

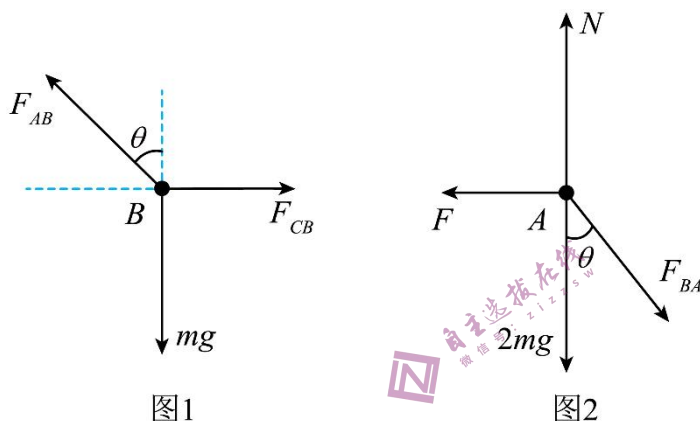
2023—2024 学年度高三第一学月七校联考

高三物理答案

一、单项选择题：

1. 【答案】C

【详解】AC. A 对 B 有垂直斜面向上的支持力，C 对 B 有水平向右的作用力，对 B 受力分析，如图 1 所示



由平衡条件可知，竖直方向上有

$$F_{AB} \cos \theta = mg$$

可得

$$F_{AB} = \frac{mg}{\cos \theta}$$

故 A 错误，C 正确；

BD. 由牛顿第三定律可知，B 对 A 只有垂直斜面向下的压力，大小为

$$F_{BA} = \frac{mg}{\cos \theta}$$

对 A 受力分析，如图 2 示，由平衡条件，水平方向上有

$$F = F_{BA} \sin \theta = mg \tan \theta$$

故 B、D 错误。

2. 【答案】D

【详解】A 由图可知， $t_0 \sim t_4$ 时间内“笛音雷”的速度一直为正值，表明其速度方向始终向上，可知，“笛音雷”在 t_2 时刻并没有上升至最高点，上升至最高点应该在 t_4 时刻之后，故 A 错误；

B. $t_3 \sim t_4$ 时间内“笛音雷”速度方向向上，图像斜率为一恒定的负值，表明 $t_3 \sim t_4$ 时间内“笛音雷”实际上是在向上做竖直上抛运动，其加速度就是重力加速度 g ，故 B 错误；

C. 将 A、B 用直线连起来，该直线代表匀加速直线运动，其平均速度为 $\frac{v_1}{2}$ ，而 AB 线段与横轴所围的面积大于 AB 曲线与横轴所围的面积，该面积表示位移，根据

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

可知，直线代表的匀加速直线运动的平均速度大于 AB 曲线代表的变加速直线运动的平均速度，即 $t_0 \sim t_1$ 时间内“笛音雷”的平均速度小于 $\frac{v_1}{2}$ ，故 C 错误；

D. 根据上述， $t_3 \sim t_4$ 时间内“笛音雷”做竖直上抛运动，加速度方向竖直向下且为 g ，“笛音雷”处于完全失重状态，故 D 正确。

故选 D。

3. 【答案】C

【详解】A. 用逆向思维, 把物体的运动看成初速度为零的匀加速直线运动, 即

$$v_0 = 0$$

则物体在第 1s, 第 2s, 第 3s, 第 4s 内的位移之比为 1: 3: 5: 7, 所以

$$\frac{x_1}{x_4} = \frac{1}{7}$$

可得

$$x_1 = \frac{1}{7}x_4 = 2\text{m}$$

即匀减速直线运动最后一秒的位移大小为 2m, 故 A 正确;

B. 根据平均速度的定义可知匀减速直线运动第一秒内平均速度的大小为

$$\bar{v}_1 = \frac{14}{1}\text{m/s} = 14\text{m/s}$$

故 B 正确;

CD. 由 A 选项分析, 按逆向思维, 可得

$$x_1 = \frac{1}{2}at^2 = 2\text{m}$$

解得

$$a = 4\text{m/s}^2$$

匀减速直线运动初速度即逆向匀加速直线运动第 4s 末的速度为

$$v_4 = at = 16\text{m/s}$$

故 C 错误, D 正确。

本题选错误项, 故选 C。

4. 【答案】D

【详解】A. 不计空气阻力, B 到 C 先加速后减速, 故 A 错误;

B. 从 B 点至 C 点过程中, 加速度要变化, 故 B 错误;

CD. 在 B 点时, 加速度大小为 $a = \frac{mg}{m} = g$

从 B 点至 C 点过程中由于弹力逐渐增大, 运动员加速度先减小至 0, 后增大, 由对称性, C 点加速度大于 g

则可知在 C 点时, 运动员在的加速度最大, 故 C 错误, D 正确。

故选 D。

5. 【答案】B

【详解】第 t s 内物体下落的高度 $h_t = \frac{1}{2}g(ts)^2 - \frac{1}{2}g(ts-1s)^2 = 5(2t-1)\text{m}$, A 错误; 第 $(t-1)$ s 内物体

下落的高度为 $5(2t-3)\text{m}$, B 正确. 第 t s 比第 $(t-1)$ s 下落的距离多 10m, C 错误. 10s 内下落的高度为 80m, D 错误。

6. 【答案】A

【分析】本题考查力的动态平衡和受力分析的能力。

【详解】AB. 以小圆柱体 Q 为研究对象, 分析受力情况, 作出受力示意图, 如图所示

由平衡条件得

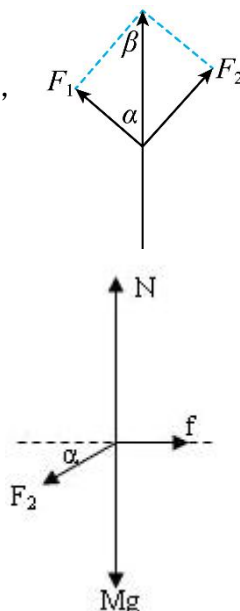
$$\frac{F_1}{\sin \beta} = \frac{F_2}{\sin \alpha} = \frac{mg}{\sin(180^\circ - \alpha - \beta)}$$

根据几何关系可知: $\alpha + \beta$ 不变, 分析可知, α 减小, β 增大, MN 对 Q 的弹力 F_1 增大, P 对 Q 的弹力 F_2 减小, A 正确, B 错误;

C. 对 P 研究, 作出受力如图

根据平衡条件, 可得地面对 P 的弹力

$$N = Mg + F_2 \sin \alpha$$



因 F_2 减小, α 减小, 所以 N 减小, C 错误;

D. 由于 MN 缓慢转动, 整个过程处于动态平衡, Q 的合力可以看成是 0, D 错误。

故选 A。

7. 【答案】A

【详解】A. 作示意图如图 1 所示, 设重物所在位置为 C 点, 则钢索在 A 点夹角为

$$\angle CAB = 90^\circ - \alpha + \theta = \frac{\pi - 2\alpha + 2\theta}{2}$$

定滑轮只改变钢索拉力的方向, 不改变力的大小, 则钢索对滑轮的作用力方向沿着 $\angle CAB$ 的角平分线, 即

$$F_{\text{合}} = 2Mg \cos\left(\frac{\pi - 2\alpha + 2\theta}{4}\right)$$

由牛顿第三定律可知, 滑轮对钢索的作用力

$$F'_{\text{合}} = 2Mg \cos\left(\frac{\pi - 2\alpha + 2\theta}{4}\right)$$

故 A 正确;

B. 由题意可知, 物体静止, 钢索拉力

$$F = Mg$$

故 B 错误;

C. 以 B 点为研究对象, 受力分析如图 2 所示, 可知

$$Mg \cos(\alpha - \theta) = F_B \sin \alpha$$

解得

$$F_B = Mg \frac{\cos(\alpha - \theta)}{\sin \alpha}$$

故 C 错误;

D. 以整体为研究对象, 钢索对 OB 有向下的拉力, 底座对整体的支持力大于 $(M+m)g$, 故 D 选项错误。公众号: 高中试卷君

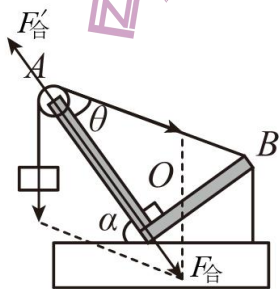


图1

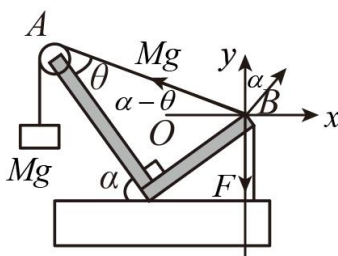


图2

故选 A。

二、多项选择题:

8. 【答案】AD

【详解】AB. 设两根阻拦索之间的夹角为 θ , 由受力分析可知, 飞机所受合力为

$$F_{\text{合}} = 2F \cos \frac{\theta}{2}$$

$$F_{\text{合}} = F$$

当阻拦索夹角为 120° 时

故 A 正确, B 错误;

CD. 由牛顿第二运动定律

$$2F \cos \frac{\theta}{2} = ma$$

飞机向前运动, θ 变小, 所以加速度逐渐增大, 飞机做加速度增大的减速运动, 故 C 错误。D 正确
故选 AD。

9. 【答案】AD

【详解】A. 若传送带顺时针转动, 当木块下滑时满足

$$mg \sin \theta > \mu mg \cos \theta$$

物块将一直匀加速到底端, 且加速度不变, 当木块上滑时满足

$$mg \sin \theta < \mu mg \cos \theta$$

木块先匀加速, 在速度与传送带相等后将匀速运动, 两种情况均不符合运动图像,

若传送带逆时针转动, 当木块下滑时

$$mg \sin \theta + \mu mg \cos \theta = ma_1$$

当木块下滑速度等于皮带速度时, 如果 $mg \sin \theta > \mu mg \cos \theta$

$$mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta = ma_2$$

故 A 正确;

B. 由 A 中分析可知, 传送带逆时针转动, 只有木块的速度大于传送带速度时, 木块所受摩擦力才能沿传送带向上, 由图乙可知, 传送带速度的大小等于 v_0 , 故 B 错误;

C. 木块在 $0 \sim t_0$ 时间内, 所受摩擦力沿传送带向下, 根据牛顿第二定律有

$$mg \sin \theta + \mu mg \cos \theta = ma_1$$

由图乙可知

$$a_1 = \frac{v_0}{t_0}$$

联立解得

$$\mu = \frac{v_0}{gt_0 \cos \theta} - \tan \theta$$

故 C 错误;

D. t_0 时间后木块所受摩擦力沿传送带向上, 根据牛顿第二定律

$$mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta = ma_2$$

把 C 中解得 μ 代入解得

$$a_2 = 2g \sin \theta - \frac{v_0}{t_0}$$

故 D 正确。

故选 D。

10. 【答案】CD

【详解】AB.

交接棒时

$$vt = \frac{1}{2}at^2 + s_0$$

得

$$t = 2s \text{ 或 } t = 4s$$

由于乙加速到最大速度的时间为

$$t_0 = \frac{v}{a} = 3s$$

则 2s 时交接棒，交接棒处离接力区前端（即乙出发的位置）的距离为

$$x = \frac{1}{2}at^2 = 4\text{m}$$

AB 错误

C. 由题意可知，甲、乙共速时相遇，则 $vt_0 = \frac{1}{2}at_0^2 + s'_0$

则发令时甲与接力区前端的距离为 $s'_0 = 9\text{m}$

D. 棒现在甲的手中以 6m/s 运动，后交到乙的手中乙 6m/s 运动，因此棒始终是 6m/s 运动，通过的最短时间为 $t' = \frac{L}{v} = 3\text{s}$

CD 正确，故选 CD。

三、非选择题：共 57 分。

11. 【答案】(1) 7.00 (2) A 10 (3) 不变 (第 1 问 1 分，第 2 问，第 3 问每空 2 分)

12. 【答案】(1) 偶然 (2) B (3) 匀速 (4) $\frac{2(2M+m+m_0)H}{mt^2}$

(第 1 问，第 2 问，第 3 问每空 2 分。第 4 问 3 分)

13. 【答案】(1) $mg = 2\mu F_1$ $F_1 = mg/2\mu$ (5 分)

(2) $2\mu F_2 - mg = ma$ $F_2 = (mg+ma)/2\mu$ (5 分)

14. 【答案】(1) $\frac{\sqrt{10}}{8}T$; (2) $v_B = \sqrt{\frac{7}{32}}aT$;

【解析】

【详解】(1) 因为微粒开始做匀加速直线运动，根据公式可得

$$L = \frac{1}{2}at^2 \quad (2 \text{ 分})$$

解得

$$t = \frac{\sqrt{10}}{8}T \quad (2 \text{ 分})$$

$$t < \frac{T}{2} \quad \text{所以满足条件，一直加速} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) $t = \frac{3T}{4}$ 时产生的微粒，先做匀加速再做匀减速， $\frac{T}{4}$ 内加速运动的位移为

$$x = \frac{1}{2}2a\left(\frac{1}{4}T\right)^2 = \frac{1}{16}aT^2 \quad (2 \text{ 分})$$

此时粒子的速度为

$$v = 2a\frac{1}{4}T = \frac{1}{2}aT \quad (2 \text{ 分})$$

减速阶段粒子运动到 B 板的速度 $v^2 - v_B^2 = 2a(L-x)$ (2 分)

$$v_B = \sqrt{\frac{7}{32}}aT \quad (2 \text{ 分})$$

15. 【详解】(1) 由题可知 1.5s 时物块、木板共速, 则物块在 0~1.5s 内的加速度为

$$a_1 = \frac{\Delta v_1}{\Delta t_1} = \frac{3-0}{1.5-0} \text{ m/s}^2 = 2 \text{ m/s}^2 \quad (2 \text{ 分})$$

对物块有 $\mu_1 mg = ma_1$

可得物块与木板间的动摩擦因数为 $\mu_1 = 0.2$ (2 分)

(2) 在 1~1.5s 内木板的加速 $a_2 = \frac{\Delta v_2}{\Delta t_2} = \frac{3-9}{1.5-1} \text{ m/s}^2 = -12 \text{ m/s}^2$ (1 分)

根据牛顿第二定律有 $-\mu_1 mg - \mu_2 \cdot 2mg = ma_2$ 得 $\mu_2 = 0.5$ (2 分)

撤去拉力 F 前, 木板的加速度 $a_0 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = 9 \text{ m/s}^2$ (1 分)

根据牛顿第二定律有 $F - (\mu_1 mg + \mu_2 \cdot 2mg) = ma_0$ (2 分)

得 $F = 21 \text{ N}$ (1 分)

(3) 可知共速时速度为 3m/s, 则在 1.5s 内物块位移为

$$x_1 = \frac{v_1^2}{2a_1} = \frac{3^2}{2 \times 2} \text{ m} = 2.25 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

1.5s 内木板位移为 $x_2 = \frac{v}{2}t + \frac{v_1^2 - v^2}{2a_2} = \frac{9}{2} \times 1 \text{ m} + \frac{3^2 - 9^2}{2 \times (-12)} \text{ m} = 7.5 \text{ m}$ (1 分)

在 1.5s 后, 物块与木板间仍有相对滑动,

物块的加速度大小 $a'_1 = -\mu_1 g = -2 \text{ m/s}^2$ (1 分)

物块到停止的时间还需 $t_{\text{块}} = \frac{0 - v_1}{a'_1} = 1.5 \text{ s}$

木板的加速度大小为 a'_2 , 则有 $-\mu_2 \cdot 2mg + \mu_1 mg = ma'_2$ (1 分)

得 $a'_2 = -8 \text{ m/s}^2$

木板到停止的时间还需 $t_{\text{板}} = \frac{0 - v_1}{a'_2} = \frac{3}{8} \text{ s}$

所以木板比物块早停止运动, 在 1.5s 末到物块停止运动的时间内, 物块的位移为

$$x'_1 = \frac{0 - v_1^2}{2a'_1} = \frac{3^2}{2 \times 2} \text{ m} = 2.25 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

木板位移为 $x'_2 = \frac{0 - v_1^2}{2a'_2} = 0.5625 \text{ m}$ (1 分)

则物块最终停止时的位置与木板右端间的距离为

$$\Delta L = x_2 + x'_2 - x_1 - x'_1 = (7.5 + 0.5625 - 2.25 - 2.25) \text{ m} = 3.5625 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$