

2024级高二上学期2月初期末质量检测

物理参考答案 A

一、单选题：本题共 8 小题，每小题 4 分，共 32 分。每小题只有一个选项是正确的。

题号	1	2	3	4	5	6	7	8
答案	D	C	B	D	C	A	B	A

1. D 医生用“彩超”对病人身体的检查是多普勒效应的应用，A 错误；音叉的两个叉股就是两个声源，都会发出疏密相间的声波，旋转一只敲响的音叉，声波发生干涉，可能会相互加强或者相互减弱，听到的声音会时大时小，B 错误；警笛音调变化是波源与观察者相对运动引起的多普勒效应，C 错误；隔墙听到声音是声波绕过障碍物的衍射现象，D 正确。
2. C 电场线的疏密反映电场强度的大小，所以 a 、 b 两点的电场强度大小不等，A 错误； b 点电场线较密，则 b 点电场强度较大，B 错误；由于沿电场方向电势降低，所以 b 点电势高于 a 点电势，所以同一正电荷在 a 点的电势能小于在 b 点的电势能，C 正确；正电荷所受电场力沿电场线切线方向，若将一正试探电荷由 b 点静止释放，电荷将离开原电场线，不可能沿电场线运动，D 错误。
3. B 把电流计 G 改装成量程为 $0.6A$ 的电流表需要并联一个分流电阻，分流电阻阻值即电阻箱读数为 $R = \frac{I_g R_g}{I - I_g} = \frac{0.15 \times 90}{0.6 - 0.15} \Omega = 30 \Omega$ ，故 B 正确。
4. D 设 O 点到三个点电荷的距离均为 r ，顶点 A 、 B 分别固定有电荷量相等的正点电荷 $+q$ 、 $+q$ ，两个电荷在 O 处产生的场强大小均为 $E_0 = \frac{kq}{r^2}$ ，且夹角为 120° ，则 $E_1 = \frac{kq}{r^2}$ ；若在顶点 C 处再固定一个等量的负点电荷 $-q$ ，三个电荷在 O 处产生的场强大小均为 $E_0 = \frac{kq}{r^2}$ ，根据对称性和几何知识可得， O 点的合场强为 $E_2 = E_0 + E_1 = \frac{2kq}{r^2}$ ，则 $\frac{E_1}{E_2} = \frac{1}{2}$ ，D 正确。
5. C 由题意知波向右传播，故 $t=0$ 时刻质点 b 向下振动，与图乙不符，A 错误；由图知波长 $\lambda=8m$ ，周期 $T=8s$ ，则波速 $v = \frac{\lambda}{T} = \frac{8}{8} m/s = 1m/s$ ，B 错误； $t=2s$ 时波向右传播 $2m$ ， a 处于波峰， b 处于波谷，两质点速度均为 0 ，C 正确；每个质点都在自己平衡位置附近周期性振动，不会随波迁移，D 错误。
6. A 仅将光屏稍向左平移后，光屏上 O 点到两个光源的距离相等，仍然为中央亮纹中心，A 正确；仅将光屏稍向左平移后，根据 $\Delta x = \frac{L}{d} \lambda$ ，屏向左平移， L 减小，可知相邻干涉条纹间距离减小，原来屏上 P_1 位置是第 6 级亮纹的中心，所以平移后不可能成为第 5 级亮纹的中心，B 错误；仅改用波长为 $480nm$ 的蓝光照射双缝， O 点仍然是亮纹中心，C 错误；双缝干涉亮条纹条件是光程差 $\Delta x = n\lambda$ ，设 P_1 处为蓝光的第 k 级亮条纹，有 $6\lambda_1 = k\lambda_2$ ，解得 $k=8$ ，即改用波长为 $480nm$ 的蓝光照射双缝， P_1 为第 8 级亮纹的中心，D 错误。
7. B 因 B 点的电场强度为零，则 A 、 C 两点的正电荷在 B 点的合电场强度与 D 点的电荷在 B 点的电场强度等大反向，则 q_D 带负电，设正方形边长为 a ，则满足 $\sqrt{2}k \frac{q}{a^2} + k \frac{q_D}{(\sqrt{2}a)^2} = 0$ ，解得 $q_D = -2\sqrt{2}q$ ，A 错误； A 、 C 两点的电荷在 O 点的电场强度为零，则 O 点电场强度等于 D 点的电荷产生的电场强度，则为 $E_O = \frac{2\sqrt{2}kq}{r^2}$ ，方向由 O 指向 D ，B 正确； A 、 C 两点的电荷在 PQ 两点的电势相等， D 点的电荷在 P 点电势高于 Q 点的电势，所以 P 点电势高于 Q 点的电势，将一电子从 P 点移动到 Q 点，电场力做负功，C 错误；因 B 点的合场强为零，则 BO 连线上合电场强度方向由 B 指向 O ， OD 之间的电场强度方向由 O 指向 D ，沿电场线方向电势逐渐降低，可知从 B 到 D 连线上，电势一直降

低, D 错误。

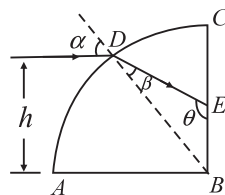
8. A 设 B 的质量为 m , A 的质量为 km , 碰前 A 的速度为 v_0 , 则碰后 A 的速度为 $v_A = \pm \frac{1}{2}v_0$ 。若 $v_A = \frac{1}{2}v_0$, 由动量守恒有 $kmv_0 = kmv_A + mv_B$, 解得 $v_B = \frac{kv_0}{2}$, 碰后速度符合实际, 则有 $v_A \leq v_B$, 解得 $k \geq 1$, 因碰撞过程小球 A 有动能损失, 则有 $\frac{1}{2}kmv_0^2 \geq \frac{1}{2}kmv_A^2 + \frac{1}{2}mv_B^2$, 解得 $k \leq 3$, 综上可得 $1 \leq k \leq 3$; 若 $v_A = -\frac{1}{2}v_0$, 由动量守恒有 $kmv_0 = kmv'_A + mv'_B$, 解得 $v'_B = \frac{3kv_0}{2}$, 因碰撞过程小球 A 有动能损失, 则有 $\frac{1}{2}kmv_0^2 \geq \frac{1}{2}kmv'^2_A + \frac{1}{2}mv'^2_B$, 解得 $k \leq \frac{1}{3}$, 即 $0 < k \leq \frac{1}{3}$ 。综上可知 $0 < k \leq \frac{1}{3}$ 或 $1 \leq k \leq 3$, A 正确。

二、多选题: 本题共 2 小题, 每小题 5 分, 共 10 分。每题有多项符合题目要求, 全部选对的得 5 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

题号	9	10
答案	AD	AC

9. AD 根据安培定则, 通电导线 M 在 a 、 b 两点的磁感应强度 B_1 方向垂直纸面向里, 通电导线 N 在 a 点的磁感应强度 B_2 方向垂直纸面向外, 通电导线 N 在 b 点的磁感应强度 B_2 方向垂直纸面向里。若 a 点的磁感应强度方向垂直纸面向里, 则 $\frac{B_1 - B_2}{B_1 + B_2} = \frac{2}{3}$, 解得 $\frac{B_1}{B_2} = 5$; 若 a 点的磁感应强度方向垂直纸面向外, 则 $\frac{B_2 - B_1}{B_1 + B_2} = \frac{2}{3}$, 解得 $\frac{B_1}{B_2} = \frac{1}{5}$, A、D 正确。

10. AC 设该单色光的频率为 f , 则 $c = \lambda f$, $v = \lambda' f$, 又 $v = \frac{c}{n} = \frac{c}{\sqrt{2}}$, 联立解得 $\lambda' = \frac{\sqrt{2}}{2}\lambda$, A 正确; 如图, 画出光路图, 入射光线与 AB 边的距离 $h = \frac{\sqrt{2}}{2}R$, 则 $\alpha = 45^\circ$, 设光线在半圆柱内的折射角为 β , 由折射定律得 $n = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$, 得 $\sin \beta = \frac{\sin 45^\circ}{n} = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2}}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{1}{2}$, 得 $\beta = 30^\circ$, 由几何关系可知 $\theta = 180^\circ - 30^\circ - 45^\circ = 105^\circ$, 设光从 BC 边出射的位置 E 点与 B 点之间的距离为 x , 则由正弦定理得 $\frac{x}{\sin 30^\circ} = \frac{R}{\sin 105^\circ}$, 又 $\sin 105^\circ = \sin(60^\circ + 45^\circ) = \sin 60^\circ \cos 45^\circ + \cos 60^\circ \sin 45^\circ = \frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4}$, 解得 $x = \frac{(\sqrt{6} - \sqrt{2})R}{2}$, C 正确。



三、非选择题: 本题共 5 小题, 共 58 分。

11. (8 分)

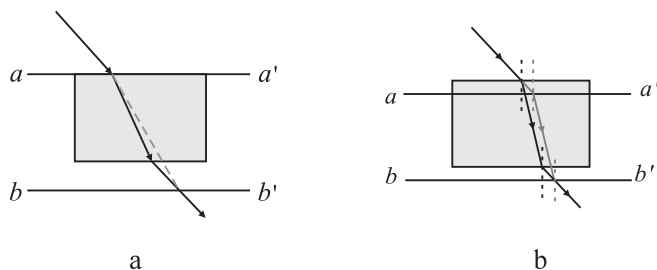
【答案】(1) C (2) 偏小; 不变; 不变 (每空 2 分)

【解析】

(1) 根据光路可逆性原理可知, 光线一定会从另一侧表面射出, 折射光线不会在玻璃砖的内表面发生全反射, 即使 P_1 、 P_2 的距离较大, 通过玻璃砖仍然可以看到 P_1 、 P_2 的像, 故 A 错误; 为减少测量误差, 入射角应适当大一些, 即 P_1 、 P_2 的连线与法线 NN' 的夹角应尽量大些, 故 B 错误; 为了减小作图误差, 将出射光线确定得更准确些, P_3 和 P_4 的距离应适当取大些, 故 C 正确; 由几何知识可知, 光线在上表面的折射角一定等于下表面的入射角, 根据光路可逆性原理可知, 光线一定会从下表面射出, 不可能在 bb' 面发生全反射, 故 D 错误。

(2) ①中测定折射率时, 作出的折射光线如图 a 中虚线所示, 实线表示实际光线, 可见折射角偏大, 则由折射定律可知, 折射率将偏小; ②中测折射率时, 主要操作正确, 与玻璃砖形状无关, 故②中测

得的折射率与真实值相比不变；③作图如下，由图及几何关系可得入射角、折射角均不变，折射率不变。



12. (8分)

【答案】(1) 4.700 (4.699~4.701) (2分)

(2) ①B (1分); D (1分) ②乙 (2分) ③ $\frac{\pi D^2(k-r_A)}{4L}$ (2分)

【解析】

(1) 根据螺旋测微器的读数可知，圆柱形导电材料的直径 $D = 4.5\text{mm} + 20.0 \times 0.01\text{mm} = 4.700\text{mm}$ 。

(2) ①依题电源电动势 $E = 3.0\text{V}$ ，故电压表选 B，由此估算电路中电流最大值约为 $I_{\max} = \frac{E}{R_x} = \frac{3.0}{5}\text{A} = 0.6\text{A}$ ，故电流选 D。

②为了使金属丝两端电压能从 0 开始调节，滑动变阻器应采用分压式接法，因为选取的电流表内阻已知，为避免系统误差，故电流表采用内接法，故选乙。

③根据题意，由欧姆定律结合 $U-I$ 图像则有 $R_x + r_A = \frac{U}{I} = k$ ，解得 $R_x = k - r_A$ ，由电阻定律有

$$R_x = \rho \frac{L}{S} = \frac{4\rho L}{\pi D^2}, \text{ 联立解得 } \rho = \frac{\pi D^2(k-r_A)}{4L}。$$

13. (12分)

(1) 由题可知，该弹簧振子的振幅： $A = \frac{BC}{2} = 10\text{cm}$ (1分)

周期： $T = 2 \times 1.0\text{s} = 2.0\text{s}$ (1分)

$t = 10\text{s}$ 时，经历五个周期，振子正好回到初始位置 O 点，故位移大小为 0 (2分)

振子一个周期内通过的路程为 $4A$ ，故 0~10s 内通过的路程： $s = \frac{t}{T} \times 4A = 200\text{cm}$ (2分)

(2) 弹簧振子的回复力： $F = -kx$ (1分)

根据牛顿第二定律： $-kx = ma$ (2分)

振子加速度为： $a = -\frac{k}{m} \cdot x$ (1分)

即 a 与 x 成正比，所以： $\frac{a_P}{a_C} = \frac{x_P}{x_C} = \frac{1}{2}$ (2分)

14. (14分)

(1) 由 O 到 N，根据动能定理有： $qU_{ON} = \frac{1}{2}mv_N^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$ (2分)

代入数据解得： $U_{ON} = \frac{2mv_0^2}{q}$ (2分)

(2) 由 O 到 M，根据动能定理有： $qU_{OM} = \frac{1}{2}mv_M^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$ (1分)

解得： $U_{OM} = 0$ (1分)

故 O、M 在同一条等势线上，则电场强度与 OM 垂直，可知电场强度方向与 +y 轴成 45° 角。(2分)

(3) O 、 N 沿电场方向的距离为: $d = 4l_0 \times \cos 45^\circ = 2\sqrt{2}l_0$ (2 分)

由: $U_{ON} = Ed$ (2 分)

$$\text{得: } E = \frac{\sqrt{2}mv_0^2}{2ql_0} \quad (2 \text{ 分})$$

15. (16 分)

(1) 设 A 、 B 达到的共同速度为 v , 因 A 、 B 组成的系统动量守恒, 则: $5mv_0 = (5m + m)v$ (2 分)

$$\text{解得: } v = \frac{5}{6}v_0$$

设长板 A 的右端与滑块 C 之间的距离为 d , 对长木板 A , 由动能定理得: $5\mu mgd = \frac{1}{2}mv^2$ (2 分)

$$\text{解得: } d = \frac{5v_0^2}{72\mu g} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 设 A 与 C 发生第一次弹性碰撞后, 滑块 C 的速度为 v_C , 长木板 A 的速度为 v_A 。对 A 、 C 组成的系统, 由动量守恒定律得: $mv = mv_A + 3mv_C$ (2 分)

$$\text{由能量守恒定律得: } \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}mv_A^2 + \frac{1}{2} \times 3mv_C^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } v_A = -\frac{5}{12}v_0, \quad v_C = \frac{5}{12}v_0 \quad (1 \text{ 分})$$

(3) 设 A 、 B 达到共同速度的过程中, 设 A 相对 B 的位移为 l_1 , 则:

$$\mu 5mgl_1 = \frac{1}{2}5mv_0^2 - \frac{1}{2}(5m + m)v^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } l_1 = \frac{v_0^2}{12\mu g}$$

A 与 C 发生第一次弹性碰撞后, 滑块 A 的速度为: $v_A = -\frac{5}{12}v_0$

A 、 B 再次达到共同速度的过程中, A 、 B 组成的系统动量守恒, 则:

$$5m \cdot \frac{5}{6}v_0 - m \cdot \frac{5}{12}v_0 = (5m + m)v' \quad (1 \text{ 分})$$

设 A 相对 B 的位移为 l_2 , 则: $\mu 5mgl_2 = \frac{1}{2}5m \cdot (\frac{5}{6}v_0)^2 + \frac{1}{2}m \cdot (\frac{5}{12}v_0)^2 - \frac{1}{2}(5m + m)v'^2$ (1 分)

$$\text{解得: } l_2 = \frac{25v_0^2}{192\mu g}$$

木板 A 的最短长度: $l = l_1 + l_2$

$$\text{解得: } l = \frac{41v_0^2}{192\mu g} \quad (2 \text{ 分})$$

以上试题其他正确解法均给分