

绵阳南山中学实验学校高 2023 级高三（上）10 月考试

物 理（答案）

一、单项选择题：本题共 7 小题，每小题 4 分，共 28 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是最符合题目要求的。

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

二、多项选择题：本题共 3 小题，每小题 6 分，共 18 分。每小题有多项符合题目要求，全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

8. CD 9. BC 10. AB

三、非选择题：本题共 5 小题，共 54 分。其中第 13~15 小题解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤；有数值计算时，答案中必须明确写出数值和单位。

11. 【答案】 $v = \frac{s}{t}$; C; B;

【详解】试题分析：（1）滑块离开弹簧后的运动可视为匀速运动，故可以用 BC 段的平均速度表示离开弹簧时的速度；则有： $v = \frac{s}{t}$

（2）因为在弹簧与物体相互作用的过程中弹簧的弹性势能等于物体增加的动能，故应求解物体的动能，根据动能表达式 $E_k = \frac{1}{2}mv^2$ 可知，应测量滑块的质量；所以选：C.

（3）增大 AO 间的距离时，弹性势能增大，那么滑块被弹出后的速度将增大，故通过两光电门的时间将减小，所以选 B.

12 【答案】 A 甲 CAB B $\frac{2}{k}$

【详解】（1）①[1] 甲、乙、丙实验中，小车和长木板之间都有摩擦力，为使小车所受的力就是所受的合力，所以都需要平衡摩擦力，故 A 正确，BC 错误。

故选 A；

②[2] 甲图是用重物的重力代替绳上的合力，所以必须满足“ M 远大于 m ”；乙、丙两图绳上的合力由弹簧测力计和力的传感器直接测出，所以不需要满足“ M 远大于 m ”。

故填甲。

③[3] 甲图用重物的重力代替绳子的合力，需满足“ M 远大于 m ”，当随 m 的增大，不在满足“ M 远大于 m ”时图像出现弯曲，所以甲组对应的图线 C。乙、丙图由当拉力相等时， $a_{\text{乙}} > a_{\text{丙}}$ ，从而确定乙组对应图线 A，丙组对应的图线 B，因此则有甲、乙、丙三组实验对应的图线依次是“CAB”。

（2）[4] 由匀变速直线运动的特点，即相邻的时间间隔位移差相等，得出

$$x_{I2}-x_{0I}=6.11\text{cm}-3.00\text{cm}=3.11\text{cm}$$

则有 $x_b-x_{I2}=7.43\text{cm}-6.11\text{cm}=1.32\text{cm}$ 不可能是从 A 上撕下的；

$x_c-x_{I2}=12.31\text{cm}-6.11\text{cm}=6.20\text{cm}\approx 2\times 3.11\text{cm}$ 所以 c 可能是从 A 上撕下的；

$x_d-x_{I2}=16.32\text{cm}-6.11\text{cm}=10.21\text{cm}\approx 3.3\times 3.11\text{cm}$ 所以 d 不可能是从 A 上撕下的，

因此 ACD 错误，B 正确。故选 B。

(3) [5] 小明同学采用 (乙) 图实验装置探究质量一定时加速度与力的关系的实验时，以弹簧测力计的示数 F 为横坐标，加速度 a 为纵坐标，对小车由牛顿第二定律可得 $2F=Ma$

$$\text{整理得到 } a = \frac{2}{M} F$$

$$\text{由图线的斜率为 } k \text{ 可得 } k = \frac{2}{M}$$

$$\text{解得小车的质量为 } M = \frac{2}{k}$$

13. (10 分) 【答案】(1) $R=40\text{m}$ (2) $P=8000\text{W}$

【详解】(1) 由于车在 A 点时的功率为 0，故车在 A 点受到的牵引力、阻力和轨道对摩托车的弹力均为 0。由牛顿运动定律得： $mg = \frac{mv^2}{R}$ (2 分)

代入数据解得： $R = 40\text{m}$ (2 分)

$$(2) \text{ 设摩托车在最低点时，轨道对它的弹力为 } N, \text{ 由牛顿运动定律得： } N - mg = \frac{mv^2}{R} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得： } N = 4000\text{N}$$

摩托车在最低点时受到的阻力为： $f = kN$ (1 分)

则发动机的牵引力为： $F = f$ (1 分)

故摩托车在最低点时的功率为： $P = Fv = 8000\text{W}$ (1 分)

解得： $P = 8000\text{W}$ (1 分)

14. (12 分) 【答案】(1) 2.75s ; (2) $v_2 = 4\sqrt{3}\text{m/s}$, $v_1 = \sqrt{2}\text{m/s}$;

【详解】(1) 传送带的速度为 $v = 4.0\text{m/s}$ 时，载物箱在传送带上先做匀减速运动，设其加速度为 a ，由牛顿第二定律有： $\mu mg = ma$ ① (1 分)

设载物箱滑上传送带后匀减速运动的距离为 x_1 ，由运动学公式有 $v^2 - v_0^2 = -2ax_1$ ② (1 分)

联立①②式，代入题给数据得 $x_1 = 4.5\text{m}$; ③ (1 分)

因此，载物箱在到达右侧平台前，速度先减小至 v ，然后开始做匀速运动，设载物箱从滑上传送带到离开传送带所用的时间为 t_1 ，做匀减速运动所用的时间为 t_2 ，由运动学公式有

$$v = v_0 - at_2 \quad ④ \quad (1 \text{ 分})$$

$$t_1 = t_2 + \frac{L - x_1}{v} \quad ⑤ \quad (1 \text{ 分})$$

联立①③④⑤式并代入题给数据有 $t_1 = 2.75\text{s}$; ⑥ (1 分)

(2) 当载物箱滑上传送带后一直做匀减速运动时, 到达右侧平台时的速度最小, 设为 v_1 , 当载物箱滑上传送带后一直做匀加速运动时, 到达右侧平台时的速度最大, 设为 v_2 . 由动能定理有

$$-\mu mgL = \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 \quad ⑦ \quad (2 \text{ 分})$$

$$\mu mgL = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 \quad ⑧ \quad (2 \text{ 分})$$

由⑦⑧式并代入题给条件得 $v_1 = \sqrt{2}\text{m/s}$, $v_2 = 4\sqrt{3}\text{m/s}$ ⑨ (2 分)

15. (16 分) 【详解】(1) $F_1 = \frac{3}{4}mg \sin \theta$ (2) $W = -6mgd \sin \theta$ (3) $v = v_4 = \sqrt{9gd \sin \theta} = 3\sqrt{gd \sin \theta}$

(1) 当样品 1 刚进入 MN 段时, 以四个样品整体为对象, 根据牛顿第二定律得

$$4mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta = 4ma_1 \quad (2 \text{ 分})$$

解得样品的共同加速度大小为 $a_1 = \frac{3}{4}g \sin \theta$

以样品 1 为对象, 根据牛顿第二定律得 $F_1 + mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta = ma_1$ (2 分)

解得样品 1 的轻杆受到压力大小为 $F_1 = \frac{3}{4}mg \sin \theta$ (1 分)

(2). 当四个样品均位于 MN 段时, 摩擦力对样品 1 做功 $W_1 = -\mu mg \cos \theta \cdot 3d = -3mgd \sin \theta$ (1 分)

摩擦力对样品 2 做功 $W_2 = -\mu mg \cos \theta \cdot 2d = -2mgd \sin \theta$ (1 分)

摩擦力对样品 3 做功 (1 分)

此时样品 4 刚进入 MN 段摩擦力对样品 4 不做功, 所以当四个样品均位于 MN 段时, 摩擦力做的总功为

$$W = W_1 + W_2 + W_3 \quad (1 \text{ 分})$$

$$W = -6mgd \sin \theta \quad (1 \text{ 分})$$

(3). 方法一: 开始下滑至四个样品均位于 MN 段时

由动能定理: $24 mgd \sin \theta + W = \frac{1}{2} 4mv^2$ (2 分)

当四个样品均位于 MN 段时, 样品的共同速度大小为 $v = 3\sqrt{gd \sin \theta}$

又因为样品与 MN 间的动摩擦因数为 $\tan \theta$

此后每个样品在 MN 范围内做匀速运动，当 4 号样品恰滑离 MN 所需时间 $t = \frac{3d}{v}$ (1 分)

1 号样品滑离 MN 后做匀加速直线运动 $a = g \sin \theta$ (1 分)

当样品 4 刚滑出 MN 段时，1 号与 4 号之间的距离为 $x = vt + \frac{1}{2}at^2$ (1 分)

解得： $x = \frac{7}{2}d$ (1 分)

方法二：样品 1 进入 MN 段之前，根据牛顿第二定律可知，整体的加速度

$$a_1 = \frac{4mg \sin \theta}{4m} = g \sin \theta$$

样品 2 进入 MN 段之前，根据牛顿第二定律可知，整体的加速度

$$a_2 = \frac{4mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta}{4m} = \frac{3}{4}g \sin \theta$$

样品 3 进入 MN 段之前，根据牛顿第二定律可知，整体的加速度

$$a_3 = \frac{4mg \sin \theta - \mu(2m)g \cos \theta}{4m} = \frac{1}{2}g \sin \theta$$

样品 4 进入 MN 段之前，根据牛顿第二定律可知，整体的加速度

$$a_4 = \frac{4mg \sin \theta - \mu(3m)g \cos \theta}{4m} = \frac{1}{4}g \sin \theta$$

由速度位移关系可知样品 1 刚进入 MN 段时的速度 $v_1^2 = 2a_1(3d)$

样品 2 刚进入 MN 段时的速度 $v_2^2 - v_1^2 = 2a_2d$

样品 3 刚进入 MN 段时的速度 $v_3^2 - v_2^2 = 2a_3d$

样品 4 刚进入 MN 段时的速度 $v_4^2 - v_3^2 = 2a_4d$

综合上面分析可知 $v_4^2 = 2a_1(3d) + 2a_2d + 2a_3d + 2a_4d = 9gd \sin \theta$ (1 分)

当四个样品均位于 MN 段时，样品的共同速度大小为 $v = v_4 = \sqrt{9gd \sin \theta} = 3\sqrt{gd \sin \theta}$ (1 分)

又因为样品与 MN 间的动摩擦因数为 $\tan \theta$

此后每个样品在 MN 范围内做匀速运动，当 4 号样品恰滑离 MN 所需时间 $t = \frac{3d}{v}$ (1 分)

1 号样品滑离 MN 后做匀加速直线运动 $a = g \sin \theta$ (1 分)

1 号与 4 号之间的距离为 $x = vt + \frac{1}{2}at^2$ (1 分)

解得： $x = \frac{7}{2}d$ (1 分)