

2025~2026 学年度高三年级 9 月质量检测 · 物理

参考答案、提示及评分细则

1. D 因上面皮带未拉直,如果 A 是主动轮,则 A 应沿顺时针方向转动,A、B 错误;B 轮为主动轮,B 轮沿逆时针方向转动,此时 Q 点受到的摩擦力方向向下,P 点受到的摩擦力方向也向下,C 错误,D 正确.
2. C 对 A 图,开始一段时间,机车的功率逐渐增大,则机车的功率不恒定,A 不符合题意;对 B 图,开始一段时间,机车的速度随时间均匀增大,加速度是定值,机车是以恒定的加速度启动,不是以恒定的功率启动,B 不符合题意;若机车以恒定的功率启动,则其速度增加,牵引力减小,当牵引逐渐减小到与阻力等大时,机车以最大的速度做匀速运动,C 符合题意;对 D 图,开始一段时间,机车的加速度是定值,机车是以恒定的加速度启动,不是以恒定的功率启动,D 不符合题意,故选 C.
3. A A 开始运动的 t 时间内下落的高度 $h_1 = \frac{1}{2}gt^2$, t 时间末,A、B 的速度大小均为 gt ,方向相反,A 相对于 B 做以 $2gt$ 做匀速直线运动,则 B 开始运动时 A、B 间的距离 $h_2 = 2gt \cdot t = 2gt^2$,因此 P 点离地面的高度为 $H = h_1 + h_2 = \frac{5}{2}gt^2$,A 正确.
4. B 设木板长为 L ,由于长木板匀速通过 A 点,因此推力与摩擦力等大反向,推力做功 $W = \frac{1}{2}\mu mgL$,通过 A 点所用时间 $t = \frac{L}{v}$,则推力做功平均功率 $P = \frac{W}{t} = \frac{1}{2}\mu mgv$,B 正确.
5. D 设物块的速度为 v_0 ,则 $v = v_0 + v_0 \cos \theta$,解得 $v_0 = \frac{v}{1 + \cos \theta}$,D 正确.
6. C 设 A 沿斜面向下的加速度大小为 a ,则 A 在竖直方向的分加速度大小为 $a_1 = a \sin \theta = 0.6a$,对物块 B 研究, $0.5mg - F = 0.5ma_1$,对物块 A 研究, $(F + mg) \sin \theta = ma$,解得 $F = \frac{16}{59}mg$,C 正确.
7. B 设初速度大小为 v_0 ,P 到斜面落点的高度为 h_1 ,则有 $h_1 = \frac{1}{2}gt^2$, $\frac{gt}{v_0} = \tan \theta$,斜面落点到 Q 的高度为 h_2 ,则有 $\frac{h_2}{v_0 t} = \tan \theta$,解得 $h_2 = gt^2$,则 P 到 Q 的距离 $h = h_1 + h_2 = \frac{3}{2}gt^2$,B 项正确.
8. AB 设从开始运动到 A、B 相遇所用时间为 t ,相遇时 B 的速度为 v ,则 $\frac{1}{2}v_0 t = \frac{1}{2}vt$,得到 $v = v_0$,A 正确;对 B 研究, $\frac{3}{4}v_0 = a_B t_0$, $v_0 = a_B t$,解得 $t = \frac{4}{3}t_0$,即 A 做匀减速运动的时间为 $\frac{1}{3}t_0$,因此 A 做加速运动和做减速运动的时间之比为 3 : 1,D 错误;A、B 相遇时,A 运动的路程为 $s = \frac{1}{2}v_0 \times \frac{4}{3}t_0 = \frac{2}{3}v_0 t_0$,B 正确; t_0 时刻,A、B 相距的距离为 $x = \frac{1}{2}v_0 t_0 - \frac{1}{2} \times \frac{3}{4}v_0 t_0 = \frac{1}{8}v_0 t_0$,此时 A、B 速度不等,并不是相距最远的时刻,A、B 速度相同时相距最大,C 错误.

9. AD 由图像结合题意有, $G \frac{Mm}{R^2} = m \frac{b}{R}$, $G \frac{Mm}{(R+h_0)^2} = m \frac{\frac{1}{4}b}{R+h_0}$, 由此可以求得地球半径 $R = \frac{1}{3}h_0$, 由 $G \frac{Mm}{R^2} = m \frac{b}{R} = mg$, 可以求得地球表面的重力加速度 $g = \frac{3b}{h_0}$, A 正确; 万有引力常量 G 和地球的质量 M 无法求得, B、C 错误; 可求得卫星在高度为 h_0 的轨道上运行周期 $T = \frac{2\pi(R+h_0)}{\sqrt{\frac{1}{4}b}} = \frac{16\pi h_0}{3\sqrt{b}}$, D 正确.

10. BD 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, A 项错误; 物块 A 刚好要滑动时, 有 $\mu mg = m \times 2r\omega_1^2$, 解得 $\omega_1 = \sqrt{\frac{\mu g}{2r}}$, 此时 B 受到的摩擦力 $f = 2mr\omega_1^2 = \mu mg < \mu \times 2mg$, 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 $m \times 2r(\omega_2^2 - \omega_1^2) = 2mr(\omega_2^2 - \omega_1^2)$, 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 μmg , A、B 不可能滑动, B、D 项正确, C 项错误.

11. (1)是(2分) (2)0.8(2分) (3) $\frac{8R^2}{G}$ (3分)

解析: (1)平抛运动在竖直方向做自由落体运动, 连续相等时间的下降高度之比为 1 : 3 : 5, 图乙满足此条件, 故 a 是小球的抛出点.

(2)小球在水平方向做匀速直线运动, 则有 $x = v_0 T$, $T = 0.1$ s, 解得小球做平抛运动的初速度大小为 $v_0 = 0.8$ m/s.

(3)小球在竖直方向做自由落体运动, 则有 $\Delta h = 2l = gT^2$, $l = 4$ cm = 0.04 m, 解得重力加速度 $g = 8$ m/s²,

万有引力与重力近似相等, 有 $G \frac{Mm}{R^2} = mg$, 解得该星球质量为 $M = \frac{8R^2}{G}$.

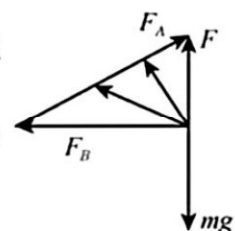
12. (1)3.80(1分) (2)理论值(1分) 等大反向(1分) (3)见解析(1分) (4)先变小后变大(2分) 变小(2分)

解析: (1)弹簧测力计 B 的示数为 3.80 N.

(2)根据力的平行四边形, 得到这两个拉力合力是理论值, 如果在误差允许的范围内, F 和重物对 O 点的拉力等大反向, 则力的平行四边形定则得到验证.

(3)解决的方法填下面任何一个都可以: 换用轻一点的重物; 将 A 换用量程更大的弹簧测力计; 将弹簧测力计 B 绕 O 点沿顺时针转动一个角度; 改变 O 点的位置, 使弹簧测力计 A 的拉力与竖直方向夹角变小些;

(4)对节点 O 受力分析, 两个弹簧测力计通过绳子对节点拉力的合力竖直向上, 与重物通过绳子对节点的拉力平衡, 其力的矢量三角形如图, 由图可知 F_B 与 F_A 垂直时, F_B 最小,



所以弹簧秤 B 的示数先变小后变大, 弹簧秤 A 的示数变小.

13. 解:(1)装置静止时,设 OA 、 AB 杆中的弹力分别为 F_1 、 T_1 , OA 杆与转轴的夹角为 θ_1

$$\text{小环受到弹簧的弹力 } F_{\text{弹}1} = k \frac{L}{2} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{小环受力平衡: } F_{\text{弹}1} = mg + T_1 \cos \theta_1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{小球受力平衡: } F_1 \cos \theta_1 + T_1 \cos \theta_1 = mg \quad (1 \text{ 分})$$

$$F_1 \sin \theta_1 = T_1 \sin \theta_1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } k = \frac{3mg}{L}. \quad (1 \text{ 分})$$

(2)设 OA 杆中的弹力为 F_2 , OA 杆与转轴的夹角为 θ_2 , 弹簧长度为 x , 轻杆长度为 l

$$\text{小环受到弹簧的弹力 } F_{\text{弹}2} = k(x-L) \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{小环受力平衡 } F_{\text{弹}2} = mg \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{对小球: } F_2 \cos \theta_2 = mg \quad (1 \text{ 分})$$

$$F_2 \sin \theta_2 = m\omega^2 l \sin \theta_2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } \omega = \sqrt{\frac{3g}{2L}}. \quad (1 \text{ 分})$$

14. 解:(1)由图乙知: P 的加速大小为 $a_1 = 4 \text{ m/s}^2$

$$Q \text{ 的加速大小为 } a_2 = 2 \text{ m/s}^2$$

$$\text{对 } Q \text{ 有 } \mu mg = ma_2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{对 } P \text{ 有 } F - \mu mg = Ma_1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{联立上式解得 } \mu = 0.2, F = 18 \text{ N} \quad (2 \text{ 分})$$

$$(2) \text{ 在 } 0 \sim 1 \text{ s 内由 } P \text{ 的位移大小为 } x_1 = \frac{1}{2} a_1 t_1^2 = 2 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{则 } Q \text{ 对 } P \text{ 做的功为 } W = -\mu mg x_1 = -4 \text{ J} \quad (1 \text{ 分})$$

(3)假设系统向右运动过程中 Q 一直在 P 上

$$\text{在 } 0 \sim 1 \text{ s 内由 } Q \text{ 的位移大小为 } x_2 = \frac{1}{2} a_2 t_1^2 = 1 \text{ m}$$

$$1 \text{ s 内 } P、Q \text{ 相对位移为 } \Delta x_1 = x_1 - x_2 = 1 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

撤去 F 至 $P、Q$ 达到共同速度的过程中 Q 加速度大小不变, P 以加速大小为 a_3 做减速运动

$$\text{对 } P \text{ 有 } \mu mg = Ma_3, \text{ 解得 } a_3 = 0.5 \text{ m/s}^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{设 } P、Q \text{ 速度相等再经历的时间为 } t_2, v_{\text{共}} = v_Q + a_2 t_2 = v_P - a_3 t_2$$

$$\text{解得 } t_2 = 0.8 \text{ s}, v_{\text{共}} = 3.6 \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{此时 } P \text{ 运动的位移为 } x_3 = v_P t_2 - \frac{1}{2} a_3 t_2^2 = 3.04 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

$$Q \text{ 在 } t_2 \text{ 时间内运动的位移为 } x_4 = v_Q t_2 + \frac{1}{2} a_2 t_2^2 = 2.24 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

t_2 时间内 P 、 Q 相对位移为 $\Delta x_2 = x_3 - x_4 = 0.8 \text{ m}$ (1分)

Q 相对 P 向左滑行的最大距离为 $\Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2 = 1.8 \text{ m}$ (1分)

由于 $\Delta x < \frac{L}{2}$, 故假设成立, 即 Q 相对 P 向左滑行的最大距离为 1.8 m

15. 解: (1) 若传送带速度 $v = v_B$, 则 $a = 0$ (1分)

若传送带速度 $v > v_B$, 由牛顿第二定律有 $\mu mg = ma$

解得 $a = \mu g = 4 \text{ m/s}^2$, 方向向右 (1分)

若传送带速度 $v < v_B$, 由牛顿第二定律有 $\mu mg = ma$

解得 $a = \mu g = 4 \text{ m/s}^2$, 方向向左 (1分)

(2) 因为 $v_B > v$, 所以快递先减速, 若在传送带上减速至 v , 由 $v_B^2 - v^2 = 2\mu gx$ (1分)

可得 $x = 2.405 \text{ m} < L$ (1分)

故先减速后匀速. 从 C 点平抛到落地 $h = \frac{1}{2}gt^2$ (1分)

解得 $t = 0.5 \text{ s}$ (1分)

由水平位移 $x = vt$ (1分)

解得 $x = 1.2 \text{ m}$ (1分)

(3) 设快递落到收集装置时速度为 v_1 , 则有 $v_1 = \sqrt{v_x^2 + (gt)^2}$ (1分)

设从 C 点抛出时水平速度为 v_x , 落到收集装置时水平位移 x , 竖直位移 y

$x^2 + y^2 = R^2$, $x = v_x t$, $y = \frac{1}{2}gt^2$ (1分)

得 $v_x^2 t^2 + 25t^4 = \frac{48}{25}$ (1分)

即 $v_x = \sqrt{\frac{\frac{48}{25} - 25t^4}{t^2}}$ (1分)

代入 v_1 表达式得 $v_1 = \sqrt{\frac{\frac{48}{25} - 25t^4}{t^2} + 100t^2} = \sqrt{\frac{48}{25t^2} + 75t^2}$, 由数学知识可知,

当 $\frac{48}{25t^2} = 75t^2$ 时, v 最小, 解得 $t = \frac{2}{5} \text{ s}$ (1分)

由 $v_x = \sqrt{\frac{\frac{48}{25} - 25t^4}{t^2}}$

解得 $v_x = 2\sqrt{2} \text{ m/s}$ (1分)

可知, 物体在传送带上先匀减速到 $2\sqrt{2} \text{ m/s}$, 再一起匀速, 即传送带速度应该调节为 $2\sqrt{2} \text{ m/s}$ (1分)