

物理试题参考答案

2025.11

一、单项选择题:本题共 8 小题,每小题 3 分,共 24 分。

1.C 2.A 3.D 4.B 5.C 6.B 7.D 8.A

二、多项选择题:本题共 4 小题,每小题 4 分,共 16 分。全部选对的得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分。

9.ACD 10.BC 11.AD 12.BD

三、非选择题:本题共 6 小题,共 60 分。

13.(6 分)(1)52~54; (2)1.50; 450;

14.(8 分)(1)C; (2)B; (3)1.8; (4)未补偿阻力或未完全补偿阻力;

评分说明:实验题每空均为 2 分。

15.(8 分)解:(1)物资速度达到最大时,受到轻绳的拉力大小为

$$F = mg \sin \theta + \mu mg \cos \theta \quad \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

$$\text{根据功率的公式,则有 } P = Fv_m \quad \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } v_m = 4 \text{ m/s} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

(2)设 AB 之间的距离为 L,对物资由动能定理得:

$$Pt - mgL \sin \theta - \mu mgL \cos \theta = \frac{1}{2}mv_m^2 \quad \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } L = 219.2 \text{ m} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

16.(10 分)解:(1)谷粒进入气流区域后水平方向做匀加速运动,

$$\text{水平方向加速度为 } a = \frac{F}{m} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{设在气流区域的水平位移为 } x, \text{ 根据匀变速规律: } v_0^2 - 0 = 2ax \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{气流作用力做功为: } W_F = Fx \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{谷粒下落过程中,由动能定理: } mgh + W_F = E_k \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } E_k = mgh + \frac{1}{2}mv_0^2 \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$(2) \text{ 设谷粒运动总时间 } t, \text{ 则 } h = \frac{1}{2}gt^2 \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{设谷粒在气流区域的运动时间为 } t_1, \text{ 则在竖直方向有 } d = \frac{1}{2}gt_1^2 \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

离开气流区域后水平方向做匀速运动,水平位移 $x_2 = v_0(t - t_1)$ 设谷粒在气流区域的水平位移为 x_1 ,在较短时间 Δt 内,根据动量定理:

$$k(v_0 - v_x) \cdot \Delta t = m\Delta v_x \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{位移关系为: } v_x \cdot \Delta t = \Delta x \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{累积可得: } kv_0 t_1 - kx_1 = mv_0$$

$$\text{水平总位移: } L = x_1 + x_2$$

$$\text{联立解得: } L = v_0 \left(\sqrt{\frac{2h}{g}} - \frac{m}{k} \right) \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

17. (12 分) 解: (1) 物块抛出后做斜抛运动, 水平方向速度不变。

$$\text{水平初速度为 } v_x = v_A \cos \alpha$$

$$\text{竖直初速度为 } v_y = v_A \sin \alpha \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{设上升高度为 } h_1, \text{ 则 } v_y^2 = 2gh_1 \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{设 } B \text{ 点物块竖直分速度大小为 } v'_y, \text{ 则 } v'_y = v_x \tan \theta \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{设下降高度为 } h_2, \text{ 则 } v'_y{}^2 = 2gh_2$$

$$A、B \text{ 两点的高度差 } \Delta h = h_2 - h_1$$

$$\text{解得: } \Delta h = 0.35 \text{ m} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$(2) \text{ 设物块在 } B \text{ 点速度为 } v_B, \text{ 根据 } v_B \cos \theta = v_x$$

由 B 到 C 过程中, 根据机械能守恒定律:

$$\frac{1}{2}mv_B^2 + mg(R - R\cos\theta) = \frac{1}{2}mv_C^2 \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{在 } C \text{ 点, 根据牛顿第二定律可得: } F - mg = m \frac{v_C^2}{R} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } F = 68 \text{ N}$$

$$\text{根据牛顿第三定律可得物块运动到 } B \text{ 点时对轨道的压力大小为 } 68 \text{ N} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$(3) \text{ 设物块进入传送带的速度为 } v_0, \text{ 由 } C \text{ 到 } D \text{ 过程: } \frac{1}{2}mv_0^2 + umgL = \frac{1}{2}mv_C^2 \dots\dots (1 \text{ 分})$$

物块进入传送带后, 设加速度为 a , 则 $\mu mg = ma$

若传送带的速度大于 v_0 , 物块做匀加速运动, 设达到共速时间为 t , 则

$$v - v_0 = at \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{由位移关系: } vt - \frac{v^2 - v_0^2}{2a} = s \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } v = 6 \text{ m/s} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

若传送带的速度小于 v_0 , 物块做匀减速运动, 设达到共速时间为 t , 则 $v_0 - v = at$

$$\text{由位移关系: } \frac{v_0^2 - v^2}{2a} - vt = s$$

$$\text{解得: } v = 4 \text{ m/s} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

则传送带的速度大小为 4 m/s 或 6 m/s

18. (16分)解:(1)初始时,系统处于静止状态,则 $F+2Mg=F_{\text{弹}}$ (1分)

撤去外力后,对 AB: $F_{\text{弹}}-2Mg=2Ma_0$ (1分)

对 B 物块: $F_N-Mg=Ma_0$ (1分)

解得: $F_N=60\text{ N}$

根据牛顿第三定律, B 对 A 的压力大小为 60 N (1分)

(2)撤去外力后, A、B 恰能运动到 P 点,且 A、B 间压力为 0,则此时弹簧为原长。设弹簧弹性势能为 E_p ,则

$E_p=2Mgh_1$ (1分)

撤去外力后, C 球与弹簧机械能守恒,设 C 球运动到 Q 点速度为 v_Q ,则

$E_p=mgh_2+\frac{1}{2}mv_Q^2$ (1分)

联立解得: $v_Q=8\text{ m/s}$

C 球进入管中,设 C 球加速度大小为 a_1 ,有: $f+mg=ma_1$ (1分)

对圆管,设加速度大小为 a_2 ,有: $f-m'g=m'a_2$ (1分)

解得: $a_1=15\text{ m/s}^2, a_2=15\text{ m/s}^2$

设经过时间 t ,两者达到共同速度 v ,以向上为正方向,则

$v=v_Q-a_1t$ (1分)

$v=-v_0+a_2t$ (1分)

解得: $v=2\text{ m/s}, t=0.4\text{ s}$

此后, C 球与圆管保持相对静止,一起做竖直上抛运动。

设二者相对位移为 Δx ,则: $\Delta x=(v_Q+v_0)\frac{t}{2}$ (1分)

系统因摩擦产生的热量 $Q=f\Delta x$

解得: $Q=12\text{ J}$ (1分)

(3)设圆管向下运动减速到 0 时间为 t_1 ,有: $v_0=a_2t_1$

设圆管与 C 球共速后,上升到最高点时间为 t_2 ,有: $v=gt_2$ (1分)

圆管与 C 球共速时,圆管位移: $x_1=-v_0t+\frac{1}{2}a_2t^2$ (1分)

此时圆管与抛出点距离 $h_3=h_2+x_1$

从此时开始做竖直上抛运动,设圆管由最高点下降的时间为 t_3 ,根据

$-h_3=v(t_2+t_3)-\frac{1}{2}g(t_2+t_3)^2$ (1分)

圆管下降与上升的时间差: $\Delta t=t_1+t_3-(t-t_1+t_2)$

解得: $t=\frac{3\sqrt{7}-1}{15}\text{ s}$ (1分)