

# 物理答案（高 2026 届）

一、选择题：本题共 10 小题，共 43 分。

1—7. ADBCD      CA      8. AD      9. AB      10. ABC

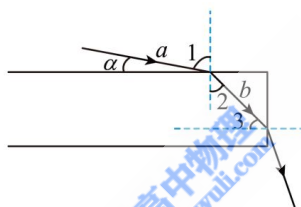
5、【详解】

A. 光线从空气进入冰晶后，频率不变，速度减小，根据  $v=\lambda f$ ，可知波长变短，故 A 错误；

B. 红光的频率小于紫光的频率，则冰晶对红光的折射率小于对紫光的折射率，根据  $v=\frac{c}{n}$  可知，紫光在冰晶中的传播速度比红光在冰晶中的传播速度小，故 B 错误；

C. 入射光  $a$  在上表面既会发生折射又会发生反射， $b$  光的光强会比  $a$  光小，故 C 错误；

D. 若太阳高度角  $\alpha$  等于  $45^\circ$  时冰晶侧面恰好无光射出，如图所示



由折射定律得  $n = \frac{\sin \angle 1}{\sin \angle 2}$

由全反射的临界条件得  $\sin \angle 3 = \frac{1}{n}$

又  $\sin^2 \angle 3 + \sin^2 \angle 2 = 1$

联立解得  $n = \frac{\sqrt{6}}{2}$ ，故 D 正确。

7、【答案】A

【详解】AC. 设地球质量为  $M$ ，卫星 I、II 的轨道半径分别为  $r$  和  $R$ ，卫星 I 为同步卫星，周期为  $T_0$ ，近地卫星 II 的周期为  $T$ 。根据开普勒第三定律则有  $\frac{r^3}{T_0^2} = \frac{R^3}{T^2}$

由题图可得  $\sin \theta = \frac{R}{r}$

可得卫星 II 的周期为  $T = T_0 \sqrt{\sin^3 \theta}$

对于卫星 II，根据牛顿第二定律可得  $\frac{GMm}{R^2} = m \left( \frac{2\pi}{T} \right)^2 R$

地球的密度为  $\rho = \frac{M}{V} = \frac{3M}{4\pi R^3}$

联立以上各式，可得地球的平均密度为  $\rho = \frac{3\pi}{GT_0^2 \sin^3 \theta}$ ，故 C 错误，A 正确；

B. 对于不同轨道卫星，根据牛顿第二定律可得  $\frac{GMm}{r^2} = ma$

$$\text{解得 } a = \frac{GM}{r^2}$$

所以卫星 I 和卫星 II 的加速度之比为  $\frac{a_I}{a_{II}} = \frac{R^2}{r^2} = \sin^2 \theta$ ，故 B 错误；

D. 当卫星 II 运行到与卫星 I 的连线隔着地球的区域，其对应圆心角为  $\pi + 2\theta$  时，卫星 II 无法直接接收到卫星 I 发出电磁波信号，设这段时间为  $t$ 。若两卫星同向运行，则有  $(\omega_{II} - \omega_I)t = \pi + 2\theta$

$$\text{其中 } \omega_{II} = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{T_0 \sqrt{\sin^3 \theta}}, \quad \omega_I = \frac{2\pi}{T_0}$$

$$\text{解得 } t = \frac{(\pi + 2\theta)T_0 \sqrt{\sin^3 \theta}}{2\pi(1 - \sqrt{\sin^3 \theta})}$$

若两卫星相向运行，则有  $(\omega_{II} + \omega_I)t = \pi + 2\theta$ ， $\omega_{II} = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{T_0 \sqrt{\sin^3 \theta}}$ ， $\omega_I = \frac{2\pi}{T_0}$

$$\text{解得 } t = \frac{(\pi + 2\theta)T_0 \sqrt{\sin^3 \theta}}{2\pi(1 + \sqrt{\sin^3 \theta})}$$
，故 D 错误。

## 10、【答案】ABC

【详解】A. 开关 K 置于  $b$  的瞬间，流过金属滑块的电流最大，此时  $I = \frac{E}{R}$

对应的安培力最大，以金属滑块为研究对象，根据牛顿第二定律  $F = BIL = ma_m$

$$\text{解得 } a_m = \frac{BEL}{mR}$$

故 A 正确；

BC. 金属滑块运动后，切割磁感线产生电动势，当电容器电压与滑块切割磁感线产生电动势相等时，滑块速度不再变化，做匀速直线运动，此时速度达到最大，设金属滑块加速运动到最大速度时两端电压为  $U$ ，电容器放电过程中的电荷量变化为  $\Delta q$ ，放电时间为  $\Delta t$ ，流过金属滑块的平均电流为  $I$ ，在金属块滑动过程中，由动量定理得  $BIL \cdot \Delta t = mv - 0$

$$\text{由电流的定义 } \Delta q = I\Delta t$$

$$\text{由电容的定义 } C = \frac{\Delta q}{\Delta U}$$

$$\text{电容器放电过程的电荷量变化为 } \Delta q = C\Delta U \quad \Delta U = E - U$$

$$\text{所以 } BLC(E - U) = mv$$

金属滑块速度最大时，根据法拉第电磁感应定律可得  $U = BLv$

$$\text{联立解得 } v = \frac{BLCE}{CB^2L^2 + m} \quad \Delta q = \frac{CmE}{CB^2L^2 + m}$$

故 BC 正确；

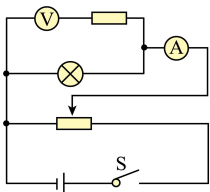
D. 金属滑块滑离轨道的整个过程中，电容器消耗的电能一部分转化为金属滑块的动能

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{mB^2L^2C^2E^2}{2(CB^2L^2 + m)^2}$$

另一部分转化为了金属滑块的内能（焦耳热），故 D 错误。

二、非选择题：本题共 5 小题，共 57 分。

11. (6 分) (1) = (2) 8.475 (8.473~8.477 给分) (3)  $\frac{2mgL}{m+M}$

12. (9 分) (1) D (2)  (3) 1.0 (0.9、1.1 给分)

13. (10 分) (1) 7.5cm (5 分) (2) 2.88J (5 分)

【详解】(1) 初始状态时，以圆柱形汽缸与椅面整体为研究对象，根据平衡条件得  $mg + p_0S = p_1S$  ..... (1 分)

把质量为  $M=60\text{kg}$  的重物放在椅面上，稳定后，根据平衡条件得

$$(M+m)g + p_0S = p_2S \quad \text{..... (1 分)}$$

稳定后缸内气体柱长度为  $L_1$ ，由玻意耳定律得  $p_1LS = p_2L_1S$  ..... (2 分)

解得  $L_1 = 7.5\text{cm}$  ..... (1 分)

(2) 根据  $\frac{L_1S}{T_1} = \frac{L_2S}{T_2}$  ..... (2 分)

解得室内气温缓慢降至  $T_2 = 297.6\text{K}$  时气柱长  $L_2 = 7.2\text{cm}$

外界对缸内气体所做的功  $W = (p_0S + Mg + mg)(L_1 - L_2)$  ..... (2 分)

解得  $W = 2.88\text{J}$  ..... (1 分)

14. (14 分)

(1)  $x_{OM} = 2L$  (4 分)

(2)  $\sqrt{2}v_0$ ，与水平夹角为  $45^\circ$  (4 分)

(3)  $B = \frac{mv_0}{2qL}$  (3 分)  $t = \frac{3\pi L}{v_0}$  (3 分)

【详解】(1) 粒子从  $P$  到  $M$  做类平抛运动，有  $x_{OM} = v_0t$ ， $L = \frac{1}{2}at^2$  ..... (2 分)

根据牛顿第二定律有  $a = \frac{qE}{m}$  ..... (1分)

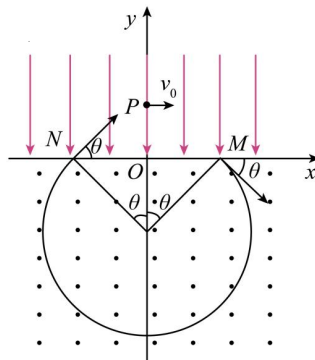
联立解得  $x_{OM} = 2L$  ..... (1分)

(2) 粒子在  $M$  点速度大小为  $v = \sqrt{v_0^2 + (at)^2} = \sqrt{2}v_0$  ..... (2分)

与水平方向的夹角满足  $\cos \theta = \frac{v_0}{v} = \frac{\sqrt{2}}{2}$

可得  $\theta = 45^\circ$  ..... (2分)

(3) 粒子在磁场中做匀速圆周运动，随后从  $x$  轴上的  $N$  点首次离开磁场，且恰能回到  $P$  点，粒子在磁场中的运动轨迹如图所示



根据洛伦兹力提供向心力有  $Bqv = \frac{mv^2}{R}$  ..... (2分)

又有  $R \sin 45^\circ = x_{OM}$

联立解得  $B = \frac{mv_0}{2qL}$  ..... (1分)

$T = \frac{2\pi r}{v}$  ..... (2分)

$t = \frac{270^\circ}{360^\circ} T = \frac{3\pi L}{v_0}$  ..... (1分)

15. (18分)

(1) 43N, 方向竖直向下 (6分)

(2) 0.6 m/s (2分); 0.32s (3分)

(3)  $\frac{2}{3}m$  (7分)

【详解】(1)  $A \rightarrow B$  平抛: 在  $B$  点  $v_y = \sqrt{2gh} = 4m/s$

$v_B = \frac{v_y}{\cos \theta} = 5m/s$  (1分)

$B \rightarrow C$  过程：动能定理  $mgR(1 - \cos \theta) = \frac{1}{2}mv_C^2 - \frac{1}{2}mv_B^2 \dots\dots\dots$  (2分)

在 C 点  $F_N - mg = m \frac{v_C^2}{R} \dots\dots\dots$  (2分)

$F'_N = F_N = 43N$  方向竖直向下  $\dots\dots\dots$  (1分) (未写方向扣1分)

(2) 小滑块从  $B$  到  $C$  过程，根据动能定理有

$$mg(R - R \cos \theta) = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_B^2 \dots\dots\dots$$
 (1分)

解得  $v_0 = v_B \cos \theta = 0.6\text{m/s} \dots\dots\dots$  (1分)

在竖直方向上，根据动量定理有  $mgt - \bar{F}t = mv_0 \tan \theta \dots\dots\dots$  (2分) 由于  $F = 3v_y$

(若写成  $mgt - 3\bar{v}_y t = mv_0 \tan \theta$  也给2分，其中  $\bar{v}_y t = h$ )

解得  $t = 0.32\text{s} \dots\dots\dots$  (1分)

(3) 物块滑上甲后，因  $\mu_1 mg = 2N < \mu_2 (M + m)g = 4N$ ，甲不动

在甲上面动能定理  $-\mu_1 mgL = \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 \dots\dots\dots$  (1分)

物块滑上乙后，动量守恒  $mv_1 = (m + M)v_2 \dots\dots\dots$  (1分)

能量守恒  $\mu_1 mgL = \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}(m + M)v_2^2 \dots\dots\dots$  (1分)

联立： $L = 3m$        $v_1 = 4\text{m/s}$        $v_2 = 1\text{m/s}$  (只要写出1个结果都给1分)

小物块与挡板碰撞过程没有能量损失，则碰后小物块向左做匀减速直线运动，木板乙向右做匀减速直线运动，但小物块和木板乙组成的系统动量守恒，则第一次碰撞后有

$$Mv_2 - mv_2 = (M + m)v_3 \dots\dots\dots$$
 (1分)

第二次碰撞后有  $Mv_3 - mv_3 = (M + m)v_4$

第三次碰撞后有  $Mv_4 - mv_4 = (M + m)v_5$

.....

所以  $v_3 = \frac{1}{2}\text{m/s}$ ， $v_4 = \frac{1}{4}\text{m/s}$ ， $v_5 = \frac{1}{8}\text{m/s} \dots\dots\dots$  (1分) (写出一个速度都给1分)

所以小物块 C 与竖直挡板发生第一次碰撞后所运动的总路程为

$$s = 2(x_1 + x_2 + x_3 + \dots) \dots\dots\dots$$
 (1分)

$$x_1 = \frac{v_2^2}{2\mu_1 g} \quad x_2 = \frac{v_3^2}{2\mu_1 g} \quad x_3 = \frac{v_4^2}{2\mu_1 g}$$

解得  $s = \frac{2}{3}m \dots\dots\dots$  (1分)