

2022-2023 学年度第一学期期中检测试题

高三物理参考答案与评分建议

一、单项选择题：共 10 题，每题 4 分，共 40 分。每题只有一个选项最符合题意。

1. C 2. A 3. A 4. D 5. B
6. B 7. D 8. A 9. B 10. C

二、非选择题：共 5 题，共 60 分。其中第 12 题~第 15 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，只写出最后答案的不能得分；有数值计算时，答案中必须明确写出数值和单位。

11. (15 分)

- (1) C (3 分)
(2) C (3 分)
(3) 1.63 (3 分)
(4) $m_1x_2 = (m_1 + m_2)x_4$ (3 分)
(5) 木板倾角过大 (碰前小车 Q 具有沿轨道向下的速度) (3 分)

12. (8 分) 解析：

(1) $G \frac{Mm}{R^2} = mg$ (1 分)

卫星轨道半径 $r = R + h$ (1 分)

$G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{4\pi^2}{T^2} r$ (1 分)

解得： $T = 2\pi \sqrt{\frac{(R+h)^3}{gR^2}}$ (1 分)

(2) 由 $G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{v^2}{r}$ (1 分)

$E_k = \frac{1}{2}mv^2$ (1 分)

解得： $E_k = \frac{mgR^2}{2(R+h)}$ (2 分)

13. (9 分) 解析：

(1) 对重物受力分析： $T = mg = 20\text{N}$ (1 分)

对木箱受力分析： $f = 2T$ (1 分)

又 $f = \mu Mg$ (1 分)

解得： $\mu = 0.5$ ，所以当 $\mu \geq 0.5$ 时装置能静止 (1 分)

(2) 设木箱加速度大小为 a ，则重物加速度大小为 $2a$

对重物受力分析： $T - mg = 2ma$ (1 分)

对木箱受力分析： $F - \mu Mg - 2T = Ma$ (1 分)

解得： $a = 0.5\text{m/s}^2$ (1 分)

当木箱向左匀加速度拉动位移 $x = 0.5\text{m}$ 时，重物向上的位移 $h = 2x = 1\text{m}$ (1 分)

由 $2 \times 2a \cdot h = v^2$ 得：此时重物的速度 $v = \sqrt{2}\text{m/s}$ (1 分)

另解：设重物速度为 v ，木箱速度为 $v_M = \frac{1}{2}v$ (1 分)

重物向上的位移 $h=2x=1\text{m}$ (1 分)

由功能关系得： $Fx = \mu Mg x + mg \cdot h + \frac{1}{2} M v_M^2 + \frac{1}{2} m v^2$ (2 分)

解得重物的速度 $v = \sqrt{2}\text{m/s}$ (1 分)

14. (13 分) 解析：

(1) 小物块先做匀减速直线运动

$$\mu mg = ma$$

解得： $a = 1\text{m/s}^2$ (1 分)

小物块减速到与传送带共速，经历时间 $t_1 = \frac{v_0 - v}{a} = 1\text{s}$ (1 分)

$$\text{位移 } x_1 = \frac{v + v_0}{2} \cdot t = 2.5\text{m}$$

之后做匀速直线运动，经历时间 $t_2 = \frac{L - x_1}{v} = 1\text{s}$ (2 分)

小物块通过传送带的时间 $t = t_1 + t_2 = 2\text{s}$ (1 分)

(2) 小物块与传送带之间的摩擦力大小 $f = \mu mg = 1\text{N}$

传送带对小物块做的功 $W = -fx_1 = -2.5\text{J}$ (2 分)

(或用动能定理求解)

传送带的位移 $x_2 = vt_1 = 2\text{m}$

相对位移 $\Delta x = x_1 - x_2 = 0.5\text{m}$ (1 分)

产生热量 $Q = f\Delta x = 0.5\text{J}$ (1 分)

(3) ①刚好到达 C 点不脱轨，临界条件是弹力为 0，在 C 点

$$mg \sin 30^\circ = m \frac{v_C^2}{R} \quad (1 \text{ 分})$$

B 点到 C 点，根据动能定理

$$-mg(R + R \sin 30^\circ) = \frac{1}{2} m v_C^2 - \frac{1}{2} m v_{B1}^2$$

解得： $v_{B1} = \sqrt{14}\text{m/s}$ (1 分)

②刚好到达 D 点不脱轨，在 D 点有 $v_D = 0$

B 点到 D 点，根据动能定理

$$-mg2R = 0 - \frac{1}{2} m v_{B2}^2$$

解得： $v_{B2} = 4\text{m/s}$ (1 分)

所以，为了让小物块能进入光滑圆管 CD ，且不从 D 点飞出，经过 B 点的速度满足 $\sqrt{14}\text{m/s} \leq v_B \leq 4\text{m/s}$

若小物块在传送带上全程加速，则 $\mu mg L = \frac{1}{2} m v_{B3}^2 - \frac{1}{2} m v_0^2$

解得： $v_{B3} = \sqrt{18} \text{m/s} > 4 \text{m/s}$ (1 分)

所以小物块在传送带上是先加速后匀速

综上所述，传送带应顺时针转动，速度 v 满足的条件是 $\sqrt{14} \text{m/s} \leq v \leq 4 \text{m/s}$ (1 分)

15. (15 分) 解析：

(1) 根据动能定理： $eU = \frac{1}{2}mv^2 - 0$ (2 分)

解得： $v = \sqrt{\frac{2eU}{m}}$ (1 分)

(2) Δt 时间内打到荧光屏上的电子总质量为 $\Delta m = N\Delta t m$ (1 分)

由动量定理得： $-F\Delta t = 0 - \Delta mv$ (2 分)

解得： $F = N\sqrt{2meU}$ (1 分)

由牛顿第三定律得： 荧光屏受到电子撞击的平均作用力为 $N\sqrt{2meU}$ (1 分)

(3) 假设电子刚好从极板右侧边缘飞出电场，极板间电压为 U_0

$\frac{1}{2}d = \frac{1}{2}\frac{U_0 e}{dm}t^2$ ， $2d = vt$ ， 解得： $U_0 = \frac{U}{2}$ (2 分)

所以，当极板间电压为 U 时，电子打到上极板上

$\frac{1}{2}d = \frac{1}{2}\frac{Ue}{dm}t_1^2$ ， 解得： $t_1 = \sqrt{\frac{md^2}{eU}}$ (1 分)

之后板间电压逐渐减小，极板间电压从 U 减小到 $U/2$ 的时间为 t_2

$\Delta Q = C\Delta U$ (1 分)

$t_2 = \frac{\Delta Q}{eN} = \frac{CU}{2eN}$ (1 分)

从上极板右边缘射出的电子打到荧光屏上需要的时间为 t_3

$t_3 = \frac{d}{v} = \sqrt{\frac{md^2}{2eU}}$ (1 分)

荧光屏开始接收到电子的时刻 t

$t = t_1 + t_2 + t_3 = (1 + \frac{\sqrt{2}}{2})\sqrt{\frac{md^2}{eU}} + \frac{CU}{2eN}$ (1 分)