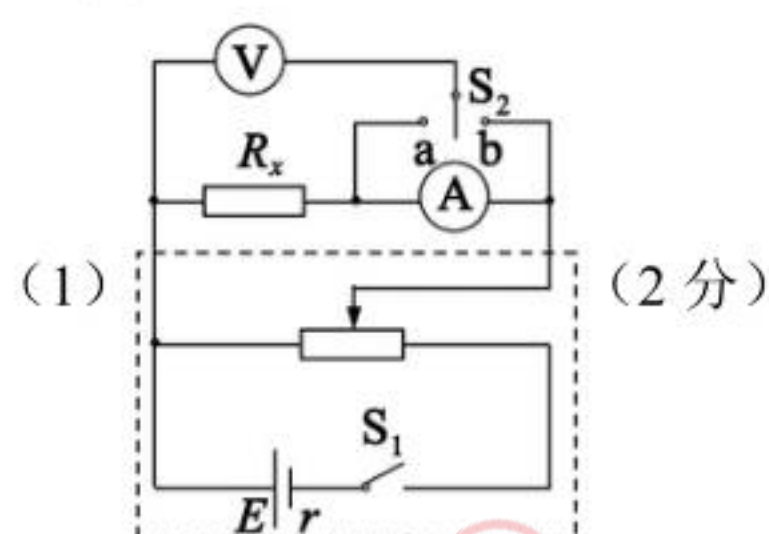
题号	1	2	3	4	5	6	7
答案	D	C	A	A	D	B	C

二、多项选择题：本题共 3 小题，每小题 6 分，共 18 分。在每小题给出的四个选项中，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。

题号	8	9	10
答案	AD	BC	BC

三、实验探究题：本题共 2 小题，共 16 分。

11. (6 分)



(2) 0.44 (2 分)

(3) ② (1 分) a (1 分)

12. (10 分)

I. A (2 分)

II.

(1) $\frac{2\pi N}{t}$ (2 分)

(2) ω^2 (2 分)

(3) k_0 (2 分) $\frac{a_x k_0}{\sqrt{a_x^2 + a_y^2}}$ (1 分) $\frac{a_y k_0}{\sqrt{a_x^2 + a_y^2}}$ (1 分) (坐标写成负值不扣分)

四、计算题：本题共 3 小题，共 38 分。解答应当写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤。只写出最后答案的，不能得分。

13. (10 分)

解：(1) 气体从 A 到 B 经历等容变化过程，从 B 到 C 经历等压变化过程

由盖—吕萨克定律得： $\frac{V_B}{T_B} = \frac{V_C}{T_C}$ (2 分)

解得 $V_C = 3 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ (1 分)

- (2) 气体从 A 到 B 及从 C 到 D 经历等容变化过程, 外界对气体不做功
从 A 到 B 过程

$$\text{由查理定律得: } \frac{p_A}{T_A} = \frac{p_B}{T_B} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } p_B = 2.2 \times 10^5 \text{ Pa} \quad (1 \text{ 分})$$

从 B 到 C 过程, 外界对气体做功为:

$$W = -p_B(V_C - V_B) \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } W = -440 \text{ J}$$

$$\text{由于 } T_A = T_D, \text{ 气体内能不变, } \Delta U = 0 \quad (1 \text{ 分})$$

气体经历 A→B→C→D 过程, 根据热力学第一定律得:

$$\Delta U = W + Q \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } Q = 440 \text{ J} \quad (1 \text{ 分})$$

其他合理解法, 参照给分

14. (12 分)

解: (1) 小球 Q 从 C 点到 D 点的斜上抛过程可逆向看成从 D 点到 C 点的平抛运动

水平方向:

$$v \cos 60^\circ t = x \quad (1 \text{ 分})$$

竖直方向:

$$v \sin 60^\circ = gt \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v = 2 \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

- (2) 小球 Q 在 C 点, 由牛顿第二定律得:

$$N - m_2 g \cos 60^\circ = m_2 \frac{v^2}{R} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } N = 3.9 \text{ N} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{由牛顿第三定律 } F_N = N = 3.9 \text{ N} \quad (1 \text{ 分})$$

- (3) 小球 Q 从 B 点到 C 点过程由动能定理得:

$$-m_2 g R (1 - \cos 60^\circ) = \frac{1}{2} m_2 v^2 - \frac{1}{2} m_2 v_Q^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_Q = 3 \text{ m/s}$$

小球 P、Q 碰撞过程由动量守恒和能量守恒得:

$$m_1 v_0 = m_1 v_P + m_2 v_Q \quad (1 \text{ 分})$$

$$\frac{1}{2} m_1 v_0^2 = \frac{1}{2} m_1 v_P^2 + \frac{1}{2} m_2 v_Q^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_0 = 6 \text{ m/s}$$

小球 P 从释放到运动至最低点 B 过程由动能定理得:

$$m_1 g (R + h) = \frac{1}{2} m_1 v_0^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } h = 1.3 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

其他合理解法, 参照给分

15. (16 分)

解：(1) 假设货物受滑动摩擦力，则根据牛顿第二定律得：

$$\mu mg = ma_1 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } a_1 = \mu g = 5 \text{ m/s}^2 < a_0 \quad (1 \text{ 分})$$

假设成立，加速度大小 a_1 为 5 m/s^2

(2) 设货物到达传送带 I 右端时速度大小为 v_1 ，假设货物在传送带 I 上一直匀加速：

$$v_1^2 = 2a_1 L_1 \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $v_1 = 10 \text{ m/s} < v_0$ ，假设成立

货物在传送带 I 上的时间为：

$$t_1 = \frac{v_1}{a_1} = 2 \text{ s} \quad (1 \text{ 分})$$

传送带 II 需要在货物到达前加速到 10 m/s ，加速过程需要的时间为：

$$t'_1 = \frac{v_1}{a_0} = 1.25 \text{ s} \quad (1 \text{ 分})$$

因此有：

$$t_0 = t_1 - t'_1 = 0.75 \text{ s} \quad (1 \text{ 分})$$

货物到达传送带 II 后，加速度 a_2 根据牛顿第二定律得：

$$\mu mg \cos \theta - mg \sin \theta = ma_2 \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $a_2 = 2 \text{ m/s}^2$

假设货物在到达传送带 II 右端前和传送带 II 已经共速，且该过程中在传送带 II 上的位移为 x_2 ，则：

$$v_0^2 - v_1^2 = 2a_2 x_2 \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $x_2 = 11 \text{ m} < L_2$ ，假设成立

此后货物匀速运动。设货物在传送带 II 上加速的时间为 t_2 ，匀速的时间为 t_3 ，则：

$$t_2 = \frac{v_0 - v_1}{a_2} = 1 \text{ s}$$

$$t_3 = \frac{L_2 - x_2}{v_0} = 0.25 \text{ s} \quad (1 \text{ 分})$$

运输时间为：

$$t = t_1 + t_2 + t_3 = 3.25 \text{ s} \quad (1 \text{ 分})$$

(3) 相邻两个货物最容易发生碰撞的情况：先放置的货物 1 的动摩擦因数为 $\mu_1 = 0.50$ 、后放置的货物 2 的动摩擦因数为 $\mu_2 = 0.72$ 。以最短时间间隔放置时，后者恰好与前者不相碰

货物 1 与传送带达到共速时，位于传送带 II 上，其走过的总路程为：

$$s_1 = L_1 + x_2 = 21 \text{ m}$$

所需的时间为

$$t_4 = t_1 + t_2 = 3 \text{ s} \quad (1 \text{ 分})$$

假设货物 2 在传送带 I 上一直匀加速，则其到达传送带 I 右端时，速度大小 v_2 满足：

$$v_2^2 = 2\mu_2 g L_1 \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $v_2 = 12 \text{ m/s}$ ，恰好与传送带 I 达到共速，假设成立

货物 2 在传送带 I 上的加速时间为：

$$t_5 = \frac{v_2}{\mu_2 g} = \frac{5}{3} \text{ s} \quad (1 \text{ 分})$$

货物 2 与传送带达到共速时，货物 1 尚未与传送带达到共速。易知临界条件为货物 1 达到与传送带共速时货物 2 恰好与货物 1 不相碰，此过程货物 2 的路程 $s_2 = s_1 = 21 \text{ m}$ 。因此有：

$$s_2 = L_1 + v_0(t_4 - \Delta t - t_5) \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } \Delta t = \frac{5}{12} \text{ s} \quad (1 \text{ 分})$$

其他合理解法，参照给分

解析：

1. 【答案】D

【解析】速度、加速度、动量均为矢量，动能为标量，D 正确。

2. 【答案】C

【解析】对毛笔和笔架分别进行受力分析，结果如图所示，易知笔架对毛笔的支持力垂直于毛笔，A 错误；桌面和毛笔之间有摩擦力，B 错误；桌面和笔架之间有摩擦力，C 正确；毛笔对桌面的压力和桌面对毛笔的支持力是一对作用力和反作用力，D 错误。



3. 【答案】A

【解析】设 A 球下落时间为 t ，离地高度为 h ，A、B 两球落地的时间间隔为 t_0 ，绳长为 l ，由匀变速直线运动规律可得 $\frac{1}{2}g(t+t_0)^2 - \frac{1}{2}gt^2 = l$ ， $t = 0.4\text{ s}$ ， $h = \frac{1}{2}gt^2 = 0.8\text{ m}$ ，A 正确。

4. 【答案】A

【解析】紫外线灯照射在锌板上，验电器张开，表明紫外线可使锌板产生光电效应，原本不带电的锌板因为发射光电子带上正电，A 正确；换成红外线灯后，验电器指针张角不变，表明红外线不能使锌板产生光电效应，光电效应产生与否只与光的频率有关，因此无论是延长红外线照射时间还是增大红外线光照强度，都不能使锌板发射光电子，因此验电器指针张角保持不变，B、C 错误；丝绸摩擦的玻璃棒带正电，将其靠近锌板，由于静电感应，将使验电器指针张角进一步增大，D 错误。

5. 【答案】D

【解析】甲、乙两车做匀变速直线运动，位移—时间图像均应为抛物线，A 错误；甲、乙两车均沿正方向运动，因此位移—时间图像均随时间单调递增，B 错误；甲车做匀减速直线运动，位移—时间图像（实线）为开口向下的抛物线，乙车做匀加速直线运动，位移—时间图像（虚线）为开口向上的抛物线，C 错误，D 正确。

6. 【答案】B

【解析】卫星在椭圆轨道上运行时，只受万有引力，因此机械能守恒，A 错误；卫星从 a 运行到 c 过程中，卫星与地心连线扫过的面积 S_1 小于从 d 运行到 f 扫过的面积 S_2 ，根据开普勒第二定律，卫星从 a 运行到 c 的时间小于从 d 运行到 f 的时间，B 正确；在极短时间 Δt 内，根据开普勒第二定律，卫星在 b、e 两点附近与地心连线扫过的面积相等，因此有 $\frac{1}{2}r_1v_1\Delta t = \frac{1}{2}r_2v_2\Delta t$ ，得到卫星在 b、e 两点的线速度之比为 $\frac{r_2}{r_1}$ ，C 错误；根据万有引力定律，卫星在 b、e 两点的加速度之比为 $\frac{r_2^2}{r_1^2}$ ，D 错误。

7. 【答案】C

【解析】发射弹丸的过程中，橡皮筋的弹性势能转化为弹丸的动能。当左右各系一根皮筋并拉伸一定长度时，设每根橡皮筋储存的弹性势能为 E_p ，弹丸做平抛运动的初速度为 v_0 ，弹丸射出点与靶面水平距离为 l ，由能量守恒有 $2E_p = \frac{1}{2}mv_0^2$ ，打在靶面上时弹丸的下落高度为 $h = \frac{1}{2}g(\frac{l}{v_0})^2$ 。当左右各系两根皮筋并拉伸一定长度时，由能量守恒有 $4E_p = \frac{1}{2}mv_0'^2$ 可得 $v_0' = \sqrt{2}v_0$ ，打在靶面上时弹丸的下落高度为 $h' = \frac{1}{2}g(\frac{l}{v_0'})^2 = \frac{1}{2}h$ ，因此弹丸在靶上的落点为 c 点，C 正确。

8. 【答案】AD

【解析】由题图中的波形图可以看到, 当前位于波前的质点 P_6 将要向上振动, 这表明波源起振方向沿 y 轴正方向, A 正确; $t = \frac{1}{2}T$ 时, 质点 P_2 运动到最高点, 振动速度为 0, B 错误; 质点 P_1 和 P_3 相距 $\frac{1}{4}$ 波长, 并非反相点, C 错误; 质点 P_2 距离波源 $\frac{1}{4}$ 波长, 因此在 $t = \frac{1}{4}T$ 时才开始振动, $0 \sim \frac{1}{4}T$ 内, 质点 P_2 路程为 0, $\frac{1}{4}T \sim \frac{1}{2}T$ 内, 质点 P_2 从平衡位置运动到最高点, 路程为 A , $\frac{1}{2}T \sim \frac{3}{4}T$ 内, 质点 P_2 从最高点运动到平衡位置, 路程为 A , $\frac{3}{4}T \sim T$ 内, 质点 P_2 从平衡位置运动到最低点, 路程为 A , 因此 $0 \sim T$ 内, 质点 P_2 运动的路程为 $3A$, D 正确。

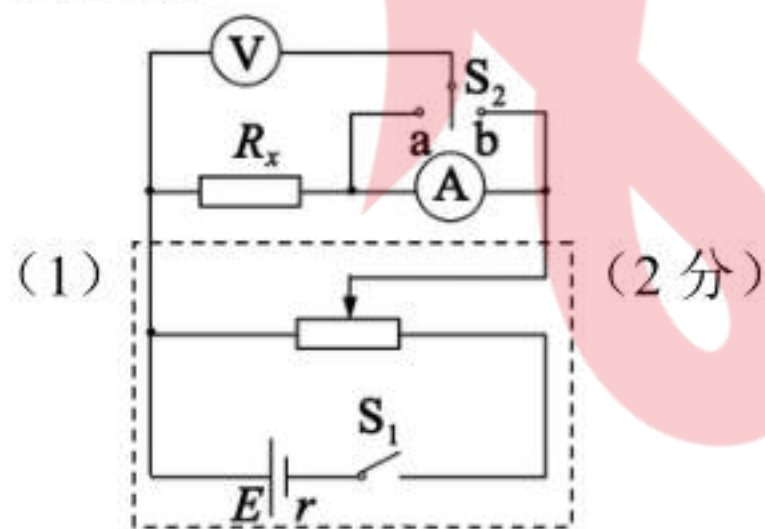
9. 【答案】BC

【解析】当物体 A 放在水平桌面上, 物体 B 竖直悬挂时, 对 A 列牛顿第二定律: $T_1 = ma_1$, 对 B 列牛顿第二定律: $2mg - T_1 = 2ma_1$, 解得 $T_1 = \frac{2}{3}mg$, $a_1 = \frac{2}{3}g$; 当物体 B 放在水平桌面上, 物体 A 竖直悬挂时, 对 B 列牛顿第二定律: $T_2 = 2ma_2$, 对 A 列牛顿第二定律: $mg - T_2 = ma_2$, 解得 $T_2 = \frac{2}{3}mg$, $a_2 = \frac{1}{3}g$; 即 $T_1 = T_2$, $a_1 = 2a_2$, BC 正确。

10. 【答案】BC

【解析】P 与地面间的最大静摩擦力为 $f_{1m} = \mu m_1 g = 0.2 \text{ N}$, Q 与地面间的最大静摩擦力为 $f_{2m} = \mu m_2 g = 0.4 \text{ N}$, 初始时弹簧的弹力大小为 $F = kx = 0.36 \text{ N}$, 因为 $F > f_{1m}$ 且 $F < f_{2m}$, 故 P 将会向左滑, Q 保持静止。对 P 向左运动的过程分析, 弹力随位移线性变化, 摩擦力大小方向均不变, 故 P 做简谐运动, 平衡位置在合力为 0 处, $\mu m_1 g = kx_0$, $x_0 = 0.05 \text{ m}$, 根据对称性, P 将运动到 $x' = 0.01 \text{ m}$ 处速度为 0, 并且此时 $kx' = 0.04 \text{ N} < \mu m_1 g = 0.2 \text{ N}$, 故 P 此后将保持静止, P 运动的总路程为 $x - x' = 0.08 \text{ m}$, C 正确; 在 P 运动的过程中, 有摩擦生热, 故系统机械能不守恒, P 与地面间的摩擦力始终为向右的滑动摩擦力, 大小为 0.2 N , Q 与地面间的静摩擦力始终与弹簧弹力大小相等, 从 0.36 N 开始逐渐减小至 0.04 N , 方向始终向左, 故系统动量不守恒, A 错误; 系统初始总动量为 0, 末状态总动量为 0, 在该过程中水平方向外力仅为 P、Q 所受地面的摩擦力, 根据动量定理, Q 所受摩擦力的冲量大小等于 P 所受摩擦力的冲量大小, B 正确; 当 P 运动至受力平衡位置处时, 动能最大, 对整个系统分析, 由能量守恒定律可得: $\frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}kx_0^2 + \mu m_1 g(x - x_0) + E_k$, 解得 $E_k = 0.0032 \text{ J}$, D 错误。

11. 【答案】



(2) 0.44 (2分)

(3) ② (1分) a (1分)

【解析】

(1) 采用分压式接法连接滑动变阻器。

(2) 刻度的最小分度为 0.02 A , 估读到本位, 读数为 0.44 A 。

(3) S_2 接 a 时为电流表外接, 电阻测量值小于真实值; S_2 接 b 时为电流表内接, 电阻测量值大于真实值, 图 (c) 斜率为电阻倒数, 因此 S_2 接 b 时对应图 (c) 中②。易判断 R_x 为小电阻, 电流表应外接减小系统误差, 因此单刀双掷开关 S_2 接 a 的数据更接近电阻真实值。

12. 【答案】

I. A (2分)

II.

(1) $\frac{2\pi N}{t}$ (2分)

(2) ω^2 (2分)

(3) k_0 (2分) $\frac{a_x k_0}{\sqrt{a_x^2 + a_y^2}}$ (1分) $\frac{a_y k_0}{\sqrt{a_x^2 + a_y^2}}$ (1分) (坐标写成负值建议不扣分)

【解析】

I. 后轮加速转动时，加速度传感器在竖直面内做变速圆周运动，有法向加速度和切向加速度，可测得 x 、 y 方向的加速度值不为零。

II.

(1) 后轮转动 N 圈时，可得角速度 $\omega = \frac{\theta}{t} = \frac{2\pi N}{t}$ 。

(2) 向心加速度大小 a 与角速度 ω 的关系为 $\omega^2 R$ ，为了直观得出它们的关系，应作出 $a - \omega^2$ 图像，此时图像为一条过原点的直线。

(3) $a - \omega^2$ 图像的斜率对应的物理量是加速度传感器到圆周运动圆心（即转轴）的距离，因此有 $R = k_0$ 。

由于向心加速度的方向指向圆心，因此有 $x_0 = \frac{a_x k_0}{\sqrt{a_x^2 + a_y^2}}$ ， $y_0 = \frac{a_y k_0}{\sqrt{a_x^2 + a_y^2}}$ 。