

2025—2026 学年度上期高 2028 届期末考试

物理试题答案

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B	C	C	D	D	C	B	BD	AD	BC

11. A 自由落体运动 $v_0 = x \sqrt{\frac{g}{y_2 - y_1}}$ (每空 2 分)

12. D CAB 0.434 0.380 $\frac{1}{4}$ (每空 2 分)

13. (1) 根据位移时间关系, 企鹅向上“奔跑”的位移大小为 $x_1 = \frac{1}{2}at^2 = 8\text{m}$ 2 分

(2) 企鹅沿冰面向上滑行时, 由牛顿第二定律得 $mg \sin \theta + \mu mg \cos \theta = ma_1$ 1 分

代入数据解得 $a_1 = 8\text{m/s}^2$ 1 分

(3) 企鹅开始上滑时的速度 $v = at = 4\text{m/s}$ 1 分

企鹅向上滑行的距离 $x_2 = \frac{v^2}{2a_1} = 1\text{m}$ 1 分

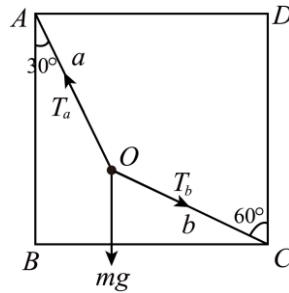
企鹅向上运动的总位移大小 $x = x_1 + x_2 = 9\text{m}$ 1 分

企鹅向下滑行时, 由牛顿第二定律得 $mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta = ma_2$ 1 分

代入数据解得 $a_2 = 4\text{m/s}^2$ 1 分

根据速度位移公式得 $v_1^2 = 2a_2x$ 企鹅下滑回到出发点时的速度大小 $v_1 = 6\sqrt{2}\text{m/s}$ 1 分

14. (1) 设飞机静止时, a 、 b 绳拉力大小分别为 T_a 、 T_b , 对小球受力分析如下图所示

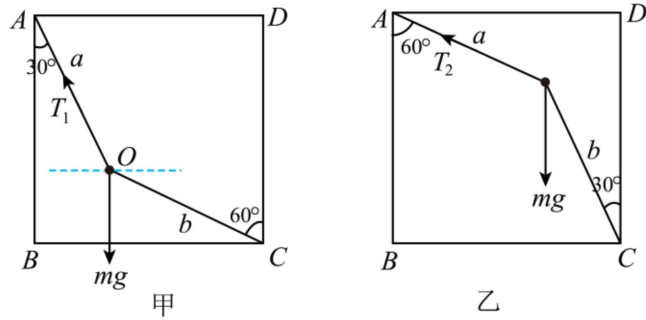


根据平衡条件, 在水平方向与竖直方向分别可得 $T_a \sin 30^\circ = T_b \sin 60^\circ$ 1 分

$T_a \cos 30^\circ = mg + T_b \cos 60^\circ$ 1 分

解得 $T_b = 10\text{N}$ 1 分

(2) b 绳处于绷紧状态时, 若加速度较小, 则小球处于图甲所示位置; 若加速度较大, 则小球处于图乙所示位置。



要保证 b 绳处于绷紧状态，临界条件为飞机加速度最大为 a_m 时 b 绳弹力为零，若为图甲所示情况，则有：

在水平方向上，根据牛顿第二定律得 $T_1 \sin 30^\circ = ma_m$ 1 分

在竖直方向，由平衡条件得 $T_1 \cos 30^\circ = mg$ 1 分

解得 $a_m = \frac{10\sqrt{3}}{3} \text{ m/s}^2$ 1 分

飞机的加速度应满足的条件为小于 $\frac{10\sqrt{3}}{3} \text{ m/s}^2$

若为图乙所示情况，则在水平方向上，根据牛顿第二定律得 $T_2 \sin 60^\circ = ma'_m$ 1 分

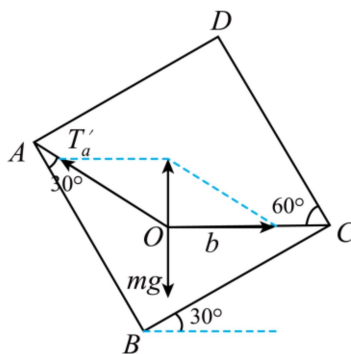
在竖直方向，由平衡条件得 $T_2 \cos 60^\circ = mg$ 1 分

解得 $a'_m = 10\sqrt{3} \text{ m/s}^2$ 1 分

飞机的加速度应满足的条件为大于 $10\sqrt{3} \text{ m/s}^2$

综合可得，若要保持 b 绳处于绷紧状态，飞机的加速度应小于 $\frac{10\sqrt{3}}{3} \text{ m/s}^2$ 或大于 $10\sqrt{3} \text{ m/s}^2$

(3) 当飞机斜向左下方匀速俯冲时，小球处于平衡状态时，当飞机运动方向沿 CB 方向，且与水平方向成 30° 时， a 绳上拉力最大，如下图所示 1 分



(画图或者文字说明 a 绳拉力最大的条件均可以给 1 分)

此时 b 绳处于水平位置， a 绳的拉力大小为 $T'_a = \frac{mg}{\sin 30^\circ} = 20 \text{ N}$ 2 分

15. (1) 由图得：传送带加速度

$$a_1 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = 4 \text{ m/s}^2 \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

物块做匀加速直线运动

$$a_2 = \frac{\mu mg}{m} = 2 \text{ m/s}^2 \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

(2) $t_1=3\text{s}$ 时, 传送带的速度

$$v_1 = a_1 \cdot t_1 = 12 \text{ m/s}$$

物块的速度

$$v_2 = a_2 \cdot t_1 = 6 \text{ m/s} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

之后, 物块继续以加速度 a_2 做匀加速直线运动, 传送带以加速度 a_1 做匀减速直线运动, 经 t_2 后, 两者达共速 $v_{\text{共}}$:

$$v_1 - a_1 t_2 = v_2 + a_2 t_2 \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\text{得: } t_2=1\text{s} \quad v_{\text{共}}=8\text{m/s} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

前 4s 内物块的总位移为

$$x_{\text{物}} = \frac{1}{2} a_2 (t_1 + t_2)^2 = 16 \text{ m} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

之后, 物块继续以加速度 a_2 做匀减速直线运动至 B 点:

$$2a_2(L - x_{\text{物}}) = v_{\text{共}}^2 - v_B^2$$

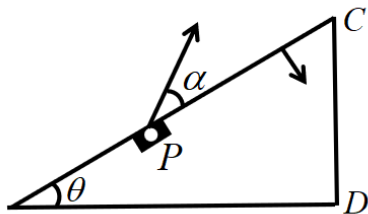
$$v_B=4\text{m/s} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

从 B 至 P, 物块继续做匀减速直线运动

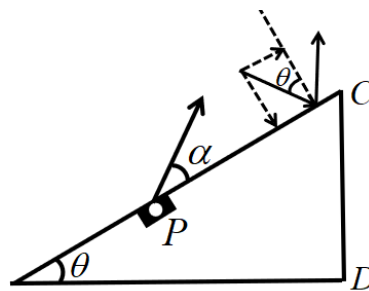
$$2g \sin \theta \cdot x = v_B^2 - v_0^2$$

$$v_0=2\text{m/s} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

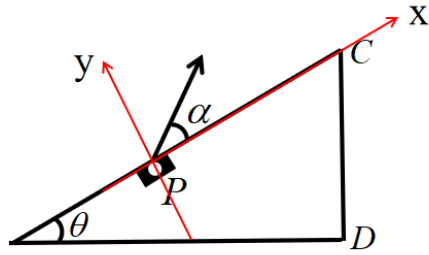
(3) 物块在空中的运动为斜抛运动, 要使物块沿原路返回, 由于物块与斜面碰撞后速度方向改变类似于光的镜面反射。所以实现速度反向有两种可能的方式。一种是物块与斜面发生正碰, 即: 碰前速度方向垂直于斜面, 如图 1 所示; 另一种是碰撞后物块做竖直上抛, 原路返回后与斜面再次发生碰撞, 则碰后的速度方向将与前一次的碰前速度等大反向, 如图 2 所示。



如图 1



如图 2



方式一：物块与斜面发生正碰

物块在 x 方向做匀减速直线运动：

$$v_{0x} = v_0 \cos \alpha \quad a_x = -g \sin \theta$$

物块在 y 方向做匀减速直线运动，速度减为 0 后反向加速：

$$v_{0y} = v_0 \sin \alpha \quad a_y = -g \cos \theta \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

每次碰撞前后 v_x 大小不变， v_x 减为 0 需要的时间：

$$t = \frac{v_{0x}}{a_x} = \frac{v_0 \cos \alpha}{g \sin \theta} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

每次碰撞前后 v_y 大小不变，方向相反，此方向的运动出现周期性，每个周期的时间：

$$T = \frac{2v_{0y}}{a_y} = \frac{2v_0 \sin \alpha}{g \cos \theta} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

当 $t=nT$ 时，物块就可以返回抛出点，则：

$$\frac{v_0 \cos \alpha}{g \sin \theta} = n \frac{2v_0 \sin \alpha}{g \cos \theta} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\text{所以 } \tan \alpha = \frac{1}{2n \cdot \tan \theta} = \frac{2}{3n} (n=1,2,3,\dots) \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

方式二：物块与斜面碰撞后竖直上抛运动，则碰前：

$$\frac{v_x}{v_y} = \tan \theta \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\frac{v_0 \cos \alpha - g \sin \theta \cdot (nT)}{v_0 \sin \alpha} = \tan \theta \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\text{带入数据可得： } \tan \alpha = \frac{1}{(2n+1) \cdot \tan \theta} = \frac{4}{3(2n+1)} (n=1,2,3,\dots) \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

(如果答案只是没有考虑多解问题的话，酌情扣 2 分)