

## 江淮十校 2024 届高三第二次联考

### 物理试题参考答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
选项	B	B	C	D	A	B	C	D	AD	BC

一、单项选择题：本题共 8 小题，每小题 4 分，共 32 分。

1. B 【解析】图为曹冲称象，运用了等效法。A 用的是极限法（微元法），B 用的是等效法，C 用的是微元法，D 用的是理想模型法。

故选 B。

2. B 【解析】A、B 点是绳子弹力等于同学所受重力位置，同学从 A 点运动到 B 点的过程中合力向下，加速度向下，处于失重状态，故 A 错误；

BC. 从 A 点运动到 C 点的过程中绳子弹力一直做负功，同学机械能一直减小，故 B 正确，C 错误；

D. 由于牛顿第三定律可知，弹性绳对他的拉力等于他对弹性绳的拉力，故 D 错误。

故选 B。

3. C 【解析】对物块受力分析，轻绳与斜面垂直，无论拉力多大，物块所受摩擦力均为  $mg\sin\theta$ ，方向沿斜面向上，故 C 正确，A 错，D 错；

对斜面、物块整体受力分析，斜面受到地面摩擦力大小为绳的拉力在水平方向的投影。所以小球从 A 运动到 O 点过程中，斜面对地面的摩擦力大小一直变大，B 错。

4. D 【解析】轻绳总保持竖直方向，因此机内人员观察到伤员总是做直线运动，A 错；题目并未说明伤员相对直升机如何运动，地面人员观察到伤员可能是匀速直线运动，升力等于  $(M+m)g$ ，当向上加速或减速提升时，伤员是曲线运动，此时升力不等于  $(M+m)g$ ，B 错 C 错；但是对于轻绳而言，两端拉力总等大，D 对。

5. A 【解析】该星球的重力加速度为  $g$ ，则  $v = \sqrt{gr}$ ， $g = \frac{GM}{R^2}$  得， $M = \frac{v^2 R^2}{Gr}$ ，A 对；B 错；第一宇宙速度为

$$v_1 = \sqrt{gR} = v \sqrt{\frac{R}{r}}, \text{C 错；D 错。}$$

6. B 【解析】对水， $F\Delta t = 3\rho v\Delta t \cdot \frac{1}{4}\pi d^2 \cdot v$ ， $F = (M+m)g$ ，可得  $v = \sqrt{\frac{4(M+m)g}{3\rho\pi d^2}} = 8.41 \text{ m/s}$ ，所以选 B。

7. C 【解析】A 球做平抛运动，则有  $y_A = \frac{1}{2}gt^2$ ， $x_A = v_{A1}t$

小球落地前 P 点、A 球、B 球三者始终保持在一条直线上，根据相似三角形可得  $\frac{y_A}{x_A} = \frac{y_B}{L}$

$$\text{可得 } y_B = \frac{y_A}{x_A}L = \frac{\frac{1}{2}gt^2}{v_{A1}t}L = \frac{gL}{2v_{A1}}t$$

可知 B 球做匀速直线运动，则电场力与重力平衡，可知小球  $F = mg$

联立解得  $v_{B1} = \frac{gL}{2v_{A1}}$  故选 C。

8. D 【解析】由公式  $x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$

$$\text{可得 } \frac{x}{t^2} = v_0 \frac{1}{t} + \frac{1}{2} a$$

结合图像可知  $v_0 = k = \frac{4}{0.2} \text{ m/s} = 20 \text{ m/s}$ ,  $\frac{1}{2} a = -4 \text{ m/s}^2$ ,

解得  $a = -8 \text{ m/s}^2$

故 A 错误, B 错误;

C. 因为物体是沿斜面下滑,  $a = g \sin \theta - \mu g \cos \theta = -8 \text{ m/s}^2$

解得  $\mu = \frac{7}{4}$ , 所以 C 错误;

D. 物体停止的时间为  $t = \frac{0 - v_0}{a} = 2.5 \text{ s}$

所以物体 4 s 时速度已减小为 0

物体运动的位移为  $x = \frac{0 - v_0^2}{2a} = 25 \text{ m}$

损失的机械能为  $Q = \mu m g \cos \theta \cdot x = 350 \text{ J}$

所以 D 正确。

二、多项选择题: 本题共 2 小题, 每小题 5 分, 共 10 分。

9. AD 【解析】对任何一个物体, 临界角速度为  $\omega_0$ , 则  $\mu m_0 g = m_0 \omega_0^2 R$ ,  $\omega_0 = \sqrt{\frac{\mu g}{R}}$ , 判断出, C 的临界角速度最

小, 带入数值,  $\omega \leq \sqrt{\frac{2\mu g}{3r}}$ , 此时对 A 与 B 整体,  $f = 3m\omega^2 r \leq 2\mu mg$ , A 对 C 错; C 相对转台的相对运动

趋势为背离圆心向外, B 错; 当  $\omega = \sqrt{\frac{\mu g}{2r}}$  时, 对 A,  $f = m\omega^2 \cdot r = \frac{1}{2}\mu mg$ , D 对。

10. BC 【解析】将滑块 A 的运动分为两个阶段, 剪细线之前和剪断细线之后。根据题意可知两阶段位移

大小相等, 时间相等, 即  $x_1 = \frac{v_1}{2} t$ ,  $x_2 = \frac{v_2 - v_1}{2} \cdot t$ ,  $x_1 = x_2$

解得  $v_2 = 2v_1$

则滑块 A 在剪断细线时与回到 P 点时的速度大小之比为  $\frac{v_1}{v_2} = \frac{1}{2}$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \text{ 可知 } \frac{a_1}{a_2} = \frac{\frac{v_1 - 0}{t}}{\frac{v_2 + v_1}{3t}} = \frac{1}{3}$$

$$mg - F = 2ma_1, F = ma_2$$

上述方程联立得  $F = \frac{3mg}{5}$

A 回到 P 点时的速度为  $v_2 = \frac{2}{5}gt$ , 此时 B 的速度为  $v_2 = \frac{1}{5}gt + gt = \frac{6}{5}gt$ , 所以动能之比为 1:9

三、非选择题(58分)

11.【答案】(8分)

- (1) C
- (2) C
- (3) CD
- (4)  $g \cdot \frac{x}{y}$
- (5) 偏小

【解析】(5)不垂直时,  $x$  值偏小, 代入(4)中, 可得所测加速度偏小。

12.【答案】(10分)

- (1) 乙
- (2) 2.0    0.1
- (3) ①  $\sqrt{2g(\sqrt{3}s - 3h)}$     ②  $mg(H + 2h - \sqrt{3}s)$

【解析】(1)应该选择做平抛运动的瞬间的重心为坐标原点。

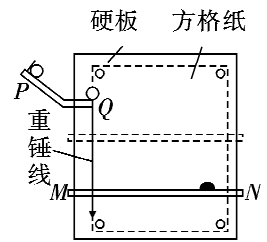
(2)可以看出A到C点,C到D点时间相同。在  $y$  方向上  $\Delta y = gT^2$ , 得  $T = 0.1$  s

$$v_0 = \frac{4L}{T} = 2.0 \text{ m/s}$$

(3) ①据平抛运动规律  $\frac{h - \frac{1}{2}gt^2}{\tan \theta} + v_B t = s, v_B \tan \theta = gt$

可解得  $v_B = \sqrt{2g(\sqrt{3}s - 3h)}$

②  $\Delta E_{\text{损}} = mg(H - h) - \frac{1}{2}mv_B^2 = mg(H + 2h - \sqrt{3}s)$



13.【答案】(11分)

- (1)  $\frac{4}{3}l$
- (2)  $\sqrt{\frac{(3 - 2\sqrt{2})gl}{2}}$

【解析】(1)A、B 系统机械能守恒,

$$mgh_m = 2mg(\sqrt{h_m^2 + l^2} - l) \dots\dots\dots (3 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } h_m = \frac{4}{3}l \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

(2)A、B 系统机械能守恒,  $mgh - 2mg(\sqrt{h^2 + l^2} - l) = \frac{1}{2}2mv_A^2 + \frac{1}{2}mv_B^2 \dots\dots\dots (3 \text{ 分})$

且  $v_B = \sqrt{2}v_A \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$

$$\text{解得: } v_A = \sqrt{\frac{(3 - 2\sqrt{2})gl}{2}} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

14. 【答案】(13 分)

(1)  $\sqrt{3gR}$

(2)  $\frac{1}{2}R$

(3)  $\frac{\sqrt{3gRt+2R}}{3}$

【解析】(1) 小球从 C 到 B 点, 小球和车水平方向动量守恒:  $mv = 3mv_1$ , ..... (2 分)

小球和车机械能守恒:  $mgR = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2} \cdot 3mv_1^2$ , ..... (2 分)

可解得:  $v = \sqrt{3gR}$  ..... (1 分)

(2) 小球从出发点到 C 点  $mg(h+R) = \frac{1}{2}mv^2 - 0$  ..... (2 分)

得:  $h = \frac{1}{2}R$  ..... (1 分)

(3) 对球和车, 球过 C 点后任意瞬间, 水平方向有:  $mv = mv_2 + 2mv_3$

两侧同乘以极短时间并累计求和, 有:  $mv t = mx_1 + 2mx_2$  ..... (2 分)

且  $x_1 - x_2 = R$  ..... (2 分)

解得:  $x_1 = \frac{\sqrt{3gRt+2R}}{3}$  ..... (1 分)

15. 【答案】(16 分)

(1) 0.75

(2) 1 m/s

(3)  $\frac{13}{3}m$

【解析】(1) 长木板恰好静止在传送带上  $Mg \sin \theta = \mu_1 Mg \cos \theta$  ..... (2 分)

解得  $\mu_1 = 0.75$  ..... (1 分)

(2) 解法一: 对长木板:  $Mg \sin \theta + \mu_2 mg \cos \theta - \mu_1 (M+m) g \cos \theta = Ma_1$  ..... (1 分)

解得  $a_1 = 0.5 \text{ m/s}^2$  ..... (1 分)

对物块:  $-mg \sin \theta + \mu_2 mg \cos \theta = ma_2$  ..... (1 分)

解得  $a_2 = 1 \text{ m/s}^2$  ..... (1 分)

同速时,  $v_1 = v_0 - a_2 t_1 = a_1 t_1$  ..... (1 分)

解得:  $v_1 = 1 \text{ m/s}$ , 方向向下 ..... (1 分)

解法二: 对长木板与物块

动量守恒定律:  $mv_0 = (M+m)v_1$

$\therefore v_1 = 1 \text{ m/s}$ , 方向向下 ..... (6 分)

(3)解法一:木板向下运动过程中,相对位移  $\Delta x_1 = \frac{0^2 - v_0^2}{-2(a_1 + a_2)} = 3m$  ..... (2分)

木板被反弹,木板与物块的加速度均未变 ..... (1分)

$$\Delta x_2 = \frac{0^2 - (2v_1)^2}{-2(a_1 + a_2)} = \frac{4}{3}m$$
 ..... (2分)

所以:  $L = \Delta x_1 + \Delta x_2 = \frac{13}{3}m$  ..... (2分)

解法二:木板向下运动

$$(\mu mg \cos \theta - mg \sin \theta) \cdot x_1 = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$$
 ..... (1分)

$$\therefore \Delta x_1 = 3m$$
 ..... (1分)

木板被弹后

$$Mv_1 - mv_1 = (M + m)v_2$$
 ..... (1分)

$$\therefore v_2 = \frac{1}{3} \text{ m/s}$$
 ..... (1分)

木板向上运动

$$(\mu mg \cos \theta - mg \sin \theta) \cdot x_2 = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}Mv_1^2 - \frac{1}{2}(M + m)v_2^2$$
 ..... (1分)

$$\therefore \Delta x_2 = \frac{4}{3}m$$
 ..... (1分)

$$\therefore L = \Delta x_1 + \Delta x_2 = \frac{13}{3}m$$
 ..... (1分)