

2025—2026 学年(上) 高三年级顶尖计划(一)

物理·答案

1~7 题每小题 4 分,共 28 分,在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。8~10 小题每小题 6 分,共 18 分,在每小题给出的四个选项中,有多个选项是符合题目要求的,全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

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

11. (1) 正比(2分)

(2) 10(2分) 5(2分)

12. (1) 220(2分)

(2) 1.60(2分) 不需要(2分)

(3) $\frac{2}{k}$ (2分) $\frac{kb}{g}$ (2分)

13. (1) 极地处,物体所受重力即天体对其的万有引力,故 $mg_0 = G \frac{Mm}{R^2}$ (2分)

赤道处,物体所受重力则为万有引力的一个分力,另一分力为物体随天体自转而做匀速圆周运动的向心力,故有 $mg + m \frac{4\pi^2}{T^2} R = G \frac{Mm}{R^2}$ (2分)

解得半径为 $R = \frac{T^2}{4\pi^2} \cdot (g_0 - g)$ (2分)

(2) 天体的第一宇宙速度即该天体近地卫星的线速度,即 $v = \sqrt{\frac{GM}{R}}$ (2分)

联立上述三式可解得该天体的第一宇宙速度 $v = \frac{T}{2\pi} \cdot \sqrt{g_0(g_0 - g)}$ (2分)

14. (1) 小火车在司机反应时间内做匀速直线运动 $x_1' = v_0 \cdot \Delta t = 3 \text{ m}$ (1分)

在“制动”后,做匀减速直线运动 $x_1'' = \frac{v_0^2}{2a_1} = 6 \text{ m}$ (1分)

所以火车的位移及运动时间为 $x_1 = x_1' + x_1'' = 9 \text{ m}, t_1 = \Delta t + \frac{v_0}{a_1} = 2.5 \text{ s}$ (1分)

小朋友做匀加速直线运动的时间及位移为 $t_2' = \frac{v_m}{a_2} = 5 \text{ s}, x_2' = \frac{v_m^2}{2a_2} = 12.5 \text{ m}$ (1分)

因 $t_2' > t_1$ 且 $x_1 + x_2' = 21.5 \text{ m} > x_0 = 17 \text{ m}$ (1分)

所以,小朋友自启动至与火车相遇一直处于匀加速状态,且位移为

$x_2 = x_0 - x_1 = 8 \text{ m}$ (1分)

由 $x_2 = \frac{1}{2} a_2 t_2^2$ 即可解得,小朋友自启动至与火车相遇所经历的时间 $t_2 = \sqrt{\frac{2x_2}{a_2}} = 4 \text{ s}$ (1分)

(2) 小朋友与火车相遇时的速度为 $v = a_2 t_2 = 4 \text{ m/s}$ (1分)

加速至 v_m 所用时间及位移为 $\Delta t_1 = \frac{v_m - v}{a_2} = 1 \text{ s}$, $\Delta x_1 = \frac{v_m^2 - v^2}{2a_2} = 4.5 \text{ m}$ (2分)

所以随后小朋友匀速运动至火车车尾对应的位移为 $\Delta x_2 = L - \Delta x_1 = 9.5 \text{ m}$

所用时间为 $\Delta t_2 = \frac{\Delta x_2}{v_m} = 1.9 \text{ s}$ (1分)

所以,小朋友从小火车车头行至车尾所用时间为 $t = \Delta t_1 + \Delta t_2 = 2.9 \text{ s}$ (1分)

15. (1) 由牛顿第三定律并对滑块受力分析可得 $F' - mg = F_n = m \frac{v_A^2}{R}$ (1分)

代入数据可解得滑块至 A 点时的速度,亦即滑块滑上平板的初速度为

$v_0 = v_A = \sqrt{\frac{F' - mg}{m} \cdot R} = 6 \text{ m/s}$ (1分)

滑块脱离平台后自 E 至 H 做平抛运动,故有 $\tan \alpha = \frac{\sqrt{2gh}}{v_E}$ (1分)

解得滑块至 E 点时的速度 $v_E = 1.5 \text{ m/s}$ (1分)

(2) 当滑块滑上平板且位于 P 点左侧时,其

所受摩擦力 $f_1 = \mu_1 mg = 2 \text{ N}$, 加速度大小为 $a_1 = \mu_1 g = 2 \text{ m/s}^2$ (1分)

而平板所受凹槽对其的最大静摩擦力为 $f = \mu(m + M)g = 2 \text{ N}$ 。故平板将保持静止,而滑块则做匀减速直线运动至 P 点,所以 $L_1 = v_0 t_1 - \frac{1}{2} a_1 \cdot t_1^2$ (1分)

解得 $t_1 = 0.2 \text{ s}$ (另一解 5.8 s 不合题意,舍去), 且 $v_1 = v_0 - a_1 \cdot t_1 = 5.6 \text{ m/s}$ (1分)

当滑块滑至 P 点右侧时,其所受摩擦力 $f_2 = \mu_2 mg = 5 \text{ N} > f = 2 \text{ N}$

平板将滑动且 $a = \frac{f_2 - f}{M} = 3 \text{ m/s}^2$, 滑块的加速度 $a_2 = \mu_2 g = 5 \text{ m/s}^2$ (1分)

设平板运动 t_2 时间后,与滑块达到共速

有 $v_1 - a_2 \cdot t_2 = a \cdot t_2$, 解得 $t_2 = 0.7 \text{ s}$ (1分)

平板的位移 $x' = \frac{1}{2} a \cdot t_2^2 = 0.735 \text{ m}$, “共同速度” $v_2 = a \cdot t_2 = 2.1 \text{ m/s}$ (1分)

此后,滑块相对平板静止,一起做匀减速运动至平板右端到 CD 被锁定

$d - x' = x'' = v_2 t_3 - \frac{1}{2} \mu g \cdot t_3^2$, 解得 $t_3 = 0.2 \text{ s}$ (1分)

所以,平板在凹槽内运动的时间为 $t = t_2 + t_3 = 0.9 \text{ s}$ (1分)

(3) 由(2)所述可知,自滑块过 P 点至“共速”,滑块相对平板滑动的距离为

$L_2 = v_1 t_2 - \frac{1}{2} a_2 \cdot t_2^2 - \frac{1}{2} a \cdot t_2^2 = 1.96 \text{ m}$ (1分)

共速后至平板右端运动至 CD 锁定,共同做匀减速运动,当平板刚锁定时滑块的速度为

$v_3 = v_2 - \mu g \cdot t_3 = 1.9 \text{ m/s}$ (1分)

平板锁定后,滑块因惯性相对平板继续滑动至脱离平板,此间做匀减速直线运动

$L_3 = \frac{v_3^2 - v_E^2}{2\mu_2 g} = 0.136 \text{ m}$ (1分)

所以,平板的长度为 $L = L_1 + L_2 + L_3 = 3.256 \text{ m}$ (1分)