

高三物理月考答案

一、选择题 (1-7 为单选, 每题 4 分; 8-10 为多选, 每题 6 分)

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

1. 【答案】D

【解析】题图甲中, 因 $v-t$ 图像与 t 轴围成的面积对应位移, 可知物体在 $0 \sim t_0$ 这段时间内的位移大于 $\frac{v_0 t_0}{2}$, 选项 A 错误; 题图乙中, 根据 $v^2 = 2ax$ 可知 $2a = \frac{15}{15} \text{m/s}^2 = 1 \text{m/s}^2$, 则物体的加速度为 0.5m/s^2 , 选项 B 错误; 题图丙中, 根据 $\Delta v = a\Delta t$ 可知, 阴影面积表示 $t_1 \sim t_2$ 时间内物体的速度变化量, 选项 C 错误; 题图丁中, 由 $x = v_0 t + \frac{1}{2}at^2$ 可得 $\frac{x}{t} = v_0 + \frac{1}{2}at$, 由图像可知 $\frac{1}{2}a = \frac{10}{2} \text{m/s}^2 = 5 \text{m/s}^2$, $v_0 = -5 \text{m/s}$, 则 $a = 10 \text{m/s}^2$; 则 $t = 3 \text{s}$ 时物体的速度为 $v = v_0 + at = 25 \text{m/s}$, 选项 D 正确。

2. 【答案】A

【解析】设汽车刹车做匀减速直线运动的加速度大小为 a , 运动总时间为 t , 把汽车刹车的匀减速直线运动看成反向的初速度为 0 的匀加速直线运动, 由逆向思维法可知, 汽车刹车的最后 3 s 时间内通过的位移 $x_2 = \frac{1}{2}a \times 3^2 (\text{m}) = \frac{9}{2}a (\text{m})$, 在最初 3 s 时间内通过的位移 $x_1 = \frac{1}{2}at^2 - \frac{1}{2}a(t-3)^2 = \frac{1}{2}a(6t-9) (\text{m})$, 又 $x_1 : x_2 = 5 : 3$, 联立解得 $t = 4 \text{s}$, 选项 B、C、D 错误, A 正确。

3. 【答案】B

【解析】小球受力如图所示



由平衡可知： $2f \cos \frac{\theta}{2} = G + 2N \sin \frac{\theta}{2}$ ，解得： $f = \frac{G + 2N \sin \frac{\theta}{2}}{2 \cos \frac{\theta}{2}}$ ，故选 B。

4. 【答案】C

【解析】设物块的质量为 m ，拉力大小为 F ，物块与水平面间的动摩擦因数为 μ ，第二次拉物块时拉力 F 与水平方向的夹角为 θ ，则第一次拉动物块时，水平面对物块的摩擦力大小为 $F_{f1} = \mu mg$ ，第二次为 $F_{f2} = \mu(mg - F \sin \theta) < F_{f1}$ ，A 错误；

由牛顿第二定律可知，第一次拉动物块时有 $F - \mu mg = ma_1$ ，解得 $a_1 = \frac{F}{m} - \mu g$

第二次拉动物块时有 $F \cos \theta - \mu(mg - F \sin \theta) = ma_2$ ，解得 $a_2 = \frac{F}{m}(\cos \theta + \mu \sin \theta) - \mu g$

两次比较可知，只有 $\cos \theta + \mu \sin \theta = 1$ 时两次的加速度大小才会相等，末速度才相等，B 错误；

设水平面对物块的支持力为 F_N ，水平面对物块的作用力与竖直方向的夹角为 α ，则有

$\tan \alpha = \frac{F_f}{F_N} = \frac{\mu F_N}{F_N} = \mu$ ，故水平面对物块作用力的方向不会改变，C 正确；

由于两次拉动物块时物块的加速度不一定相等，故整个运动过程物块的位移也不一定相等，D 错误。

5. 【答案】A

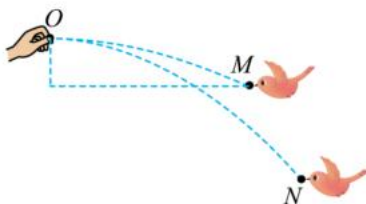
【解析】令半球形容器的半径为 R ，滑板的倾角为 θ ，对滑块进行分析，根据牛顿第二定律有 $mg \sin \theta = ma$ ，根据位移公式有 $2R \sin \theta = \frac{1}{2} g \sin \theta \cdot t^2$ ，解得 $t = 2 \sqrt{\frac{R}{g}}$ ，可知时间 t 与滑板的倾角 θ 和板的长度均无关，故三个滑块同时到达 O' 点。故选 A。

6. 【答案】B

【详解】AD. 鸟食的运动视为平抛运动，则在竖直方向有 $h = \frac{1}{2} g t^2$

由于 $h_M < h_N$ ，则 $t_M < t_N$ ，要同时接到鸟食，则在 N 点接到的鸟食先抛出，故 AD 错误；

BC. 在水平方向有 $x = v_0 t$ ，如图



过 M 点作一水平面，可看出在相同高度处 M 点的水平位移大，则 M 点接到的鸟食平抛

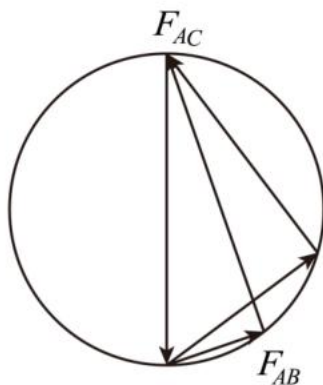
的初速度较大，故 C 错误，B 正确。

故选 B。

7. 【答案】A

【来源】湖南省怀化市多校联考 2024-2025 学年高三下学期第三次模拟考试物理试题

【详解】在叉车匀速运动的过程中，对石墩进行受力分析，并将石墩所受的三个力进行平移构成一个首尾相接的矢量三角形，在 θ 从 0° 增加为 90° 过程中，该矢量三角形的三个顶点应落在一个圆上，如图所示



重力为圆的直径，由图可知， F_{AB} 一直增加， F_{AC} 一直在减小。

故选 A。

8. 【答案】AC

【解析】当 Q 运动到离 B、C 距离相等的位置时，根据几何关系有 $\angle QBC = \angle QCB = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$ ，设 CQ 与杆竖直方向的夹角为 θ ，可得 $\theta = \angle QBC + \angle QCB = 60^\circ$ ，根据沿绳方向速度相等可得 $v = v_Q \cos \theta$ ，可得 Q 的速度大小为 $v_Q = 2v$ ，故 A 正确，B 错误；根据沿绳方向速度相等可得 $v = v_Q \cos \theta$ ，滑环 Q 有沿杆向下的速度，随着滑环 Q 运动， θ 减小，故滑环 Q 沿杆向下运动的速度减小，则 Q 的加速度向上，故 C 正确，D 错误。故选 AC。

9. 【答案】BC

【解析】小球恰好能通过半圆轨道的最高点 M，有 $mg = m \frac{v_M^2}{R}$ ，根据动能定理有 $\frac{1}{2}mv_M^2 - \frac{1}{2}mv_A^2 = -2mgR$ ，小球在 A 点时加速度大小为 $a = a_n = \frac{v_A^2}{R} = 5g$ ，故 A 错误，B 正确；小球通过 M 点后做平抛运动，有 $x = v_M t$ ， $y = \frac{1}{2}gt^2$ ，可得 $y = \frac{x^2}{2R}$ ，根据几何关系有 $x^2 + y^2 = (2R)^2$ ，解得 $x = \sqrt{2\sqrt{5} - 2}R$ ， $y = (\sqrt{5} - 1)R$ ，故 C 正确，D 错误。故选 BC。

10. 【答案】BD

【解析】由于轻绳开始刚好伸直，没有张力，因此圆盘转动后，A、B开始随圆盘转动需要的向心力由静摩擦力提供，故A错误；物块A刚好要滑动时，有 $\mu m_A g = m_A \times 2r\omega_1^2$ ，解得 $\omega_1 = \sqrt{\frac{\mu g}{2r}}$ ，此时B受到的摩擦力 $f = m_B r\omega_1^2 = \mu m_A g < \mu m_B g$ ，继续增大转动角速度，轻绳开始有拉力并和摩擦力一起提供向心力，当转动角速度为 ω_2 时，由于 $m_A \times 2r(\omega_2^2 - \omega_1^2) = m_B r(\omega_2^2 - \omega_1^2)$ ，可见增加的向心力相同且都由轻绳提供，因此从A刚好要滑动开始，随着转动的角速度增大，A、B受到的摩擦力大小始终不变，始终等于 $\mu m_A g$ ，A、B不可能滑动，故BD正确，C错误。

二、非选择题

11. 【答案】(1)平衡小车与纸带受到的阻力 (1分) (2)0.50 (2分) 1.00 (2分)
(3)大于 (1分) 0.102 (2分)

【解析】(1)由于小车受到的阻力和纸带与限位孔间的阻力不方便计算，因此该操作的目的是平衡小车与纸带受到的阻力。

(2)依题意，纸带上打点间隔为 $\frac{1}{f} = 0.02\text{s}$ ，相邻计数点间的时间间隔为 $T = \frac{1}{f} \times 5 = 0.1\text{s}$ ，小车做匀变速直线运动，根据匀变速直线运动的规律可知打计数点C时纸带的瞬时速度大小为 $v_C = \frac{s_3 + s_4}{2T} = 0.50\text{m/s}$ ，根据逐差法可知小车的加速度大小为 $a = \frac{s_3 + s_4 - s_1 - s_2}{4T^2} = 1.00\text{m/s}^2$

(3)对系统受力分析，由牛顿第二定律得 $mg = (M + m)a$ ，整理可得 $\frac{1}{a} = \frac{1}{mg} \cdot M + \frac{1}{g}$ ，结合图像可知斜率 $k = \frac{1}{mg}$ ，所以甲组所选用的槽码质量大于乙组所选用的槽码质量，图像未过坐标原点，从理论上分析，纵截距 $b = \frac{1}{g} = 0.102$

12. 【答案】(1)B (2分) (2)C (2分) (3)D (2分)

【解析】(1)用如题图甲所示的实验装置，只能探究平抛运动竖直分运动的特点，故A、C错误；在实验过程中，需要改变小锤击打的力度，多次重复实验，故B正确。

(2)为了保证小球做平抛运动，需要斜槽末端水平，为了保证小球抛出时速度相等，每一次小球需要从斜槽M上同一位置静止释放，斜槽不需要光滑，故A错误，C正确；上下调节挡板N时不必每次等间距移动，故B错误。

(3)竖直方向，根据 $y_1 = \frac{1}{2}gt^2$ ，水平方向 $x = \frac{d}{2} = v_0 t$

联立可得 $v_0 = (x - \frac{d}{2})\sqrt{\frac{g}{2y_1}}$, 故 A 错误;

竖直方向: $y_1 = \frac{1}{2}gt_1^2$, $y_2 = \frac{1}{2}gt_2^2$ 。水平方向: $x - \frac{d}{2} = v_0t_1$, $2x - \frac{d}{2} = v_0t_2$

联立可得 $v_0 = \sqrt{\frac{gx(3x-d)}{2(y_2-y_1)}}$, 故 B 错误;

竖直方向根据 $y_4 = \frac{1}{2}gt^2$, 水平方向 $4x - \frac{d}{2} = v_0t$

联立可得 $v_0 = (4x - \frac{d}{2})\sqrt{\frac{g}{2y_4}}$, 故 D 正确, C 错误。

13. (10分) 【答案】(1)大小为 80m/s^2 , 方向与初速度方向相反; (2) 2s , 10m

【解析】(1)设足球撞到门柱时的速度为 v , 根据匀变速直线运动规律

$$v^2 - v_0^2 = -2a_1x \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } v = 5\text{m/s} \quad (1 \text{分})$$

取足球初速度方向为正

$$\text{则足球在与门柱作用过程中的平均加速度为 } a = \frac{-0.6v - v}{\Delta t} = -80\text{m/s}^2 \quad (2 \text{分})$$

即足球在与门柱作用过程中的平均加速度大小为 80m/s^2 , 方向与初速度方向相反。(1分)

(2)足球在弹回前速度与该同学速度相等时, 相距最远, 设此时速度为 v_1

$$\text{有 } v_1 = v_0 - a_1t = a_2t \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } t = 2\text{s} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{此时球的位移为 } x_1 = v_0t - \frac{1}{2}a_1t^2 = 16\text{m} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{该同学的位移为 } x_2 = \frac{1}{2}a_2t^2 = 6\text{m} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{最远距离为 } \Delta x = x_1 - x_2 = 10\text{m} \quad (1 \text{分})$$

14. (12分) 【答案】(1) $\frac{v_0 \sin(\theta - \alpha)}{g}$; (2) $\frac{v_0^2 \sin^2 \theta}{2g \cos \alpha}$

【解析】(1) A 为轨迹的最高点, 说明运动员在 A 点速度方向水平向右, 设运动员从 O 到 A 时间为 t_1 ,

$$\text{由斜抛运动规律, 竖直方向上有 } v_0 \sin(\theta - \alpha) = gt_1 \quad (3 \text{分})$$

$$\text{得 } t_1 = \frac{v_0 \sin(\theta - \alpha)}{g} \quad (3 \text{分})$$

(2) 运动员从 O 到 B 过程, 将运动分解为沿斜面向下方向和垂直斜面向上方向, 运动员到 B 点时速度平行于斜面向下,

$$\text{垂直斜面方向有 } v_1 = v_0 \sin \theta, \quad (2 \text{分}) \quad a_1 = g \cos \alpha \quad (2 \text{分})$$

B 点与斜面之间的距离 $l = \frac{v_1^2}{2a_1} = \frac{v_0^2 \sin^2 \theta}{2g \cos \alpha}$ (2分)

15. (18分) 【答案】(1) $a_1 = 6.25\text{m/s}^2$ (2) $x_m = \frac{28}{3}\text{m}$ (3) $Q_{\min} = 12.5\text{J}$

【详解】(1) 若传送带速度 $v=5\text{m/s}$ 时, 由系统牛顿第二定律

对物体 A 有 $T + \mu mg = ma_1$ (1分)

对物体 B 有 $mg - T = ma_1$ (1分)

解得加速度的大小 $a_1 = \frac{5}{8}g = 6.25\text{m/s}^2$ (2分)

(2) 物体 A 向右减速到 5m/s 时的位移为 x_1 , 由运动学公式有 $v^2 - v_0^2 = -2a_1x_1$

得 $x_1 = \frac{12v^2}{5g} = 6\text{m}$ (2分)

当物体速度小于 5m/s 时, 物体 A 受摩擦力向右, 设加速度为 a_2 , 由牛顿第二定律得

对物体 A、B 整体, 加速度的大小 $mg - \mu mg = 2ma_2$

解得加速度的大小 $a_2 = \frac{3}{8}g = 3.75\text{m/s}^2$ (2分)

物体 A 向右由 5m/s 减速到零时的位移为 x_2 , 由运动学公式有 $0 - v^2 = -2a_2x_2$

得 $x_2 = \frac{4v^2}{3g} = \frac{10}{3}\text{m}$ (2分)

物体 A 运动到距左端 MN 标志线的最远距离为 $x = x_1 + x_2 = \frac{28}{3}\text{m}$ (2分)

(3) 物体 A 向右减速到 v' 时的时间为 $t = \frac{v' - v_0}{-a_1}$ (1分)

物体 A 向右减速到 v' 时相对传送带向前的位移为 Δx_1 , 由运动学公式有

$$\Delta x_1 = \frac{v_0^2 - v'^2}{2a_1} - v't = \frac{4(v'^2 - 2v_0v' + v_0^2)}{5g} \quad (1分)$$

物体 A 向右由 v' 减速到零时, 相对传送带向后的位移为 Δx_2 , 由运动学公式有

$$\Delta x_2 = v' \left(\frac{v' - 0}{a_2} \right) - \frac{v'^2}{2a_2} = \frac{4v'^2}{3g} \quad (1 \text{ 分})$$

物体 A 与传送带因摩擦产生的内能为

$$Q = \mu mg (\Delta x_1 + \Delta x_2) = \frac{1}{15} m (8v'^2 - 6v_0 v' + 3v_0^2) \quad (1 \text{ 分})$$

对二次函数求极值得：当 $v = \frac{3}{8} v_0 = \frac{15}{4} \text{ m/s}$ 时，产生的内能最小 (1 分)

$$Q_{\min} = \frac{1}{8} m v_0^2 = 12.5 \text{ J} \quad (1 \text{ 分})$$