

2024级高二上学期2月初期末质量检测

物理参考答案 B

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

- 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。
- 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。
- 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。
- 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。
- 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 $\lambda = 8\text{m}$ ，周期 $T = 8\text{s}$ ，则波速 $v = \frac{\lambda}{T} = \frac{8}{8} \text{m/s} = 1 \text{m/s}$ ，B 错误； $t = 2\text{s}$ 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。
- A 由题图知 P 、 N 两点均是波谷和波峰相遇点，位移始终为零，不振动，A 正确； Q 点是波谷和波谷相遇点，为振动加强点，B 错误；由题图可知 M 点为波峰与波峰相遇点，是振动加强点，但位移随时间变化，并不是始终为 $2A$ ，半个周期后 M 点处于波谷，位移为 $-2A$ ，CD 错误。
- 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。
- 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 $\frac{1}{2}kmv_0^2 \geq \frac{1}{2}kmv_A'^2 + \frac{1}{2}mv_B'^2$ ，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 假设滑动变阻器的滑片向上滑动，则滑动变阻器接入电路阻值增大，则外电路阻值 $R_{外}$ 增大，根据 $I_2 = \frac{E}{R_{外} + r}$ 可知 I_2 减小，则并联电压 $U_{并} = E - I_2(r + R_1)$ ，可知 $U_{并}$ 增大，电流表 A_1 示数 $I_1 = \frac{U_{并}}{R_2}$ 增大，假设成功，即滑动变阻器的滑片向上滑动，A 正确；电压表的示数 $U = E - I_2 r$ ，由于电流 I_2 减小，可知 U 增大，B 错误；根据以上分析可知通过 R_1 的电流 I_2 减小，根据 $P = I^2 R$ ，可知 R_1 的功率减小，C 正确；电源对外输出功率为 $P_{出} = \left(\frac{E}{R_{外} + r}\right)^2 R_{外} = \frac{E^2}{R_{外} + \frac{r^2}{R_{外}} + 2r}$ ，可知当 $R_{外} = r$ 时，电源对外输出功率最大，由于 $R_1 = r$ ，可知外电阻大于内阻，则变阻器接入电路的阻值增大时电源对外输出功率减小，故 D 错误。

三、非选择题：本题共 5 小题，共 58 分。

11. (8 分)

【答案】(1) BC (2) ACD (3) A；4：1 (每空 2 分)

【解析】

(1) 本实验需要天平称量物体的质量，需要刻度尺测量长度。故选 BC。

(2) 要保证碰撞后两个球做平抛运动，故斜槽轨道末端的切线必须水平，故 A 正确；入射球质量要大于被碰球质量，防止碰后入射球被反弹，故 B 错误；为保证两球正碰，则两球大小必须相同，故 C 正确；为保证入射球碰撞前的初速度相同，入射球每次必须从轨道的同一位置由静止滚下，故 D 正确。

(3) 碰撞后 M 点为小球 A 的落点，N 点为小球 B 的落点，根据平抛的规律 $h = \frac{1}{2}gt^2$ ， $x = v_0 t$ ，解得 $v_0 =$

$x\sqrt{\frac{g}{2h}}$ ，若碰撞过程动量守恒，则有 $m_1 \cdot \overline{OP} = m_1 \cdot \overline{OM} + m_2 \cdot \overline{ON}$ ，代入数据，有 $m_1 \times 0.255 = m_1 \times 0.155 + m_2 \times 0.400$ ，解得 $m_1 : m_2 = 4 : 1$ 。

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 $0 \sim 10\text{s}$ 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)

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

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)

解得: $d = \frac{5v_0^2}{72\mu g}$ (1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)

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

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

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

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:

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

解得: $l_2 = \frac{25v_0^2}{192\mu g}$

木板 A 的最短长度: $l = l_1 + l_2$

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

以上试题其他正确解法均给分