

2025 年下学期高三 9 月联考 · 物理

参考答案、提示及评分细则

1.【答案】C

【解析】匀变速直线运动的加速度大小和方向均不变，速度方向可以变化，例如竖直上抛到最高点后，再做自由落体运动。

2.【答案】C

【解析】A.小船渡河时间 $t = \frac{d}{v_{\text{船}}} = 40 \text{ s}$ ，故 A 错误；B. $v_{\text{合}} = \sqrt{v_{\text{水}}^2 + v_{\text{船}}^2} = \sqrt{13} \text{ m/s}$ ，故 B 错误；C. $x = v_{\text{水}} t = 80 \text{ m}$ ，故 C 正确；D.渡河时间只与垂直河岸速度有关，与水速无关，故 D 错误。

3.【答案】D

【解析】无人机上升阶段失去动力后，处于失重状态，A 选项错误。无人机上升加速阶段牵引力为 $F = ma + mg = 24 \text{ N}$ ，最大速度为 $v_{\text{max}} = at = 10 \text{ m/s}$ ，最大功率为 $P_{\text{max}} = Fv_{\text{max}} = 240 \text{ W}$ ，B 选项错误。整个过程中，无人机从地面起飞，最终落回地面，克服重力做功为 0，C 选项错误。飞机加速结束速度为 $v_{\text{max}} = 10 \text{ m/s}$ ，向上位移 $h = \frac{v_{\text{max}}}{2} t = 25 \text{ m}$ ，后段由竖直上抛运动规律 $-h = v_{\text{max}} t' - \frac{1}{2} g t'^2$ 求得 $t' = (\sqrt{6} + 1) \text{ s}$ ，所以总时间为 $t_{\text{总}} = 5 \text{ s} + t' = (6 + \sqrt{6}) \text{ s}$ ，D 选项正确。

4.【答案】B

【解析】物块在斜面上滑动有摩擦力做负功，因此系统机械能不守恒，A 选项错误。克服重力的平均功率为 $P = mg \sin \theta \cdot \bar{v} = \frac{1}{2} mg v_0 \sin \theta$ ，B 选项正确。由动能定理知 $-W_f - W_G = 0 - \frac{1}{2} m v_0^2$ ，因 $\mu > \tan \theta$ ，有 $f = \mu mg \cos \theta > mg \sin \theta$ ，故在物块上滑过程中摩擦力做的负功大于 $\frac{1}{4} m v_0^2$ ，C 选项错误。物体沿斜面上滑时，斜面受到物体的压力斜向右下，受到的摩擦力沿斜面向上，而斜面保持平衡状态，故地面对斜面体的摩擦力水平向左，D 选项错误。

5.【答案】A

【解析】若 $\mu mg \cos \theta > mg \sin \theta$ 且 $v_1 \leq v_0$ ，物块先向下减速到零，然后反向加速到 v_1 从传送带顶端离开，物块加速和减速过程对称，故 B 可能；若 $\mu mg \cos \theta > mg \sin \theta$ 且 $v_1 > v_0$ ，物块先向下减速到零，然后反向加速到 v_0 ，与传送带共速后向上匀速运动，故 C 可能；若 $\mu mg \cos \theta = mg \sin \theta$ 物块将向下一直做匀速直线运动，故 D 可能；若一开始物块向下加速，则物块所受合外力的大小和方向均不变，物块加速度保持不变，故 A 不可能。选 A 项。

6.【答案】C

【解析】设开始时弹簧的压缩量为 x_0 ，则 $kx_0 = 4mg$ ，拉力 F 开始施加的瞬间，弹簧对 A 的弹力不变，对 A 物体，根据牛顿第二定律有 $kx_0 - 3mg - F_{AB} = 3ma$ ，解得 $F_{AB} = \frac{mg}{4}$ ，A 错误；在 A、B 分离瞬间，A、B 间的弹力为 0，A 的加速度方向向上，则弹簧弹力不为零，B 错误；对 A 受力分析得 $kx - 3mg = 3ma$ ，解得这一瞬间弹簧的压缩量为 $x = \frac{15mg}{4k}$ ，则 A、B 上升的高度 $h = x_0 - x$ ，由 $h = \frac{1}{2} at^2$ ，解得从施加力到 A、B 分离的时间是 $t = \sqrt{\frac{2m}{k}}$ ，C 正确，D 错误。

7.【答案】BC

【解析】 $v_A = v \cos \theta$, B 选项正确. v 向右, θ 减小, $\cos \theta$ 增大, 得 v_A 增大, 物体 A 加速上升, 故绳的拉力大于物体 A 的重力, C 选项正确.

8.【答案】BD

【解析】由题意可知 $m_{Qg} = m_{Pg} \sin 30^\circ + \mu m_{Pg} \cos 30^\circ$, $m_{Qg} = m_{Pg} \sin 60^\circ - \mu m_{Pg} \cos 60^\circ$, 联立解得 $m_Q = (\sqrt{3}-1)m_P$, $\mu = 2-\sqrt{3}$, 故 A 错误, D 正确; B. θ 从 30° 增大到 60° 的过程中, 两轻绳间的夹角逐渐减小, 绳子的拉力不变, 则两绳的合力逐渐增大, 即轻绳对滑轮的作用力逐渐增大, 故 B 正确; C. 当 $\theta = 45^\circ$ 时, P 受到的摩擦力为 $f = m_{Qg} - m_{Pg} \sin 45^\circ = m_{Pg}(\sqrt{3}-1-\frac{\sqrt{2}}{2})$, 故 C 错误; 故选 BD.

9.【答案】BD

【解析】A 选项: C 绕 B 做圆周运动 $\frac{GM_B m_c}{r_c^2} = m_c (\frac{2\pi}{T_c})^2 r_c$ 知 m_c 无法求得. B 选项: 对 A 星 $\frac{GM_A M_B}{(r_A + r_B)^2} = M_A (\frac{2\pi}{T_1})^2 r_A$, 得 $M_B = \frac{4\pi^2 r_A (r_A + r_B)^2}{GT_1^2}$, 故 B 正确. C 选项: $r_A < r_B$ 知 $M_A > M_B$, 对于卫星有 $\frac{GMm}{r^2} = m (\frac{2\pi}{T})^2 r$, 变形为 $\frac{r^3}{T^2} = \frac{GM}{4\pi^2}$ 知 A 卫星的轨道半径大于 B 卫星的轨道半径. D 选项: 法一: 位置关系, 如图所示. 当 A 顺时针转过的角度和 C 逆时针转过的角度之和为 π 时, A、B、C 再次共线. 有 $\frac{2\pi}{T_1}t + \frac{2\pi}{T_2}t = \pi$ 得 $t = \frac{T_1 T_2}{2(T_1 + T_2)}$



法二: 以 B 为参考系, A 绕 B 顺时针匀速圆周运动周期为 T_1 , C 绕 B 逆时针匀速圆周运动周期为 T_2 , 则最近的共线时间 t 满足 $\frac{t}{T_1} + \frac{t}{T_2} = \frac{1}{2}$ 得 $t = \frac{T_1 T_2}{2(T_1 + T_2)}$. 综上所述, 正确答案为 BD.

10.【答案】BCD

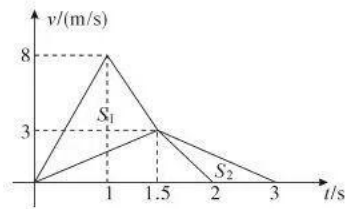
【解析】根据题意补全木板并画出木块的 $v-t$ 图像(如图所示),

$$0-1 \text{ s 内, 对木板: } F - \mu_1 mg - \mu_2 (M+m)g = M \cdot a,$$

$$1-1.5 \text{ s, 对木板: } \mu_1 mg + \mu_2 (M+m)g = M \cdot a,$$

$$0-1.5 \text{ s, 对物块: } \mu_1 mg = m \cdot a.$$

以上三式得: $F = 18 \text{ N}$, $\mu_1 = 0.2$, $\mu_2 = 0.4$, 故 A 错误 B 正确. $\mu_1 < \mu_2$ 故共速后会继续相对滑动, 物块以 2 m/s^2 匀减速. 木板经过计算得以 6 m/s^2 匀减速, 经 0.5 s 停下. 图中两图线所夹面积为相对位移. 计算得 $S_1 = \frac{1}{2} \times$



$(8-2) \times 1.5 \text{ m} = 4.5 \text{ m}$, $S_2 = \frac{1}{2} \times 3 \times 1 \text{ m} = 1.5 \text{ m}$, 故物块距离木板右端的距离为 $S_1 - S_2 = 3 \text{ m}$. 故 C 正确. 系

统产生的热量等于外力 F 的功 $Q = Fx_1 = 18 \times \frac{1}{2} \times 1 \times 8 \text{ J} = 72 \text{ J}$, 故 D 正确. 综上所述, 正确答案为 BCD.

11.【答案】(每空 2 分,共 6 分)

(1)BC (2)2.0 0.11

【解析】(1)本实验只要保证弹丸离开弹射器后做平抛运动,且弹丸出管口的速度相等即可,故不需要弹射器管壁光滑,需要保持管壁水平,且每次弹簧压缩量相同,故 BC 选项正确。

(2)由 $h_{BC} - h_{AB} = gT^2$, $v_0 = \frac{\Delta x}{T}$ 可得 $T = 0.1 \text{ s}$, $v_0 = 2.0 \text{ m/s}$; $v_{yB} = \frac{h_{AC}}{2T} = 2.5 \text{ m/s}$, 则弹丸抛出点到 A 点的竖

直距离为 $\Delta h = \frac{v_{yB}^2}{2g} - h_{AB} \approx 0.11 \text{ m}$.

12.【答案】(每空 2 分,共 10 分)

(1)间隔均匀 (2)0.20 1.1 $\frac{(m_1 + m_2)a}{g}$ (3)偏大

【解析】(1)纸带上打出的点迹均匀分布,则说明此时 A 做匀速直线运动。

(2) $v_2 = \frac{x_{13}}{2T} = \frac{(2.57 + 1.44) \times 10^{-2} \text{ m}}{0.2 \text{ s}} \approx 0.20 \text{ m/s}$;

$a = \frac{x_{35} - x_{13}}{(2T)^2} = \frac{(3.71 + 4.85) \times 10^{-2} - (1.44 + 2.57) \times 10^{-2}}{(0.2)^2} \text{ m/s}^2 \approx 1.1 \text{ m/s}^2$,

在保持(1)的情况下,设此时斜面的倾角为 θ ,斜面与 A 间的动摩擦因数为 μ ,则对 A 有: $T + \mu m_1 g \cos\theta = m_1 g \sin\theta$,对 BC: $T = (m_2 + m_c)g$,则 $m_1 g \sin\theta - \mu m_1 g \cos\theta = (m_2 + m_c)g$,撤去 C 后,对 A: $m_1 g \sin\theta - \mu m_1 g \cos\theta - T' = m_1 a$,对 B 有 $T' - m_2 g = m_2 a$,联立可得 $m_c = \frac{(m_1 + m_2)a}{g}$.

(3)当实际电源频率小于 50 Hz 时, a 的测量值会偏大,则会导致 m_c 测量值也会偏大。

13.【解析】(10 分)

(1)将初速度分解 $v_{0y} = v_0 \sin 45^\circ$

$v_{0x} = v_0 \cos 45^\circ$ (1 分)

$H = \frac{v_{0y}^2}{2g} = 250 \text{ m}$ (2 分)

$t_B = 2 \frac{v_{0y}}{g} = 10\sqrt{2} \text{ s}$ (1 分)

$x = v_{0x} t_B = 1000 \text{ m}$ (2 分)

(2)炮弹运动水平距离 300 m 所用时间 $t = \frac{x}{v_{0x}} = 3\sqrt{2} \text{ s}$ (1 分)

$y = v_{0y} t - \frac{1}{2} g t^2$ (1 分)

解得: $y = 210 \text{ m}$ (1 分)

$y > 200 \text{ m}$,故炮弹能越过该标志物。(1 分)

14.【解析】(14 分)

(1)依题意,物体从 A 到 B,由动能定理: $mg5L \sin 37^\circ - \mu_1 mg5L \cos 37^\circ = \frac{1}{2} m v_1^2 - 0$ (2 分)

解得 $v_1 = 2\sqrt{gL}$ (2 分)

(2)物体从 B 到 C,由动能定理: $-\mu_2 mgL = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$ (2分)

在最低点,有: $T - mg = m\frac{v_1^2}{L}$ (1分)

联立解得 $T = 4mg, v_2 = \sqrt{3gL}$ (1分)

由牛顿第三定律,小球对绳的拉力大小为 $T' = T = 4mg$ (1分)

(3)设小球做圆周运动的轨道半径为 r ,在最高点,有: $mg = m\frac{v_3^2}{r}$ (1分)

从最低点 C 到圆的最高点,由动能定理,有: $-mg[L - (L - r)\cos 37^\circ + r] = \frac{1}{2}mv_3^2 - \frac{1}{2}mv_2^2$ (2分)

联立解得: $r = \frac{13}{23}L$ (1分)

则 OP 的距离为 $x = L - r = \frac{10}{23}L$ (1分)

15.【解析】(16分)

(1)对小球从 A 点由静止释放后,先做自由落体运动到 B 点,

由动能定理 $2mgl \sin 30^\circ = \frac{1}{2}mv_B^2$,解得 $v_B = \sqrt{2gl}$ (1分)

在 B 点,对 v_B 沿细线方向与垂直细线方向进行分解,细线绷直后,沿细线方向的分速度变为零,则细线绷直后小球的速度,由几何知识可得 $v_{B1} = v_B \cos 30^\circ = \frac{1}{2}\sqrt{6gl}$ (1分)

设小球运动到 C 点时的速度大小为 v_C ,小球从 B 点运动到 C 点,由动能定理有

$mgl(1 - \sin 30^\circ) = \frac{1}{2}mv_C^2 - \frac{1}{2}mv_{B1}^2$,解得 $v_C = \sqrt{\frac{5}{2}gl}$ (1分)

小球与滑块 1 碰撞前的瞬间,由牛顿第二定律可得 $T - mg = \frac{mv_C^2}{l}$ (1分)

解得: $T = \frac{7}{2}mg$ (1分)

(2)到达 D 处速度恰好为 0,从 C 到 D,由动能定理: $-\mu mgx = 0 - \frac{1}{2}mv_C^2$ (1分)

解得: $x = \frac{5l}{4\mu}$ (1分)

根据题意可知,小物块的加速度 $a = \mu g$ 小于传送带的加速度 a_0 ,小物块与传送带之间发生了相对滑动,它们均做匀加速,设经历时间 $t_1 = \frac{v_0}{a_0}$,传送带由静止开始加速到速度等于 v_0 ,小物块则由静止加速到 $v = \mu gt_1$,

有 $v < v_0$.小物块继续受到滑动摩擦力的作用,再经过时间 t_2 ,小物块的速度由 v 增加到 v_0 ,有 $v_0 = v + \mu gt_2$,

得到: $t_2 = \frac{v_0}{\mu g} - \frac{v_0}{a_0}$ (1分)

此后,小物块与传送带运动速度相同,相对于传送带不再滑动.

设在小物块的速度从 0 增加到 v_0 的整个过程中,传送带和小物块移动的距离分别为 s_0 和 s ,有 $s_0 = \frac{v_0^2}{2a_0} +$

$v_0 t_2$; (1分)

$$s = \frac{v_0^2}{2\mu g} \quad (1分)$$

传送带与小物块的相对位移长度 $\Delta x = s_0 - s$ (1分)

$$\text{联立解得 } \Delta x = \frac{v_0^2(a_0 - \mu g)}{2\mu g a_0} \quad (1分)$$

(其它方法得出答案同样给分)

(3) 小球从 E 点平抛, 水平方向有: $x = v_x t$

$$\text{竖直方向有: } y = \frac{1}{2} g t^2 \quad (1分)$$

$$\text{由几何关系: } x^2 + y^2 = R^2 \quad (1分)$$

$$\text{落点动能为 } E_k = \frac{1}{2} m v_x^2 + m g y \quad (1分)$$

$$\text{联立得到 } E_k = \frac{3mg^2}{8} t^2 + \frac{mR^2}{2} \cdot \frac{1}{t^2}$$

$$E_{k\min} = \frac{\sqrt{3}}{2} mgR \quad (1分)$$

(其它方法得出答同样给分)