

2025—2026 学年顶尖名校第六届逐梦星辰联考
高三物理参考答案

选择题:1—8 题,每题 4 分;9—10 题,每题 5 分,共 42 分。

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

11. (6 分)

【答案】 (1)3.20(2 分)

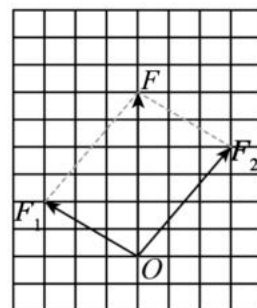
(2)力的图示如图(2 分) 9.00(答 8.50~9.50 之间均可)(2 分)

12. (10 分)

【答案】 (1)1.050(2 分) (3)低(2 分)

(4) $m_A \frac{d}{\Delta t_1} = -m_A \frac{d}{\Delta t_3} + m_B \frac{d}{\Delta t_2}$ (2 分,可以不要 d ,其他变形正确也给分)

(5) $mgL = \frac{1}{2}(m_A + m) \left[\left(\frac{d}{\Delta t_5} \right)^2 - \left(\frac{d}{\Delta t_4} \right)^2 \right]$ (2 分,其他变形正确也给分)
2.0(2 分)



13. (10 分)

【答案】 (1) $a_1 = 2 \text{ m/s}^2$ (2 分), $F = 1500 \text{ N}$ (2 分) (2) $t = 43.5 \text{ s}$ (6 分)

【解析】 (1)由匀变速直线运动规律得 $v_1^2 = 2a_1x_1$ 1 分

所以配送车在 $0 \sim 16 \text{ m}$ 阶段的加速度大小为 $a_1 = 2 \text{ m/s}^2$ 1 分

由牛顿第二定律得 $F - 0.1mg = ma_1$ 1 分

解得: $F = 1500 \text{ N}$ 1 分

(2)由 $v^2 - x$ 图像可得在 $0 \sim 16 \text{ m}$ 阶段和 $316 \sim 328 \text{ m}$ 阶段的末速度为

$v_1 = 8 \text{ m/s}$, $v_2 = 4 \text{ m/s}$ 1 分

在 $0 \sim 16 \text{ m}$ 阶段, $\frac{v_1}{2}t_1 = x_1$, 解得 $t_1 = 4 \text{ s}$ 1 分

在 $16 \sim 316 \text{ m}$ 阶段, $v_1t_2 = x_2$, 解得 $t_2 = 37.5 \text{ s}$ 1 分

在 $316 \sim 328 \text{ m}$ 阶段, $\frac{v_1 + v_2}{2}t_3 = x_3$, 解得 $t_3 = 2 \text{ s}$ 1 分

配送车从静止开始运动 328 m 所用的时间为 $t = t_1 + t_2 + t_3$ 1 分

解得: $t = 43.5 \text{ s}$ 1 分

14. (14 分)

【答案】 (1) $F_T = 750 \text{ N}$ (3 分) (2) $\omega_A = \frac{\sqrt{5}}{8} \text{ rad/s}$ (或约 0.28 rad/s) (5 分)

(3) $W = 2550 \text{ J}$ (6 分)

【解析】 (1)对游客和座椅受力分析,由平衡条件得 $F_T \cos \theta = mg$ 2 分

解得: $F_T = 750 \text{ N}$ 1 分

(2)对游客和座椅受力分析,有 $mg \tan \theta = m\omega_c^2 r$, 其中 $r = R_C + L \sin \theta = 6 \text{ m}$ 1 分

解得 $\omega_c = \frac{\sqrt{5}}{2} \text{ rad/s}$ 1 分

对转盘 B 与转盘 C,有 $\omega_B = \omega_C$ 1 分

对转盘 A 与转盘 B,有 $\omega_B R_B = \omega_A R_A$ 1 分

解得转盘 A 转动的角速度大小为 $\omega_A = \frac{\sqrt{5}}{8} \text{ rad/s} \approx 0.28 \text{ rad/s}$ 1 分

(3)对游客和座椅受力分析,由牛顿第二定律得 $mg \tan \theta = m \frac{v^2}{r}$ 1 分

由能量守恒定律得缆绳对游客和座椅做的功为 $W = \frac{1}{2}mv^2 + mg\Delta h$ 2分

其中 $\Delta h = h + L - L\cos\theta = 2\text{ m}$ 1分

解得: $W = 2550\text{ J}$ 2分

15. (18分)

【答案】 (1) $E_p = 162\text{ J}$ (4分) (2) $v_3 = 6\text{ m/s}$ (7分)

(3) $s_D = \frac{243}{64}\text{ m}$ (或约 3.8 m/3.80 m) (7分)

【解析】 (1) 对物块 A, 由机械能守恒定律得 $\frac{1}{2}mv_1^2 = mgR$, 解得 $v_1 = 9\text{ m/s}$ 1分

对物块 A 和物块 B, 由动量守恒定律得 $0 = mv_1 - mv_2$, 解得 $v_2 = 9\text{ m/s}$ 1分

由能量守恒定律得轻质弹簧释放的弹性势能为

$$E_p = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}mv_2^2 \dots\dots\dots 1\text{分}$$

解得 $E_p = 162\text{ J}$ 1分

(2) 物块 B 在长木板 C 上运动时, 物块 B 对长木板 C 的摩擦力为 $f_1 = \mu_1 mg = 6\text{ N}$ 1分

长木板 C 受到水平面的最大静摩擦力为

$$f_2 = \mu_2(M+m)g = 3\text{ N} \dots\dots\dots 1\text{分}$$

因为 $f_1 > f_2$, 所以物块 B 在长木板 C 上运动时, 长木板 C、D 一起加速

物块 B 在长木板 C 上运动时, 对物块 B, 由牛顿第二定律得 $\mu_1 mg = ma_1$, 解得: $a_1 = 3\text{ m/s}^2$ 1分

对长木板 C 和 D, 由牛顿第二定律得 $\mu_1 mg - \mu_2(M+m)g = 2Ma_2$

解得: $a_2 = 1.5\text{ m/s}^2$ 1分

设物块 B 在长木板 C 上运动的时间为 t , 则 $L = v_2 t - \frac{1}{2}a_1 t^2 - \frac{1}{2}a_2 t^2$ 1分

解得: $t = 1\text{ s}$ 或 $t = 3\text{ s}$ (舍) 1分

物块 B 滑离长木板 C 时的速度为

$$v_3 = v_2 - a_1 t, \text{解得 } v_3 = 6\text{ m/s} \dots\dots\dots 1\text{分}$$

(3) 物块 B 滑离长木板 C 时长木板 C 和 D 的速度: $v_D = v_C = a_2 t = 1.5\text{ m/s}$ 1分

对物块 B 与长木板 D 组成的系统, 由动量守恒定律得

$$Mv_D + mv_3 = (M+m)v_4, \text{解得: } v_4 = 4.5\text{ m/s} \dots\dots\dots 1\text{分}$$

长木板 D 与弹性挡板碰撞后以原速率反弹, 由动能定理得

$$-\mu_1 mgx_{D1} = 0 - \frac{1}{2}Mv_4^2, \text{解得: } x_{D1} = \frac{Mv_4^2}{2\mu_1 mg} = \frac{27}{16}\text{ m} \dots\dots\dots 1\text{分}$$

对物块 B 与长木板 D 组成的系统, 由动量守恒定律得

$$mv_4 - Mv_4 = (M+m)v_5, \text{解得 } v_5 = \frac{1}{3}v_4 \dots\dots\dots 1\text{分}$$

长木板 D 与弹性挡板碰撞后以原速率反弹, 由动能定理得

$$-\mu_1 mgx_{D2} = 0 - \frac{1}{2}Mv_5^2, \text{解得 } x_{D2} = \frac{Mv_5^2}{2\mu_1 mg} = \left(\frac{1}{3}\right)^2 \times \frac{27}{16}\text{ m} \dots\dots\dots 1\text{分}$$

.....

长木板 D 与弹性挡板碰撞后向左运动的位移是以 $x_{D1} = \frac{27}{16}\text{ m}$ 为首项, 以 $q = \frac{1}{9}$ 为公比的等比数列, 1分

所以长木板 D 第一次与弹性挡板碰撞后运动的总路程为

$$s_D = \frac{2x_{D1}}{1-q}, \text{解得: } s_D = \frac{243}{64}\text{ m} \approx 3.80\text{ m} \dots\dots\dots 1\text{分}$$

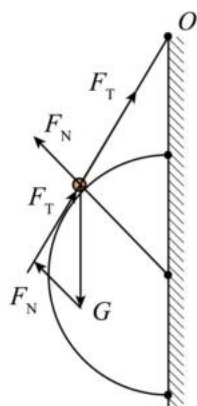
【详解】

1. 【答案】 C

【解析】 空轨列车加速和减速时间为 $t_1 = \frac{v}{a} = 20$ s, 分别通过的位移为 $x = \frac{v^2}{2a} = 100$ m, 匀速时间为 $t_2 = \frac{L-2x}{v} = 280$ s, $t = 280$ s + 40 s = 320 s, C 正确。

2. 【答案】 A

【解析】 设细绳长度为 L , 半圆柱体的半径为 R , O 点到半圆柱体球心的距离为 H , 对小球进行受力分析, 可知它受重力 G , 柱体给它的支持力 F_N , 细绳的拉力 F_T , 如图所示, 由平衡条件得 $\frac{F_T}{L} = \frac{F_N}{R} = \frac{G}{H}$, 缓慢向下移动半圆柱体少许, H 增大, 所以细绳的拉力减小、半圆柱体对小球的支持力减小, 故 BCD 错误, A 正确。



3. 【答案】 C

【解析】 机器人沿直线运动时, 可能有加速、匀速、减速阶段, 加速阶段受向前摩擦力, 匀速阶段不受摩擦力, 减速阶段受向后摩擦力, 故 A 错误;

托盘倾斜至与水平方向成 θ 前的瞬间, 包裹受到最大静摩擦力等于重力沿斜面的分力, 到 θ 角时发生了相对滑动, 由静止到运动必然合外力沿斜面向下, 且此时为滑动摩擦力, 且小于最大静摩擦力 ($mg \sin \theta > \mu mg \cos \theta$), 因此 $\mu < \tan \theta$, 故 B 错误;

包裹沿托盘加速下滑, 包裹处于失重状态, 机器人对地面的压力小于机器人和包裹的重力之和, 故 C 正确;

包裹下滑过程中有水平方向加速度, 故地面对机器人有摩擦力, D 错误。

4. 【答案】 B

【解析】 由平抛运动规律得 $H = \frac{1}{2}gt_1^2$, 得 $t_1 = 0.6$ s, A 错误;

$H - h = \frac{1}{2}gt_2^2$, 得 $t_2 = 0.2$ s,

故小球从挡板上沿到墙角的时间为 $t = 0.4$ s, 小球水平速度为 $v_0 = \frac{l}{t} = 4$ m/s, 故 B 正确;

小球到挡板的水平距离为 $x = v_0 t_2 = 0.8$ m, C 错误;

小球落地竖直速度为 6 m/s, 水平速度为 4 m/s, 故速度方向与水平地面的夹角不是 45° , D 错误。

5. 【答案】 A

【解析】 t_0 时, F 的大小为 $F_0 = kt_0$, 对物块由动量定理得 $\frac{F_0}{2}t_0 = mv - 0$, 物块的动能为 $E_k = \frac{1}{2}mv^2$, 解得

$E_k = \frac{k^2 t_0^4}{8m}$, 故 A 正确。

6. 【答案】 D

【解析】 汽车行驶过程所受空气阻力和摩擦阻力的大小为 F_f , ab 段与水平面间的夹角为 α , cd 段与水平面间的夹角为 β , 汽车行驶过程中发动机的功率为 P , 由题意可知, $0 \sim t_1$ 汽车沿斜面向上做匀速直线运动, 牵引力 $F_1 = F_f + mg \sin \alpha$, 则汽车在 ab 段行驶的速率为 $v_b = \frac{P}{F_1} = \frac{P}{F_f + mg \sin \alpha}$; 汽车到达 c 点时, 牵

引力 $F_2 = F_f$, 则汽车到达 c 点时的速率为 $v_c = \frac{P}{F_2} = \frac{P}{F_f}$, 则 $v_c > v_b$, $t_1 \sim t_2$ 汽车先做加速运动再做匀速运动, 该阶段有 $P = Fv$, 根据牛顿第二定律有 $F - F_f = ma$, 由于汽车的发动机功率不变, 随着汽车速度逐渐增大, 牵引力逐渐减小, 则汽车的加速度逐渐减小, 即汽车做加速度减小的加速运动, 即 $v-t$ 图线的切线斜率越来越小直至做匀速直线运动; 汽车到达 d 点时, 牵引力 $F_3 = F_f - mg \sin \beta$, 则汽车到达 d 点时的速

率为 $v_d = \frac{P}{F_3} = \frac{P}{F_f - mg \sin \beta}$, 则 $v_d > v_c$, $t_2 \sim t_3$ 汽车先做加速运动再做匀速运动, 该阶段有 $P = Fv$, 根据

牛顿第二定律有 $F + mg \sin\beta - F_f = ma$, 由于汽车的发动机功率不变, 随着汽车速度逐渐增大, 牵引力逐渐减小, 则汽车的加速度逐渐减小, 即汽车做加速度减小的加速运动, 即 $v-t$ 图线的切线斜率越来越小直至做匀速直线运动; 故 D 正确。

7. 【答案】 B

【解析】 系统静止时, 由小球 A 平衡得 A、B 间细线的拉力 $F_1 = 2mg$, 由小球 B 平衡得 B、C 间细线的拉力 $F_2 = mg$, 由小球 C 平衡得轻弹簧对小球 C 的拉力 $F_3 = \frac{1}{2}mg$, 故 A 错误;

剪断 A、B 间细线的瞬间, 若 B、C 球间细线的拉力为 0, 由牛顿第二定律得小球 B 的加速度为 $a_B = \frac{2mg \sin 30^\circ}{2m} = \frac{1}{2}g$, 由牛顿第二定律得小球 C 的加速度为 $a_C = \frac{mg \sin 30^\circ + F_3}{m} = g$, 因为 $a_C > a_B$, 所以 B、C

球间细线的拉力不为 0, 对小球 B 和 C, 由牛顿第二定律得 $a_{BC} = \frac{(2mg + mg) \sin 30^\circ + F_3}{2m + m} = \frac{2}{3}g$, 故 B 正确, C 错误;

剪断 B、C 间细线的瞬间, 设 A、B 间细线的拉力为 F_4 , 对小球 A, 由牛顿第二定律得 $2mg - F_4 = 2ma_{AB}$, 对小球 B, 由牛顿第二定律得 $F_4 - 2mg \sin 30^\circ = 2ma_{AB}$, 解得 $a_{AB} = \frac{1}{4}g$, 故 D 错误。

8. 【答案】 C

【解析】 物块返回曲面轨道上升的高度小于下降的高度, 说明传送带的速率小于物块刚滑上传送带时的速率, 物块第一次在传送带上的运动过程: 先向右做匀减速运动, 速度减小到 0 后向左做匀加速运动, 和传送带共速后做匀速运动, 以和传送带相同的速率返回曲面轨道; 之后物块每次都是以和传送带相同的速率滑上传送带, 先向右做匀减速运动, 速度减小到 0 后向左做匀加速运动, 以和传送带相同的速率返回曲面轨道, 如此反复。综上分析, 由机械能守恒定律得 $mg \times \frac{h}{2} = \frac{1}{2}mv^2$, 解得传送带匀速转动的速度大小为 $v = \sqrt{gh}$, 故 A 错误;

由机械能守恒定律得 $mg \times 2h = \frac{1}{2}mv_0^2$, 解得物块第一次滑上传送带时的速度大小为 $v_0 = 2\sqrt{gh}$,

由牛顿第二定律得 $\mu mg = ma$, 由运动规律得 $v_0^2 = 2ax_1$, $v_0 = at_1$, $v^2 = 2ax_2$, $v = at_2$, $x_1 - x_2 = vt_3$, 解得物块第一次在传送带上运动的时间为 $t = t_1 + t_2 + t_3 = \frac{9\sqrt{gh}}{2\mu g}$, 故 B 错误;

物块第二次在传送带上运动的过程中, 动能的变化为零, 故 C 正确;

物块第三次在传送带上运动的过程中, 物块受到传送带的支持力和摩擦力,

摩擦力对物块的冲量大小为 $I_1 = 2mv = 2m\sqrt{gh}$, 支持力的冲量大小为 $I_2 = 2mgt_2 = \frac{2m\sqrt{gh}}{\mu}$,

所以传送带对物块的冲量大小为 $I = \sqrt{I_1^2 + I_2^2} = \frac{2m\sqrt{(1+\mu^2)gh}}{\mu}$, 故 D 错误。

9. 【答案】 AD

【解析】 设黑洞与红巨星运动的轨道半径分别为 r_1 、 r_2 , 二者之间的距离为 L , 两星体间的万有引力提供彼此做圆周运动的向心力, 有 $G \frac{m_1 m_2}{L^2} = m_1 \omega^2 r_1 = m_2 \omega^2 r_2$, 解得两星体运动半径之比为 $\frac{r_1}{r_2} = \frac{m_2}{m_1}$, 故 A 正确;

黑洞与红巨星运动的角速度相等, 它们的动量大小之比为 $\frac{p_1}{p_2} = \frac{m_1 \omega r_1}{m_2 \omega r_2} = \frac{1}{1}$, 故 B 错误;

黑洞与红巨星运动的角速度相等, 它们的动能之比为 $\frac{E_{k1}}{E_{k2}} = \frac{\frac{1}{2}m_1(\omega r_1)^2}{\frac{1}{2}m_2(\omega r_2)^2} = \frac{m_2}{m_1}$, 故 C 错误;

在相等时间内,黑洞、红巨星与 O 点的连线扫过的面积之比为 $\frac{S_1}{S_2} = \frac{\frac{1}{2}\omega\Delta t(r_1)^2}{\frac{1}{2}\omega\Delta t(r_2)^2} = \frac{m_2^2}{m_1^2}$, 故 D 正确。

10.【答案】 BC

【解析】 小球和圆弧轨道组成的系统水平方向动量守恒,机械能守恒,A 错误;

$Mv_1 = mv_2, mgR = \frac{1}{2}Mv_1^2 + \frac{1}{2}mv_2^2$, 解得 $v_1 = 2 \text{ m/s}, v_2 = 3 \text{ m/s}$, 故 B 正确;

小球和圆弧轨道组成的系统水平方向动量守恒,则 $Mx_1 = mx_2$,

又 $x_1 + x_2 = R$, 解得 $x_1 = 0.3 \text{ m}, x_2 = 0.45 \text{ m}$, 故 C 正确;

小球与弹性挡板碰撞后以原速率反弹,因 $v_2 > v_1$, 小球能第二次滑上到圆弧轨道。当小球再次离开圆弧轨道时, $Mv_1 + mv_2 = Mv'_1 + mv'_2; \frac{1}{2}Mv_1^2 + \frac{1}{2}mv_2^2 = \frac{1}{2}Mv'^2_1 + \frac{1}{2}mv'^2_2$, 解得 $v'_1 = 2.8 \text{ m/s}, v'_2 =$

$1.8 \text{ m/s}, F_N - mg = m \frac{(v'_1 - v'_2)^2}{R}$, 解得 $F_N = \frac{34}{15} \text{ N}$, 故 D 错误;

(也可不解方程,小球滑上圆弧轨道前相对圆弧轨道速度和离开时相对速度大小相等,由牛顿第二定律得 $F_N - mg = m \frac{(v_2 - v_1)^2}{R}$ 解得。)

11. (6 分)

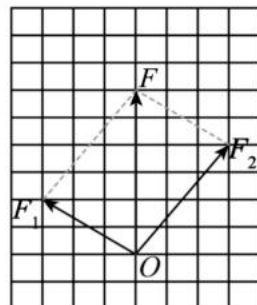
【答案】 (1)3.20(2 分)

(2)力的图示见解析(2 分) 9.00(答 8.50~9.50 之间均可)(2 分)

【解析】 (1)弹簧测力计 B 的最小刻度为 0.1 N, 所以读数为 $F_B = 3.20 \text{ N}$;

(2)由平行四边形法则在丙图中作出 F_1 与 F_2 的合力, 如图所示。

图中每一小格边长均代表 1.5 N, 用取定标度求 $F_F = 6 \times 1.5 \text{ N} = 9.00 \text{ N}$ 。



12. (10 分)

【答案】 (1)1.050(2 分) (3)低(2 分)

(4) $m_A \frac{d}{\Delta t_1} = -m_A \frac{d}{\Delta t_3} + m_B \frac{d}{\Delta t_2}$ (2 分, 可以不要 d , 其他变形式正确也给分)

(5) $mgL = \frac{1}{2}(m_A + m) \left[\left(\frac{d}{\Delta t_4} \right)^2 - \left(\frac{d}{\Delta t_5} \right)^2 \right]$ (2 分, 其他变形式正确也给分) 2.0(2 分)

【解析】 (1)由图乙可知遮光条的宽度 $d = 10 \text{ mm} + 0.05 \text{ mm} \times 10 = 10.50 \text{ mm} = 1.050 \text{ cm}$;

(3)若发现滑块通过光电门 1 时间少于通过光电门 2 时间, 说明滑块从右到左减速, 左侧高了, 此时应调“低”旋钮 P。

(4)与光电门 1 连接的数字计时器记录了两次挡光时间, 说明滑块 A 与滑块 B 碰撞后反弹, 滑块 A 两次

通过光电门 1 的速度大小分别为 $v_1 = \frac{d}{\Delta t_1}$ 和 $v_3 = \frac{d}{\Delta t_3}$, 滑块 B 通过光电门 2 的速度大小为 $v_2 = \frac{d}{\Delta t_2}$, 根

据动量守恒定律的 $m_A v_1 = -m_A v_3 + m_B v_2$, 即 $m_A \frac{d}{\Delta t_1} = -m_A \frac{d}{\Delta t_3} + m_B \frac{d}{\Delta t_2}$ 。

(5)滑块 A 通过光电门 1 和 2 的速度大小分别为 $v_4 = \frac{d}{\Delta t_4}$ 和 $v_5 = \frac{d}{\Delta t_5}$,

根据机械能守恒定律得 $mgL = \frac{1}{2}(m_A + m)(v_5^2 - v_4^2)$, 即 $mgL = \frac{1}{2}(m_A + m) \left[\left(\frac{d}{\Delta t_5} \right)^2 - \left(\frac{d}{\Delta t_4} \right)^2 \right]$;

系统减少的重力势能为 $\Delta E_p = mgL = 2.205 \text{ J}$,

系统增加的动能为 $\Delta E_k = \frac{1}{2}(m_A + m) \left[\left(\frac{d}{\Delta t_5} \right)^2 - \left(\frac{d}{\Delta t_4} \right)^2 \right] = 2.16 \text{ J}$,

则本次实验中的相对误差 $\delta = \left| \frac{\Delta E_p - \Delta E_k}{\Delta E_p} \right| \times 100\% \approx 2.0\%$ 。