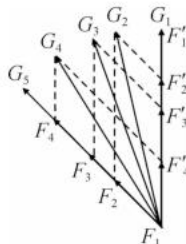


# 2026 届高三年级 TOP 二十名校调研考试一·物理试题

## 参考答案、提示及评分细则

1. B 能否看作质点,不能看其体积大小,A 错误;研究弹弹球运行轨迹时可将弹弹球看作质点,B 正确;这种现象是由于弹弹球自身旋转造成的,故研究这种现象时不能将弹弹球看作质点,C 错误;观察弹弹球旋转时不可将弹弹球看作质点,D 错误.
2. C 运动员在空中运动因受到空气阻力作用,故机械能不守恒,A 错误;运动员从开始下滑至助滑坡最低点过程,重力功率先增大后减小,B 错误;运动员从开始下滑至起跳过程,由动能定理有  $mgh_1 - mgh_2 + W_f = \frac{1}{2}mv^2$ ,解得  $W_f = -12000 \text{ J}$ ,C 正确,D 错误.
3. A 根据万有引力提供向心力有  $\frac{GMm}{R^2} = \frac{m4\pi^2}{T^2}R$ ,又  $\rho = \frac{M}{\frac{4}{3}\pi R^3}$ ,整理得  $\rho = \frac{3\pi}{GT^2}$ ,则  $\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{T_2^2}{T_1^2}$ ,解得  $T_1 : T_2 = 1 : 2$ ,A 正确.
4. D 游客始终处在滑轮的正下方,即两者有相同的速度,若整体有加速度,根据滑轮的运动可知,其加速度一定沿索道方向,即合外力方向一定沿索道方向,但根据游客的受力,其合力方向不可能沿索道方向,故整体只能做匀速直线运动,而滑轮受到重力、绳子的拉力、索道的弹力和摩擦力共 4 个力的作用,故 D 正确、A、B、C 错误.
5. D 小球和滑块组成的系统,竖直方向合外力不为 0,故系统动量不守恒,A 错误;因不明确滑块侧面是否光滑,故系统机械能不一定守恒,B 错误;根据水平方向动量守恒有  $mv_0 = 3mv$ ,根据能量守恒有  $\frac{1}{2}mv_0^2 \geq mgh + \frac{1}{2} \times 3mv^2$ ,解得  $h \leq \frac{v_0^2}{3g}$ ,C 错误、D 正确.
6. B 设小球在最低点重力势能为 0,其初动能  $E_k = \frac{1}{2}mv_0^2 = 50 \text{ J}$ ,设经过  $a$  点的次数为  $n$ ,若小球在  $a$  点恰好离开轨道,则有  $mg\cos 60^\circ = \frac{mv^2}{R}$ ,此时小球在  $a$  点机械能为  $E = mgR(1 + \cos 60^\circ) + \frac{1}{2}mv^2 = 17.5 \text{ J}$ ,整个过程由动能定理有  $\frac{1}{2}mv_0^2 = 5n + mgR(1 + \cos 60^\circ) + \frac{1}{2}mv^2$ ,解得  $n = 6.5$ ,小球能经过最高点的最小速度满足  $mg = m\frac{v_1^2}{R}$ ,在最高点的最小机械能  $E_1 = 2mgR + \frac{1}{2}mv_1^2$ ,解得  $E_1 = 25 \text{ J}$ ,可见小球第 6 次经过  $a$  点后的机械能  $E' = 50 \text{ J} - 30 \text{ J} = 20 \text{ J} < 25 \text{ J}$ ,小球不能通过最高点,将脱离轨道,故最多经过  $a$  点是 6 次,即 B 正确.
7. D 平板车在水平位置时,两个小石块对石球的作用力可能为 0,A 错误;对石球受力分析可知,转动过程中左侧小石块对石球无作用力,平板车和右侧小石块对石球作用力的方向的夹角不变,故可认为这两力方向不变,重力方向沿逆时针方向转动,作出力的合成图示,如图所示,由此可知,平板车的支持力  $F'_1, F'_2, F'_3, \dots$  依次减小,最后为 0,右侧石块对石球的支持力  $F_1, F_2, F_3, \dots$  逐渐增大,最终等于石球重力大小,B、C 错误、D 正确.
- 
8. BC 地面对篮球的冲量为地面的支持力和摩擦力的合力冲量,根据受力分析可知,地面对篮球的冲量方向斜向右上方,B 正确,A 错误;对篮球,由平抛运动的规律,水平方向有  $v_0t = ab$ ,竖直方向有  $h = \frac{1}{2}gt^2$ ,

$v^2=2gh$ , 反弹后, 水平方向有  $v_1 t_1 = bc$ ,  $\frac{v}{2} = gt_1$ , 解得  $v_1 = 1 \text{ m/s}$ , 根据动量定理, 水平方向上有  $I = mv_1 - mv_0 = -0.6 \text{ N} \cdot \text{s}$ , C 正确, D 错误.

9. BD 将炮弹在  $ab$  段和  $bc$  段运动逆向看作平抛运动, 根据几何关系可知,  $bc$  连线与水平方向的夹角为  $30^\circ$ , 设  $a$  点速度方向与水平方向的夹角为  $\theta$ , 则  $\tan \theta = 2 \tan 60^\circ$ , 设  $b$  点的速度为  $v_0$ , 则  $a$  点竖直方向的速度大小为  $v_1 = v_0 \tan \theta$ , 设  $c$  点速度方向与水平方向的夹角为  $\alpha$ , 则  $\tan \alpha = 2 \tan 30^\circ$ , 则  $c$  点竖直方向的速度大小为  $v_2 = v_0 \tan \alpha$ , 又  $v_1 = gt_1$ ,  $v_2 = gt_2$ , 解得  $t_1 = 3t_2$ , A 错误, B 正确; 根据  $x = v_0 t$ , 可得  $x_1 = 3x_2$ , C 错误, D 正确.

10. BC 图乙时刻, 连接 1 球的细线向 1、3 两球中间转动, 故根据运动的合成与分解可知, 两球速度大小相等, 方向不同, A 错误; 根据对称性 1、3 两球所受合力沿力  $F$  方向, 故两小球总的动量变化方向一定沿拉力  $F$  的方向, B 正确; 当  $t_2 = 13.2 \text{ s}$  时, 三球速度相同, 根据动量定理有  $Ft_2 = (2m_1 + m_2)v_0$ , 解得  $v_0 = 6.6 \text{ m/s}$ , C 正确;  $t_1 = 6.6 \text{ s}$  时, 因细线不可伸缩, 故此时三球沿力  $F$  方向上的速度相同, 对系统应用动量定理有  $Ft_1 = (2m_1 + m_2)v$ , 此时 1、3 小球还具有垂直力  $F$  方向上的速度, 故拉力  $F$  做的功  $W > \frac{1}{2}(2m_1 + m_2)v^2 = 21.78 \text{ J}$ , D 错误.

11. (1)BC(2分) (2)匀加速(1分)  $\frac{b-d}{c}$ (1分) (3) $F$ (1分)  $\frac{e}{f}$ (2分)

解析: (1) 因为拉力直接由力传感器直接读出, 不需要使物块(含接收器和力传感器)的总质量远大于钩码的质量, A 错误; 需要将木板右端垫高, 以平衡物块与木板间的摩擦力, B 正确; 桌面上方的细线与木板平面平行, 使得物块受到的合力等于细线拉力, C 正确.

(2) 因  $v-t$  图像为一条倾斜的直线, 故物块做匀加速直线运动, 根据  $v-t$  图像的斜率有  $a = \frac{b-d}{c}$ .

(3) 物块受到的拉力由力传感器直接得到, 不需要知道钩码的重力, 故选“ $F$ ”; 根据  $F = Ma$  可得  $a = \frac{1}{M}F$ ,

故图像斜率等于  $\frac{1}{M}$ , 即  $\frac{f}{e} = \frac{1}{M}$ , 则  $M = \frac{e}{f}$ .

12. (2)  $\sqrt{\frac{(F_1 - m_2 g)L}{m_2}}$  (2分) (3)  $\sqrt{m_2 L(F_1 - m_2 g)} = \sqrt{m_2 L(F_2 - m_2 g)} + m_1 x \sqrt{\frac{g}{2h}}$  (3分)

(4)能(2分) (5)偏小(2分)

解析: (2) 根据图乙可知,  $B$  球第一次到达最低点时的细线拉力为  $F_1$ , 据向心力公式有  $F_1 - m_2 g = \frac{m_2 v_0^2}{L}$ ,

解得  $v_0 = \sqrt{\frac{(F_1 - m_2 g)L}{m_2}}$ ;

(3) 因为  $m_2 > m_1$ , 碰撞之后  $B$  球继续向右运动, 碰撞结束瞬间, 细线的拉力大小为  $F_2$ , 同理可得碰撞后瞬

间  $B$  的速度  $v_1 = \sqrt{\frac{(F_2 - m_2 g)L}{m_2}}$ , 对  $A$  球有  $h = \frac{1}{2}gt^2$ ,  $v_2 = \frac{x}{t}$ , 根据动量守恒有  $m_2 v_0 = m_2 v_1 + m_1 v_2$ , 代入

解得  $\sqrt{m_2 L(F_1 - m_2 g)} = \sqrt{m_2 L(F_2 - m_2 g)} + m_1 x \sqrt{\frac{g}{2h}}$ ;

(4) 因为碰撞前后两球的速度均可确定, 故可确定碰撞前后的动能, 因此可说明碰撞过程中机械能是否守恒;

(5)若木板向右偏斜,则  $h$  的测量值偏大,因此计算出碰撞后 A 球的速度偏小,则碰撞后系统的动量偏小.

13. 解:(1)设  $\Delta t$  时间内扫过的面积为  $S$ ,有  $S = \frac{1}{2}v\Delta t r$  (1分)

则单位时间内扫过的面积  $S_0 = \frac{S}{\Delta t} = \frac{1}{2}vr$  (1分)

又  $\frac{GMm}{r^2} = \frac{mv^2}{r}$  (1分)

解得  $S_0 = \frac{1}{2}\sqrt{GMr}$

则  $\frac{r_1}{r_2} = p^2$  (1分)

(2)由  $\frac{GMm}{r^2} = \frac{mv^2}{r}$ ,可得  $E_k = \frac{GMm}{2r}$  (1分)

机械能  $E = E_k + E_p = -\frac{GMm}{2r}$  (1分)

解得  $\frac{E_1}{E_2} = \frac{1}{p^2}$  (2分)

14. 解:(1)由牛顿第二定律,对 A 有  $\mu m_1 g = m_1 a_1$  (1分)

对木板有  $\mu m_1 g = m_2 a_2$  (1分)

由运动学公式有  $s = \frac{1}{2}a_2 t^2$  (1分)

$s + L = v_1 t - \frac{1}{2}a_1 t^2$  (1分)

联立解得  $t = 2$  s,  $L = 3$  m (1分)

(2)A 滑上平台时的速度  $v_2 = v_1 - a_1 t$  (1分)

A 滑上 B 的过程有  $m_1 v_2 - m_3 v_0 = (m_1 + m_3)v$  (1分)

$\frac{1}{2}m_1 v_2^2 + \frac{1}{2}m_3 v_0^2 = m_1 g R + \frac{1}{2}(m_1 + m_3)v^2$  (1分)

解得  $v = 0, R = 0.15$  m (2分)

(3)根据水平方向动量守恒有  $m_1 x_1 = m_3 x$  (1分)

又  $x_1 + x = R$  (1分)

解得  $x = 0.1$  m (2分)

15. 解:(1)A 运动周期与圆盘转动的周期相同,即  $T = \frac{2\pi}{\omega}$  (1分)

解得  $T = \frac{1}{2}\pi$  (s) (1分)

(2)当  $O_1$  与  $O$  点在同一竖直线上时,A 运动的速度最大,设此时  $O_1 O_2$  与水平面的夹角为  $\theta$ ,

此时  $O_1$  点的线速度  $v = \omega r$  (1分)

$O_1$ 点的线速度沿杆方向上的分速度  $v_1 = \omega r \cos \theta$  (1分)

A 沿杆方向上有  $v_1 = v_m \cos \theta$  (1分)

解得  $v_m = \omega r = 4 \text{ m/s}$  (2分)

(3) 设 A 与第  $n$  个物块碰撞后一起运动, 不再与第  $n+1$  个物块发生碰撞, 设 A 与第  $n$  个物块碰撞后速度为  $v_n$ , 则应满足  $v_n^2 \leq 2\mu g d$  (1分)

解得  $v_n^2 \leq 0.2 \text{ m}^2/\text{s}^2$

设 A 与第 1 个物块碰前速度为  $v_{10}$

根据运动学公式, 则有  $v_{10}^2 = v^2 - 2\mu g d$  (1分)

物块与物块碰撞动量守恒, 设碰后速度为  $v_1$ , 有  $m v_{10} = (m+m)v_1$  (1分)

解得  $v_1 = \frac{1}{2} v_{10}$

则有  $v_1^2 = \frac{v^2}{2^2} - \frac{1}{2} \mu g d$

设 A 与第 2 个物块碰前速度为  $v_{20}$

根据运动学公式, 则有  $v_{20}^2 = v_1^2 - 2\mu g d$  (1分)

物块与物块碰撞动量守恒, 设碰后速度为  $v_2$ , 有  $2m v_{20} = (2m+m)v_2$  (1分)

解得  $v_2 = \frac{2}{3} v_{20}$

则有  $v_2^2 = \frac{v^2}{3^2} - \frac{2}{3^2} (1^2 + 2^2) \mu g d$

设 A 与第 3 个物块碰前速度为  $v_{30}$

根据运动学公式, 则有  $v_{30}^2 = v_2^2 - 2\mu g d$

物块与物块碰撞动量守恒, 设碰后速度为  $v_3$ , 有  $3m v_{30} = (3m+m)v_3$

解得  $v_3 = \frac{3}{4} v_{30}$

则有  $v_3^2 = \frac{v^2}{4^2} - \frac{2}{4^2} (1^2 + 2^2 + 3^2) \mu g d$

同理  $v_n^2 = \frac{v^2}{(n+1)^2} - \frac{2}{(n+1)^2} (1^2 + 2^2 + 3^2 \cdots + n^2) \mu g d \leq 0.2$  (1分)

解得  $n=5$  (1分)

当  $n=5$  时,  $v_n^2 = \frac{5}{36}$

与第 5 个小物块碰撞后, 继续滑行距离  $\Delta x = \frac{v_n^2}{2\mu g} = \frac{25}{36} \text{ m}$  (1分)

综上, A 静止时距离  $a$  点的距离  $x = 5d + \Delta x = 5 \text{ m} + \frac{25}{36} \text{ m} = 5 \frac{25}{36} \text{ m}$  (1分)