

山东省 2020 年普通高中学业水平等级考试（模拟卷）

物理参考答案

一、单项选择题

1. 【答案】 B

【解析】 由质量数和电荷数守恒可得： $4 + 14 = m + 1$ ， $2 + 7 = 8 + n$ ，解得： $m = 17$ ， $n = 1$ 。

2. 【答案】 D

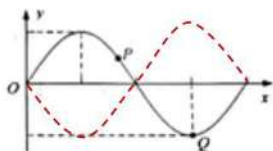
【解析】 解除锁定前，两部分气体温度相同，体积相同，由 $PV = nRT$ 可知 b 部分压强大，故活塞左移，平衡时 $V_a < V_b$ ， $P_a = P_b$ 。活塞左移过程中，a 气体被压缩内能增大，温度增大，b 气体向外做功，内能减小，温度减小，平衡时 $T_a > T_b$ 。

3. 【答案】 A

【解析】 由排泥量和排泥管横截面积可求排泥速度 $v = \frac{1.4 \text{ m}^3/\text{s}}{0.7 \text{ m}^2} = 2 \text{ m/s}$ 。由 $P = Fv$ 可求， $F = \frac{P}{v} = \frac{1 \times 10^7 \text{ W}}{2 \text{ m/s}} = 5 \times 10^6 \text{ N}$ 。

4. 【答案】 D

【解析】 A 选项，由质点 P 向动能增大的方向运动，则 $t = T/4$ 时 P 点向平衡位置运动，即运动方向向下，可得该波沿 x 轴负方向传播，故 A 错。B 选项，图示 $t = T/4$ 时刻 Q 点处在波谷，速度为 0，小于 P 点的速度，故 B 错。CD 选项， $t = 3T/4$ 时刻，移动波形图可知此时 Q 点位于波峰，P 点在平衡位置下方，如右图虚线部分，此时 P 点向 Y 轴正方向振动，故正确选项为 D。



5. 【答案】 A

【解析】 由开普勒第三定律可知： $\frac{R^3}{T^2} = \frac{R_0^3}{T_0^2}$ ，所以 $R = \sqrt[3]{\frac{T^2}{T_0^2}} R_0$ 。

6. 【答案】 C

【解析】 以最大初动能入射至电容器的电子经板间电场到达右侧极板速度刚好为 0，说明电场力做负功，电场强度方向向右，右侧极板所带电荷为负电荷，且 $-eU = 0 - E_{k0}$ ，其

中由电容器电压与电荷量的关系知 $U = \frac{Q}{C}$ ，由最大初动能与单色光入射频率的关系知

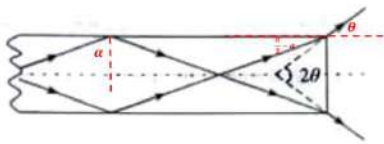
$$E_{k0} = h\nu - h\nu_0; \text{ 代入化简可得 } \nu = \nu_0 + \frac{Qe}{ch}.$$

7. 【答案】 D

【解析】 设介质中发生全反射的临界角为 α ，如图。则由全反射临界角与 α 的关系可知：

$$\sin \alpha = \frac{1}{n}. \text{ 由图，经多次全反射后从右端射出时，入射角和反射角满足关系： } n = \frac{\sin \theta}{\sin(\frac{\pi}{2} - \alpha)}.$$

$$\text{联立两式可得 } n = \sqrt{1 + \sin^2 \theta}.$$



8. 【答案】 B

【解析】 质量数为 1 的中子与质量数为 2 的氦核发生弹性碰撞，满足动能守恒和动量守

恒，设中子的初速度为 v_0 ，碰撞后中子和氦核的速度分别为 v_1 和 v_2 ，可列式： $\frac{1}{2} \times 1 \times v_0^2 =$

$$\frac{1}{2} \times 1 \times v_1^2 + \frac{1}{2} \times 2 \times v_2^2, \quad 1 \times v_0 = 1 \times v_1 + 2 \times v_2. \text{ 解得 } v_1 = -\frac{1}{3}v_0, \text{ 即动能减小为原来}$$

的 $\frac{1}{9}$ ，动能损失量为 $\frac{8}{9}E$ 。

二、多项选择题

9. 【答案】 ABD

【解析】 由电场线的疏密程度可知，M 点的场强大于 N 点，A 正确；由于感应起电，在

金属球壳的内表面感应出负电，外表面感应出正电，B 正确；负电荷在电场中，沿电场线

方向运动，电场力做负功，电势能增加，可知 C 错误，D 正确。

10. 【答案】 AC

【解析】 球拍将乒乓球原速率击回，可知乒乓球的动能不变，动量方向发生改变，可知合

力做功为零，冲量不为零。A 正确，B 错误；在乒乓球的运动过程中，加速度方向向下，

可知乒乓球处于失重状态，C 正确，D 错误。

11. 【答案】 AD

【解析】 人在下落的过程中，弹性绳绷紧之前，人处于自由落体状态，加速度为 g ；弹性

绳绷紧之后，弹力随下落距离逐渐增加，C 错误，D 正确；人的加速度先减小后反向增加，

可知速度时间图像的斜率先减小后反向增加。B 错误，A 正确。

12. 【答案】 BC

【解析】 $t = T/4$ 时刻，线圈中通有顺时针逐渐增大的电流，则线圈中由电流产生的磁场向下且逐渐增加。由楞次定律可知，圆环有收缩的趋势。A 错误，B 正确； $t = 3T/4$ 时刻，线圈中通有顺时针逐渐减小的电流，则线圈中由电流产生的磁场向下且逐渐减小，由楞次定律可知，圆环中的感应电流为顺时针，D 错误； $t = T/4$ 和 $t = 3T/4$ 时刻，线圈中电流的变化率一致，即由线圈电流产生的磁场变化率一致，则圆环中的感应电流大小相等，C 正确。

三、非选择题

13. 【答案】 0.45 0.60 增大

【解析】 由纸带可得出 A 与 B 碰撞前的速度为 $\frac{(6.00+6.01+6.02+6.03)cm}{4 \times \frac{1}{f}}$ ；碰撞后的速度为 $\frac{(2.97+2.98+2.99+3.00)cm}{4 \times \frac{1}{f}}$ ；则可计算出碰前系统总动能 $E = 0.9J$ ，碰后系统的总动能 $E' = 0.45J$ ，可得碰撞过程中系统损失的动能为 $0.45J$ ；同理可计算出，A 与 C 碰撞过程中损失的动能为 $0.60J$ ；由计算结果可知，系统损失的动能增大

14. 【答案】 (1) $\frac{1}{2}$ (2) 1.000 (3) 1.96×10^{-5} (4) 小于

【解析】 (1) 由并联电路特点可知，当 $I_2 = \frac{1}{2}I_1$ 时，电阻箱的阻值与待测笔芯的阻值相等
(2) 螺旋测微器的读数 1.000mm；(3) 由公式 $R = \rho \frac{L}{S}$ 可计算，笔芯的电阻率为 $1.96 \times 10^{-5} \Omega \cdot m$ ；(4) 电流表 A_2 的内阻不能忽略时，电流表 A_2 与电阻箱的电阻之和等于待测笔芯的电阻，即电阻的测量值小于真实值。

15.解 (1) 当货车在避险车道停下后，有

$$f_m \geq mgsin\theta$$

货车所受的最大摩擦力

$$f_m = \mu N = \mu mgcos\theta$$

联立可解得

$$\tan\theta \leq 0.30$$

(2) 货车在避险车道上行驶时

$$a = \frac{mgsin\theta + \mu mgcos\theta}{m} = 5.51 m/s^2$$

货车的初速度

$$v_0 = 25 m/s$$

则货车在避险车道上行驶的最大距离为

$$x = \frac{v_0^2}{2a} \approx 57m$$

16.解：设流出 2L 水后，液面下降 Δh ，则

$$\Delta h = \frac{V_1}{S}$$

此时，瓶中气体压强 $p_2 = p_0 + \rho g(h_1 + \Delta h)$ ，体积 $V_2 = V_0 + V_1$

设瓶中气体在外界压强下的体积为 V' ，则

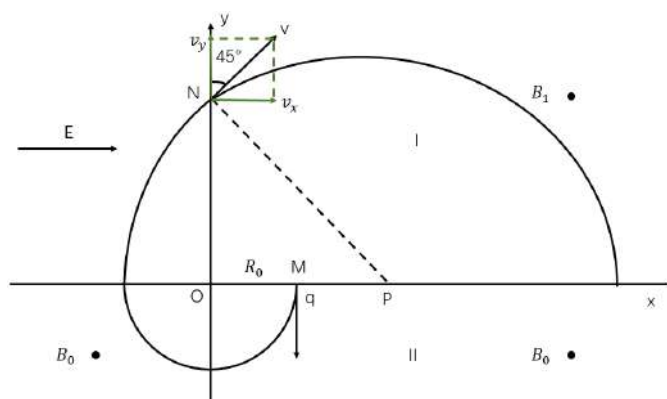
$$p_2 V_2 = p_0 V'$$

初始状态瓶中气体压强为 p_0 ，体积为 V_0 ，故

$$\Delta V = V' - V_0$$

解得 $\Delta V = 2.225L$

17.解：.



(1) 粒子在第四象限中运动时，洛伦兹力提供向心力，则

$$qv_0 B_0 = \frac{mv_0^2}{R_0}$$

解得 $v_0 = \frac{qB_0 R_0}{m}$

$$mg = \frac{mv_1^2}{L}$$

根据动能定理，对球从 A 点到最高点，有

$$-mg \cdot 2L = \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$$

解得 $v_0 = \sqrt{5gL}$

(2) 以 N 为圆心，设最低点为 M，落到最低点速度为 v ，有

$$7mg - mg = \frac{mv^2}{r}$$

对 A 到 M 过程列动能定理

$$-mg\Delta h = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$$

$$\Delta h = L - r - (L - r) \cos \theta$$

解得 $r = \frac{3+2\cos\theta}{4+2\cos\theta}L$

(3) 假设能通过 A 点，则

竖直方向： $\Delta h = \frac{1}{2}gt^2$

水平方向： $(L - r) \sin \theta = vt$

解得 $\cos \theta = -\frac{35}{23}$ ，与 $\cos \theta \in [-1, 1]$ 矛盾，所以假设不成立，不能通过 A 点。