

2023 年高考押题预测卷 01【全国乙卷】

物理 · 参考答案

14	15	16	17	18	19	20	21
C	C	A	A	C	ACD	CD	AD

14. 【答案】C

15. 【答案】C

16. 【答案】A

17. 【答案】A

【解析】光子垂直照射后全部反射，每秒在薄膜上产生的总能量为 ES ，结合单个光子的能量 $\varepsilon = h\nu$ ，则 N 个光子的总能量为 $Nh\nu = Nh\frac{c}{\lambda} = ES$ ，解得 $\lambda = \frac{Nhc}{ES}$ ，结合单个光子的动量 $p = \frac{h}{\lambda}$ ，则光子的总动量变化量大小为 $\Delta p = 2N\frac{h}{\lambda} = 2N\frac{h}{\frac{Nhc}{ES}} = \frac{2ES}{c}$ ，以光子为研究对象，应用动量定理 $F\Delta t = \Delta p$ ，式中 $\Delta t = 1s$ ，解得 $F = \frac{2ES}{c}$ ，根据牛顿第三定律，光子对探测器的作用力大小为 $F' = F = \frac{2ES}{c}$ ，根据牛顿第二定律 $F' = Ma$ ，解得 $a = \frac{2ES}{cM}$ ，故选 A。

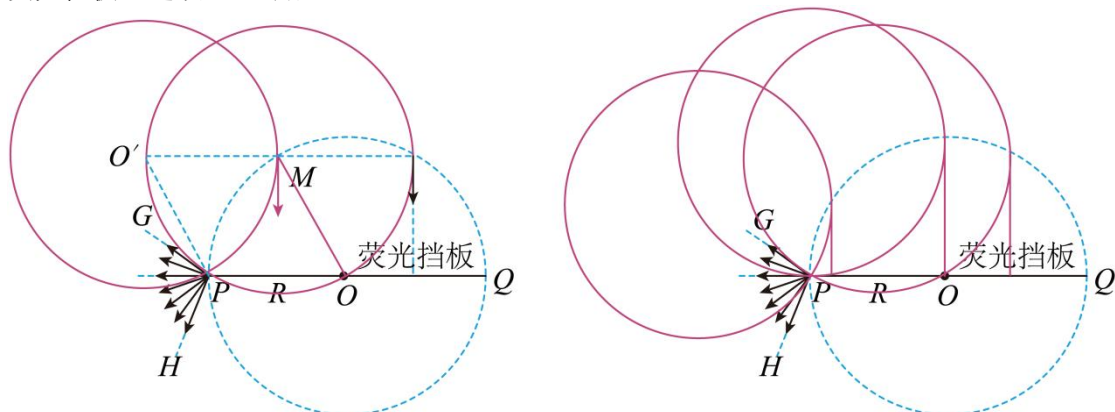
18. 【答案】C

19. 【答案】ACD

20. 【答案】CD

21. 【答案】AD

【解析】粒子在磁场中运动的轨道半径为 $r = \frac{mv}{qB} = R$ ，则从 P 点射出的某一粒子运动的轨迹如图，由几何关系可知，四边形 $O'MOP$ 为菱形，可知 $O'M$ 水平，则从 M 点进入圆形区域的粒子速度竖直向下，垂直击中荧光挡板，选项 A 正确；



沿着 PG 方向射出的粒子设到挡板上的位置最远，由几何关系可知，最远点距离 P 点的距离为 $\frac{3}{2}R$ ，并且距离 P 点越近，粒子数量越多，粒子分布不均匀，选项 B 错误；沿着 PH 方向射出的粒子在磁场中运动的时

间最长，由几何关系可知在磁场中转过的角度为 330° ，则最长时间 $t = \frac{330^\circ}{360^\circ} \frac{2\pi R}{v} = \frac{11\pi m}{6qB}$ ，选项 C 错误；

D. 水平向左射出的 α 粒子在无磁场区域运动的时间最长，为 $t' = \frac{R}{v} = \frac{m}{qB}$ ，选项 D 正确。故选 AD。

第II卷

三、非选择题：本卷包括必考题和选考题两部分。第 22~25 题为必考题，每个试题考生都必须作答。第 33~34 题为选考题，考生根据要求作答。

(一) 必考题 (共 47 分)

22. (6 分)

【答案】(2) $\frac{k_0 d^2}{2}$ (2 分) (3) $<$ (2 分) $1 - \frac{k}{k_0}$ (2 分)

【解析】(2) 由自由落体运动机械能守恒有 $mgh = \frac{1}{2}mv_B^2$

$$\text{又 } v_B = \frac{d}{t}$$

$$\text{所以 } \frac{1}{t^2} = \frac{2g}{d^2}h$$

$$\text{则有 } k_0 = \frac{2g}{d^2}$$

$$\text{故 } g = \frac{k_0 d^2}{2}$$

(3) 实验中有阻力做功，即有 $(mg - f)h = \frac{1}{2}mv_B^2$

$$v_B = \frac{d}{t}$$

$$k = \frac{2(mg - f)}{md^2}$$

$$\text{即 } k = \frac{2g}{d^2} - \frac{2f}{md^2}$$

可得 $k < k_0$

$$\text{由 } \frac{k}{k_0} = \frac{\frac{2g}{d^2} - \frac{2f}{md^2}}{\frac{2g}{d^2}}$$

$$\text{解得 } \frac{f}{mg} = 1 - \frac{k}{k_0}$$

23. (9 分)

【答案】(1) 变小 (1 分) $\frac{U_1 - U_0}{I_0}$ (2 分) (2) k (2 分) d (2 分) (3) 不变 (2 分)

【解析】(1) 然后断开开关 S_2 ，电路中总电阻增大，总电流减小，电流表的示数变小；根据电路欧姆定律，先闭合开关 S_1 、 S_2 时 $I_0 = \frac{U_0}{R_0}$ ，然后断开开关 S_2 ， $I_0 = \frac{U_1}{R_0 + R_x}$ ，联立解得此时导电绳的电阻 $R_x = \frac{U_1 - U_0}{I_0}$

(2) 根据题意分析 $\frac{U}{I_0} = R_0 + \rho \frac{L}{S}$ ，则图线的斜率 $k = \rho$ ，与纵轴的截距为 $d = R_0$

(3) 若考虑电流表的内阻，则 $\frac{U}{I_0} = R_0 + r_A + \rho \frac{L}{S}$ ，则图线的斜率不变，则 (2) 中的电阻率的测量值不变。

24. (14分)

【答案】(1) $v_1 = \frac{mgR \sin \theta}{B^2 L^2}$; (2) $Q = 12mg \sin \theta \left(L + \frac{m^2 R^2 g \sin \theta}{B^4 L^4} \right)$; (3) $t = \frac{12B^2 L^3}{mgR \sin \theta} - \frac{4mR}{B^2 L^2}$

【详解】(1) 由线圈匀速运动, 对线圈列平衡方程 $mg \sin \theta = BIL$ (1分)

又 $I = \frac{BLv_1}{R}$ (1分)

解得 $v_1 = \frac{mgR \sin \theta}{B^2 L^2}$ (1分)

(2) 线圈 ab 边刚进入第 1 有磁场区边界到线圈 ab 边刚进入第 7 个有磁场区的过程, 重力做功 $W_G = 12mgL \sin \theta$ (1分)

对此过程列动能定理 $W_G - Q = \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}m(5v_1)^2$ (1分)

解得 $Q = 12mg \sin \theta \left(L + \frac{m^2 R^2 g \sin \theta}{B^4 L^4} \right)$ (1分)

(3) 线圈 ab 边刚进入第 1 有磁场区到线圈 ab 边刚进入第 7 个有磁场区过程列动量定理 $mgt \sin \theta - I_{\text{安}} = mv_1 - 5mv_1$ (2分)

线圈进入磁场过程所受安培力的冲量 $I_{\text{安}} = B\bar{I}L\Delta t$ (1分)

又 $\bar{I} = \frac{BL\bar{v}}{R}$ (1分)

解得 $I = \frac{B^2 L^3}{R}$ (1分)

线圈 ab 边刚进入第 1 有磁场区边界到线圈 ab 边刚进入第 7 个有磁场区的过程安培力的冲量 $I_{\text{安}} = \frac{12B^2 L^3}{R}$ (1分)

解得 $t = \frac{12B^2 L^3}{mgR \sin \theta} - \frac{4mR}{B^2 L^2}$ (2分)

25. (18分)

【答案】(1) $v_c = 1\text{m/s}$; (2) 不能从板 C 上滑下; (3) $Q = 13.13\text{J}$

【详解】(1) 在 A、B 碰前, 对 A 分析 $\mu m_A g = m_A a_A$ ① (1分)

对 B 分析 $\mu m_B g = m_B a_B$ ② (1分)

对 C 分析 $\mu m_B g - \mu m_A g = ma_C$ ③ (1分)

对 A、B、C 由运动学公式有 $x_A = v_0 \cdot t_1 - \frac{1}{2}a_A t_1^2$ ④ (1分)

$x_B = v_0 \cdot t_1 - \frac{1}{2}a_B t_1^2$ ⑤ (1分)

$x_C = \frac{1}{2}a_C t_1^2$ ⑥ (1分)

又 $x_B - x_C + x_A + x_C = L$ ⑦ (1分)

A、B 相遇时有 $v_C = a_C \cdot t_1$ ⑧

由①~⑧得 $v_C = 1\text{m/s}$ (1分)

(2) A、B 相遇时 A 与 C 的相对位移大小 $\Delta x_1 = x_A + x_C = 0.6\text{m}$ (1分)

A、B 碰前速度为 $v_A = v_0 - a_A t_1$ ⑨ (1分)

$v_B = v_0 - a_B t_1$ ⑩ (1分)

A、B 碰撞过程中有 $m_B v_B - m_A v_A = (m_A + m_B)v_{AB}$ ⑪

碰后 AB 一起向前减速，板 C 则向前加速，若三者能够共速，且发生的相对位移为 Δx_2

对 ABC 系统由有 $m_B v_B - m_A v_A + m v_C = (m_A + m_B + m) v_{共}$ ⑫ (1 分)

$$\mu(m_A + m_B)g\Delta x_2 = \frac{1}{2}(m_A + m_B)v_{AB}^2 + \frac{1}{2}mv_C^2 - \frac{1}{2}(m_A + m_B + m)v_{共}^2 \quad \text{⑬ (1 分)}$$

由⑨~⑬得 $\Delta x_2 = \frac{1}{225}m$ (1 分)

因 $\Delta x_2 < \Delta x_1$ ，故 AB 不能从板 C 上滑下； (1 分)

(3) A、B 相遇时 B 与 C 的相对位移 $\Delta x_3 = x_B - x_C = 0.4m$ (1 分)

A、B 与 C 因摩擦产生的热量为 $Q = \mu m_A g \Delta x_1 + \mu m_B g \Delta x_3 + \mu (m_A + m_B) g \Delta x_2$ (1 分)

解得 $Q = 13.13J$ (1 分)

(二) 选考题：共 15 分。请考生从 2 道物理题中任选一题作答。如果多做，则按所做的第一题计分。

33. [物理——选修 3-3] (15 分)

(1) (6 分)

【答案】ABD

【解析】由图像可知，a 到 b 过程中气体体积不变而温度升高，气体内能增大，则 $\Delta U > 0$ ，气体体积不变，外界对气体不做功，则 $W = 0$ ，由热力学第一定律有 $\Delta U = W + Q$ ，可得 $Q > 0$ ，所以气体从外界吸收热量，A 正确；由图像可知，b 到 c 过程中 V 与 T 成正比，由理想气体状态方程 $\frac{pV}{T} = C$ ，可知 b 到 c 过程中气体的

压强不变，即 $p_b = p_c$ ，从 c 到 a 过程气体温度不变而体积增大，气体压强减小，即 $p_c > p_a$ ，由以上分析可知 $p_c = p_b > p_a$ ，B 正确；b 到 c 过程中，温度降低，内能减小；体积减小，外界对气体做功，根据热力学第一定律可知气体放出热量，C 错误；由图像可知，b 到 c 过程中气体温度不断降低，分子平均动能不断减小，又气体压强不变，则单位时间内，与单位面积器壁碰撞的分子数增多，D 正确；由图像可知，过程 c 到 a 过程中气体温度不变而体积增大，气体内能不变，则 $\Delta U = 0$ ，气体体积增大，气体对外做功，则 $W < 0$ 由热力学第一定律得 $\Delta U = W + Q$ ，则 $Q = \Delta U - W = -W > 0$ ，气体吸收的热量等于对外做的功，E 错误。故选 ABD。

(2) (9 分)

【答案】(1) $6.67 \times 10^4 Pa$ ， $5.0 \times 10^4 Pa$ ；(2) $6.33 \times 10^4 Pa$ ；266K

【解析】(1) 汽囊中的温度不变，则发生的是等温变化，设气囊内的气体在目标位置的压强为 p_1 ，由玻意耳定律 $p_0 V_0 = p_1 \cdot 1.5V_0$ (1 分)

解得 $p_1 = \frac{2}{3}p_0 \approx 6.67 \times 10^4 Pa$ (2 分)

由目标处的内外压强差可得 $p_1 - p = \frac{1}{6}p_0$

解得此处的大气压强为 $p = \frac{1}{2}p_0 = 5.0 \times 10^4 Pa$ (2 分)

(2) 由胡克定律 $F = kx$ 可知弹簧的压缩量变为原来的 $\frac{4}{5}$ ，则活塞受到弹簧的压力也变为原来的 $\frac{4}{5}$ ，即

$$p_x = \frac{1}{6}p_0 \times \frac{4}{5} = \frac{2}{15}p_0 \quad (1 分)$$

设此时气囊内气体的压强为 p_2 ，对活塞压强平衡可得 $p_2 = p_x + p = \frac{19}{30}p_0 \approx 6.33 \times 10^4 Pa$ (1 分)

其中 $V_2 = V_0 + 0.5V_0 \times \frac{4}{5} = \frac{7}{5}V_0$

由理想气体状态方程可得 $\frac{p_0 V_0}{T_0} = \frac{p_2 V_2}{T}$ (1 分)

解得 $T = \frac{133}{150} T_0 = 266\text{K}$ (1分)

34. [物理——选修3-4] (15分)

(1) (6分)

【答案】 BCE

【解析】 由图可知，在 $t_1 = 1.25\text{s}$ 时间内，波传播了 $\frac{5}{4}\lambda$ ，则 $1.25\text{s} = \frac{5T}{4}$ 解得 $T = 1\text{s}$ 则 $f = \frac{1}{T} = 1\text{Hz}$ 波长

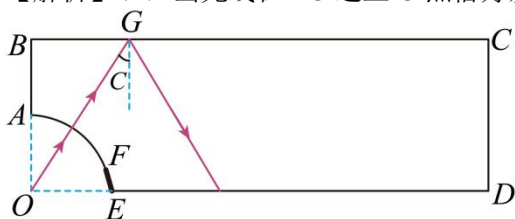
$\lambda = vT = 10\text{m}$ 故 B 正确，A 错误；时间 $5.5\text{s} = \frac{22}{4}T$ 则在 $0 \sim t_2 = 5.5\text{s}$ 时间内，绳左端通过的路程为

$s = 22 \times 15\text{cm} = 3.3\text{m}$ 故 C 正确；由平移法可得 $t_3 - t_1 = nT + \frac{T}{4}$ ($n = 0, 1, 2, 3 \dots$) 可得 $t_3 = t_1 + nT + \frac{T}{4}$ ($n = 0, 1, 2, \dots$) 当 $n = 6$ 时 $t_3 = 7.5\text{s}$ ，故 E 正确，D 错误。故选 BCE。

(2) (9分)

【答案】 (1) $\frac{2\sqrt{3}}{3}R$ ；(2) $\frac{(4\sqrt{10}-2)R}{c} \leq t \leq \frac{22R}{c}$

【解析】 (1) 当光线在 BC 边上 G 点恰好发生全反射时，如图所示



设光线发生全反射的临界角为 C ，则有 $\sin C = \frac{1}{n} = \frac{1}{2}$ (1分)

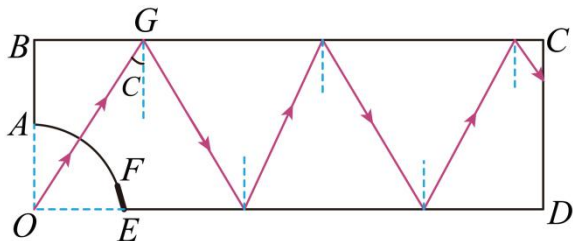
解得 $C = 30^\circ$ (1分)

根据几何关系可得 $\frac{BG}{OB} = \tan C$ (1分)

解得 $BG = \frac{2\sqrt{3}}{3}R$

可知光从 BC 边射出区域的长度 $\frac{2\sqrt{3}}{3}R$ 。(1分)

(2) 当光线在 BC 边恰好发生全反射时，光线在柱形光学元件中经过全反射后第一次到达 CD 面的路程最大，如图所示

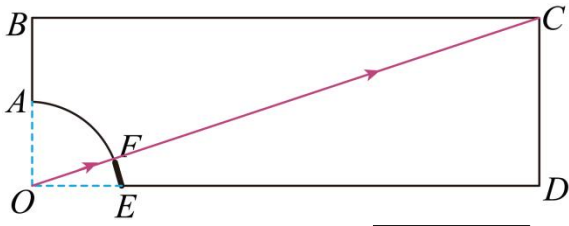


根据图中几何关系可得 $s_{\max} = \frac{6R}{\sin C} - R = 11R$ (1分)

光在柱形光学元件中的传播速度为 $v = \frac{c}{n} = \frac{c}{2}$ (1分)

则有 $t_{\max} = \frac{s_{\max}}{v} = \frac{22R}{c}$ (1分)

当光线直接从 C 点射出时，光线在柱形光学元件中经过全反射后第一次到达 CD 面的路程最小，如图所示



根据图中几何关系可得 $s_{\min} = \sqrt{(6R)^2 + (2R)^2} - R = (2\sqrt{10} - 1)R$

则有 $t_{\min} = \frac{s_{\min}}{v} = \frac{(4\sqrt{10} - 2)R}{c}$ (1分)

这些光线在介质中传播的时间范围为 $\frac{(4\sqrt{10} - 2)R}{c} \leq t \leq \frac{22R}{c}$ (1分)

