

2020 级高三上学期期中校际联合考试

物理试题参考答案及评分标准

2022.11

一、单项选择题：本题包括 8 小题，每小题 3 分，共 24 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。

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

二、多项选择题：本题包括 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。在每小题给出的四个选项中，有多项符合题目要求。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. AD 10. BD 11. BC 12. ABC

三、非选择题：本题包括 6 小题，共 60 分。

13. (6 分) (1) 0.30 (2 分) (2) = (2 分)

(3) 如图 (1 分) 不能 (1 分)

14. (8 分) (1) 10 (2 分) 曝光时间非常短，平均速度可以认为等于该白线上

任意一点的速度 (2 分) (2) 25.9 (2 分) 25.0 (2 分)

(说明：白线长度 7cm~9cm 之间，只要计算正确同样得分)

15. (8 分)

解析：(1) 根据题意可知，卫星的运行周期 $T = \frac{t}{n}$ (1 分)

卫星运行过程中，万有引力提供向心力 $G \frac{Mm}{(R+h)^2} = m \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 (R+h)$ (2 分)

由以上两式可得地球的质量 $M = \frac{4\pi^2(R+h)^3}{GT^2} = \frac{4\pi^2 n^3 (R+h)^3}{Gt^2}$ (2 分)

(2) 由地球表面发射的卫星，万有引力提供向心力

$$G \frac{Mm}{R^2} = m \frac{v^2}{R} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v = \sqrt{\frac{GM}{R}} = \frac{2\pi m}{t} \sqrt{\frac{(R+h)^3}{R}} \quad (1 \text{ 分})$$

16. (9 分)

解析：(1) 由题意可知，和谐号动车的加速度 $a_1 = \frac{v_1 - 0}{t_2 - 0} = 0.6 \text{ m/s}^2$ (1 分)

复兴号动车的加速度 $a_2 = \frac{v_2 - v_1}{t_3 - t_2} = 0.9 \text{ m/s}^2$ (1 分)

(2) $t_1 = 100 \text{ s}$ 时，和谐号动车与复兴号动车的速度 $v = a_1 t_1 = 60 \text{ m/s}$ (1 分)

假设复兴号动车 t_2' 开始做匀加速直线运动， $v_1 = v + a_2(t_2 - t_2')$ (1 分)

分析运动过程可知， t_2 时速度相同，两车头沿运动方向相距最远

则在 $t_1 \sim t_2$ 的过程中，和谐号动车的位移 $x_1 = \frac{v + v_1}{2} (t_2 - t_1)$ (1 分)

复兴号动车的位移 $x_2 = v(t_2' - t_1) + \frac{v + v_1}{2} (t_2 - t_2')$ (1 分)

两车头沿运动方向相距最大距离 $\Delta x = x_1 - x_2$

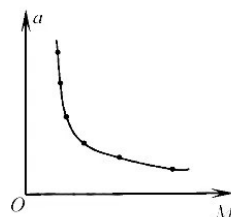
可得 $\Delta x = 90 \text{ m}$ (1 分)

(3) 在 $t_2 \sim t_4$ 的过程中，和谐号动车的位移 $x_1' = v_1(t_4 - t_2)$

复兴号动车的位移 $x_2' = \frac{v_1 + v_2}{2} (t_3 - t_2) + v_2(t_4 - t_3)$ (1 分)

两车再一次车头并排行驶时 $\Delta x = x_2' - x_1'$

解得 $t_4 = 145 \text{ s}$ (1 分)



17. (13 分)

解析: (1) 四块长木板进入粗糙斜面的过程中, 受到逐渐增大的摩擦力作用, 摩擦力的大小与进入的距离成正比。长木板恰能完全进入粗糙斜面的过程中, 根据动能定理有

$$4mg\sin\theta \cdot 5L - \frac{0 + \mu 4mg\cos\theta}{2} \cdot 4L = 0 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{得 } \mu = \frac{5}{2} \tan\theta \quad (2 \text{ 分})$$

(2) 第 2 块长木板恰好完全进入粗糙斜面时, 四块木板整体的速度为 v_1 , 由动能定理

$$4mg\sin\theta \cdot 3L - \frac{0 + \mu 2mg\cos\theta}{2} \cdot 2L = \frac{1}{2} \times 4m v_1^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{得 } v_1 = \sqrt{\frac{7}{2} gL \sin\theta} \quad (1 \text{ 分})$$

(3) 长木板沿斜面运动过程中, 先加速后减速, 速度达到最大值时, $a=0$ 。

此时有 $F_f = 4mg\sin\theta$ (1 分)

设此时进入粗糙段的长木板长度为 x , 摩擦力 $F_f = \mu \frac{x}{4L} \cdot 4mg\cos\theta$ (1 分)

从静止释放至长木板达到最大速度过程中, 由动能定理

$$4mg\sin\theta(L+x) - \frac{0 + F_f}{2} x = \frac{1}{2} \times 4m v_m^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得 } v_m = \sqrt{\frac{18}{5} gL \sin\theta} \quad (2 \text{ 分})$$

18. (16 分)

解析: (1) 物件 A 和木板 C 组成的系统水平方向动量守恒, 保持相对静止时的速度为 v_1

$$mv = 3mv_1 \quad (1 \text{ 分})$$

方法一: 分析物件 A 和木板 C 受力, 由牛顿第二定律可得:

$$\mu_1 mg = ma_1 \quad \mu_1 mg = 2ma_2 \quad (1 \text{ 分})$$

由物件 A 和木板 C 对地的位移关系:

$$\frac{v^2 - v_1^2}{2a_1} - \frac{v_1^2}{2a_2} = l, \text{ 其中 } v_1 = 3\text{m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

联立以上各式, 得木板的长度 $l = 4.5\text{m}$ (1 分)

方法二: 由物件 A 和木板 C 保持相对静止, 根据能量守恒得:

$$\mu_1 mgl = \frac{1}{2} mv^2 - \frac{1}{2} 3mv_1^2 \quad (2 \text{ 分})$$

代入数据解得木板的长度 $l = 4.5\text{m}$ (1 分)

(2) 刚滑上传送带时的速度 $v_1 = 3\text{m/s}$

$$\text{当物件 A 和传送带共速时 } v^2 - v_1^2 = 2a_1 x_1 \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $x_1 = 6\text{m} < 10\text{m}$, 所以物件 A 离开传送带时的速度 $v_2 = 9\text{m/s}$ (1 分)

(3) 当物件 A 与物件 B 第一次在斜面底端相遇碰撞之后 $mv_2 = 2mv_3$ (1 分)

得: $v_3 = 4.5\text{m/s}$

方法一: 设物件 A、B 第一次上滑的最大位移分别为 x_A 、 x_B , 对 A、B, 由动能定理分别可得

$$-(mg \sin \theta + \mu_2 mg \cos \theta)x_A = 0 - \frac{1}{2}mv_3^2, \text{ 其中 } \mu_2 = 2 \tan \theta \quad (1 \text{ 分})$$

$$-mg \sin \theta \cdot x_B = 0 - \frac{1}{2}mv_3^2 \quad (1 \text{ 分})$$

之后物件 A 静止，物件 B 再次从最高点下滑至与 A 碰撞

$$\text{有 } mg \sin \theta \cdot (x_B - x_A) = \frac{1}{2}mv_4^2 \quad (1 \text{ 分})$$

由于 A 受的摩擦力为 $2mg \sin \theta$ ，与两物件重力沿斜面方向的分力等大，A、B 碰后一起沿斜面向下匀速运动，有 $mv_4 = 2mv_3$ (1 分)

物件 A、B 从斜面上返回到传送带右端过程中，A 克服摩擦力做的功

$$W_f = \mu_2 mg \cos \theta \cdot 2x_A = 4mgx_A \sin \theta \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{而 A、B 碰撞损失的机械能为 } \Delta E_K = \frac{1}{2}mv_4^2 - \frac{1}{2} \times 2mv_3^2 = mgx_A \sin \theta \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得物件 A 克服摩擦力做的功与物件 A、B 碰撞损失的机械能之比为 } \frac{W_f}{\Delta E_K} = 4 \quad (1 \text{ 分})$$

物件 A、B 此后进入传送带后一起先减速后反向加速，由于 $v_3 < 9 \text{ m/s}$ ，所以 A、B 再次返回斜面后速度仍为 v_3 ，再次进入斜面轨道的运动过程遵循同样的规律，直到最后到达传送带与斜面的连接处时的速度减为 0，因此从 A、B 第一次碰撞后进入斜面轨道后到最后不再进入为止，A 克服摩擦力

$$\text{做的功为 } \mu_2 mg \cos \theta \cdot s = \frac{4}{5} \times \frac{1}{2} \times 2mv_3^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{物件 A 在斜面上往复运动通过的总路程为 } s = 2.7 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

方法二：设物件 A、B 第一次上滑的最大位移分别为 x_{A1} 、 x_{B1} ，对 A、B，由动能定理分别可得

$$-(mg \sin \theta + \mu_2 mg \cos \theta)x_{A1} = 0 - \frac{1}{2}mv_3^2, \text{ 其中 } \mu_2 = 2 \tan \theta \quad (1 \text{ 分})$$

$$-mg \sin \theta \cdot x_{B1} = 0 - \frac{1}{2}mv_3^2 \quad (1 \text{ 分})$$

之后物件 A 静止，物件 B 再次从最高点下滑至与 A 碰撞

$$\text{有 } mg \sin \theta \cdot (x_{B1} - x_{A1}) = \frac{1}{2}mv_4^2 \quad (1 \text{ 分})$$

由于 A 受的摩擦力为 $2mg \sin \theta$ ，与两物件重力沿斜面方向的分力等大，A、B 碰后一起沿斜面向下匀速运动，有 $mv_4 = 2mv_3$ (1 分)

物件 A、B 从斜面上返回到传送带右端，A、B 第二次上滑的最大位移分别为 x_{A2} 、 x_{B2}

由动能定理分别可得...

$$-(mg \sin \theta + \mu_2 mg \cos \theta)x_{A2} = 0 - \frac{1}{2}mv_3^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } x_{A2} = \frac{1}{6}x_{A1} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{同理可得物件 A 第三次上滑的最大位移 } x_{A3} = \frac{1}{6^2}x_{A1} \quad (1 \text{ 分})$$

.....

$$\text{第 } n \text{ 次上滑的最大位移 } x_{An} = \frac{1}{6^{(n-1)}}x_{A1}$$

$$s = 2(x_{A1} + x_{A2} + \dots) \quad (1 \text{ 分})$$

$$s = \frac{2x_{A1}(1-q^n)}{1-q} = 2.7 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（网址：www.zizzs.com）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜

Q 自主选拔在线