

## 物理 B 评分细则

一、选择题：本题共 10 个小题，每小题 4 分，共 40 分。在每小题给出的四个选项中，第 1~7 题只有一项符合题目要求，第 8~10 题有多项符合题目要求，每小题全部选对分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	A	D	B	D	D	C	D	AD	BD	BC

1. 【答案】A

【解析】A 普朗克认为微观粒子的能量是不连续的，是量子化的，故 A 正确

B 麦克斯韦预言了电磁波的存在，赫兹首次在实验室证实了电磁波的存在，故 B 错误 C 电磁波的传播不依赖介质，可以在真空中传播，声波是机械波只能在介质中传播，故 C 错误； D 奥斯特发现了电流的磁效应，首次揭示了电与磁的联系，故 D 错误

2. 【答案】D

【解析】A 根据  $I=F \cdot \Delta t$ ，头盔对头部的作用力与头部对头盔的作用力等大反向，作用时间相同，所以事故中头盔对头部的冲量与头部对头盔的冲量等大反向，故 A 错误。BC. 遭遇事故时，动量变化量  $\Delta p=mv$ ，不变，根据动量定理可知，头盔并没有减少驾驶员头部撞击过程中撞击力的冲量，故 B 错误， C 错误；D 根据  $F \cdot \Delta t=\Delta p$ ，可得  $F=\frac{\Delta p}{\Delta t}$ ，依题意，头盔内部的缓冲层与头部的撞击时间延长了，头盔减小了驾驶员头部撞击过程中的动量变化率，故 D 正确； 故选 D。

3. 【答案】B

【解析】AB 导体棒在安培力作用下要向右加速运动，所受的安培力恒定故 A 正确，根据左手定则可知：导体棒中的电流方向是  $M \rightarrow N$ . B 错误。

CD 要提高了发射速度，需要增加安培力做的功，在加速距离不变的情况下，可以考虑增加安培力，根据安培力公式  $F=BIL$ ，可以增加磁感应强度  $B$  或增加电流  $I$ ， CD 正确；故 B 不正确。

4. 【答案】D

【解析】A. 闭合  $K$  的瞬间， $A$  线圈内部产生向上的磁场增加，则  $B$  线圈内部磁场向下增加，则感应电流的磁场向上，由安培定则可得感应电流由  $a$  到  $b$ ，故 A 错误，电键闭合稳定无感应电流 B 错误；

C. 断开  $K$  的瞬间， $A$  线圈内部向上的磁场减小，则  $B$  线圈内部磁场向下减小，则感应电流的磁场向下，由安培定则可得感应电流由  $b$  到  $a$ ，故 C 错误；

D. 电源为直流电源，电流方向不变，磁场方向不变，由安培定则可得铁芯中磁感线沿顺时针方向，故 D 正确。

5. 【答案】D

【解析】A. 根据左手定则可知正粒子向血管上侧偏转，负离子向血管下侧偏转，则血管上侧电势高，血管下侧电势低，故 A 错误；

B. 血液的流量(单位时间内流过管道横截面的液体体积)，若血管内径变小，则血管的横截面积变小，根据  $Q=Sv$  可知则血液流量变小，故 B 错误；

C D. 稳定时，粒子所受洛伦兹力等于所受的电场力，根据  $qvB=\frac{qU}{d}$

可得  $U=dvB$  故 D 正确，C 错误。故选：D。

6. 【答案】C

【解析】A. C 平行板电容器与电源相连，即电容器两端的电压  $U$  不变，将两板缓慢地错开一些，电容器的正对面积  $S$  减小，但两板间距  $d$  不变，则根据  $E = \frac{U}{d}$  可知，两板间的电场强度不变，电场力仍然等于油滴重力，则油滴仍然保持静止，故 A 错误；C 正确

B. 根据电容器的电容决定式  $C = \frac{\epsilon_r S}{4\pi k d}$  可知，电容器的正对面积  $S$  减小，则电容器的电容  $C$  变小，故 B 错误；

D. 根据电容的定义式  $C = \frac{Q}{U}$  可知，电压  $U$  不变，电容  $C$  变小，则电容器的电荷量  $Q$  减小，即电容器放电，电流从电容器的正极(即上板)流出，所以检流计 G 中有  $a \rightarrow b$  的电流，D 错误。

故选 C。

7. 【答案】D

【解析】自感对电流的变化起阻碍作用，电流增大，阻碍其增大，电流减小，阻碍其减小。开关闭合时，由于开始时自感线圈的阻碍作用很大，传感器支路的电流较大，随着自感电动势的逐渐减小，外电路的电压逐渐减小，传感器支路的电流(方向向左)逐渐减小；

开关再断开，由于自感电动势的作用，线圈中的电流方向与原来相同，此时传感器中电流与原来相反，又由于电阻  $R$  的阻值大于  $D$  的阻值，当开关闭合时，线圈支路的电流小于流过传感器的电流，故当开关断开瞬间，传感器中的感应电流也小于原来传感器中的电流，选项 D 正确。

8. 【答案】AD

【解析】A. 粒子在磁场中做匀速圆周运动，由牛顿第二定律： $qvB = m \frac{v^2}{r_0}$ ，解得粒子做圆周运动的半径  $r_0 = \frac{mv}{qB}$ 。粒子穿过薄板后速度会减小，则粒子做圆周运动的半径会减小，可见粒子是由  $P$  点沿着轨迹运动至  $O$  点的，由左手定则知，粒子带正电，故 A 正确；

B. 粒子穿过薄板后的半径  $r = \frac{mv_2}{qB}$ ，解得粒子的速度大小  $v_2 = \frac{qBr}{m}$ ，则粒子的动能  $E_{k2} = \frac{1}{2}mv_2^2 = \frac{q^2B^2r^2}{2m}$ ，故 B 错误；

C. 粒子穿过薄板前的半径  $R = \frac{mv_1}{qB}$ ，解得粒子的速度大小  $v_1 = \frac{qBR}{m}$ ，则粒子穿过薄板过程动能变化

$\Delta E_k = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 = -\frac{q^2B^2}{2m}(R^2 - r^2)$ ，可见穿过薄板导致的粒子动能改变了  $\frac{q^2B^2}{2m}(R^2 - r^2)$ ，故 C 不正确；

D. 粒子穿过薄板的过程，由动能定理： $-fd = \Delta E_k$ ，解得所受到的平均阻力大小为  $f = \frac{q^2B^2}{2md}(R^2 - r^2)$ ，故 D 正确。

9. 【答案】BD

【解析】A. 导体棒  $b$  应作加速度减小的加速直线运动

B 由动量守恒  $m_a v_0 = (m_a + m_b) v_x$

由能量守恒  $\frac{1}{2}m_a v_0^2 = \frac{1}{2}m_a v_x^2 + \frac{1}{2}m_b v_x^2 + Q$ ，解得  $Q = 3J$

C D 由动量定理  $Blq = m_b v_x$  和法拉第电磁感应定律  $q = \frac{\Delta \varphi}{R} = \frac{BL\Delta x}{R}$  解得  $\Delta x = 4m$   $q = 2c$  故 D 正确 C 错误

10. 【答案】BC

【解析】将  $R_1$  和  $R_2$  等效为电源内阻，则等效电源的电动势  $E_1 = \frac{ER_2}{R_1 + R_2 + r} = 6V$ ，等效内阻  $r_1 = \frac{(r + R_1)R_2}{r + R_1 + R_2} = 2\Omega$ ，

则当滑动变阻器的滑片从  $a$  端滑到  $b$  端的过程中， $R_4$  变大，总电阻变大，总电流减小，路端电压变大， $V_1$  读数变小，则  $V_2$  读数变大，因  $U_{路端} = U_1 + U_2$ ，可知  $|\Delta U_1|$  小于  $|\Delta U_2|$ ，故 A 错误；因为  $|\frac{\Delta U_1}{\Delta I}| = R_3 = 4\Omega$ ，又有

$|\frac{\Delta U_2}{\Delta I}| = R_3 + r_1 = 6\Omega$ ，故 B 正确；将  $R_3$  等效为新电源的内阻，内阻为  $r_2 = r_1 + R_3 = 6\Omega$ ，当外电路电阻等于电源内

阻时输出功率最大，则当滑动变阻器的滑片从  $a$  端滑到  $b$  端的过程中，电阻从  $0$  增加到  $10\Omega$ ，可知  $R_4$  的功

率先增大后减小，当 $R_4=6\Omega$ 时功率最大，最大值为 $P=\frac{E_1^2}{4r_2}=1.5W$ ，故C正确；当滑动变阻器的滑片在a端时，电源E的外电阻为 $R_{外1}=R_1+\frac{R_2R_3}{R_2+R_3}=3\Omega$ ，则滑动变阻器的滑片从a端滑到b端的过程中，电源的输出功率一直减小，故D错误。

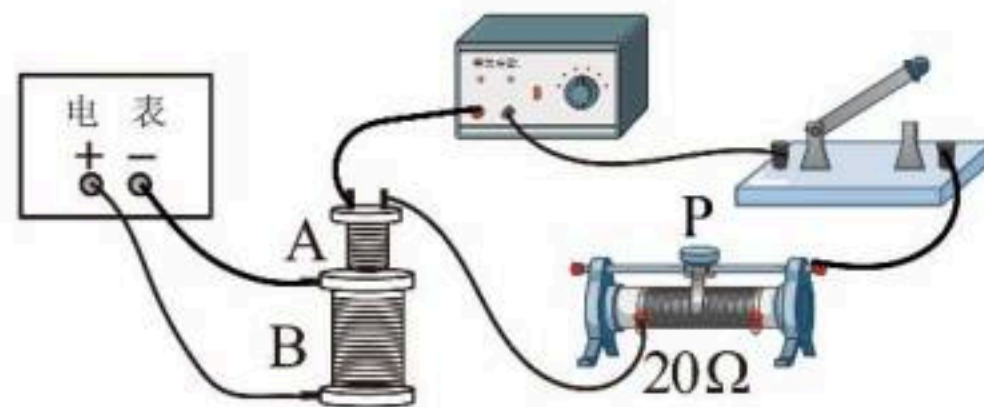
二、非选择题：本题共5小题，共60分

11. (6分)

(1) ①如右图所示 (2分)

②AD (2分)

(2) 不能 (2分)



11题【评分细则】答案唯一，按照参考答案标准给分

12. (9分)

(1) B (2分)

(2) 偶然误差 (2分)

(3)  $2x_2 = 2x_1 + x_3$  (2分)

(4)  $\frac{1}{\sqrt{d_2}} + \frac{1}{\sqrt{d_1}} = \frac{1}{\sqrt{d_3}}$  (3分)

12题【评分细则】答案唯一，按照参考答案标准给分

【解析】(1)A.本实验是通过平抛运动的基本规律验证动量是否守恒，可以不测量时间，通过位移关系亦可验证动量是否守恒，A错误；

BC.要保证每次碰撞前的速度相同，则入射球A要从同一位置由静止滚下，而要保证小球离开轨道后做平抛运动，则需保证斜槽末端水平，对斜槽是否光滑没有要求，B正确，C错误；

(2) 略

(3) 设碰撞前瞬间小球A的速度为 $v_0$ ，碰撞后瞬间球A和球B速度大小分别为 $v_1$ 、 $v_2$ ，根据动量守恒可得 $m_1v_0 = m_1v_1 + m_2v_2$ ，由于两小球在空中下落高度相同，所用时间相等，则有 $v_0 = \frac{OP}{t} = \frac{x_2}{t}$ ， $v_1 = \frac{OM}{t} = \frac{x_1}{t}$ ， $v_2 = \frac{ON}{t} = \frac{x_3}{t}$ ，联立可得 $m_1x_2 = m_1x_1 + m_2x_3$ ，结合 $m_1 = 2m_2$ ，可得 $2x_2 = 2x_1 + x_3$

(4) 小球飞出后的水平位移相等均为x，

竖直方向做自由落体运动，由 $d = \frac{1}{2}gt^2$ 可得运动时间为 $t = \sqrt{\frac{2d}{g}}$ ，

则水平速度的表达式为 $v = \frac{x}{t} = x\sqrt{\frac{g}{2d}}$ ，所以水平速度 $v \propto \frac{1}{\sqrt{d}}$ ，

图中N为被碰小球的落点，P为不发生碰撞时入射小球的落点，M为发生碰撞时入射小球的落点，

则根据动量守恒定律有 $m_1\frac{1}{\sqrt{d_2}} = m_2\frac{1}{\sqrt{d_1}} + m_1\frac{1}{\sqrt{d_3}}$ ，

根据动能守恒有 $\frac{1}{2}m_1\frac{1}{d_2} = \frac{1}{2}m_2\frac{1}{d_1} + \frac{1}{2}m_1\frac{1}{d_3}$ ，联立可得 $\frac{1}{\sqrt{d_2}} + \frac{1}{\sqrt{d_1}} = \frac{1}{\sqrt{d_3}}$ 。

13. (12分) 【答案】

- (1)金属框中产生的感应电动势为  $E=N\frac{\Delta B}{\Delta t}S=Nk\times\frac{1}{2}l^2=100\times0.1\times\frac{1}{2}\times0.40^2V=8\times10^{-1}V$  ..... 2分  
 金属框的总电阻为  $R=N4l\lambda=100\times4\times0.40\times5.0\times10^{-3}\Omega=8\times10^{-1}\Omega$ , ..... 1分  
 金属框中的电流为  $I=\frac{E}{R}=\frac{8\times10^{-1}}{8\times10^{-1}}A=1A$ , ..... 1分  
 $t=2.0s$  时磁感应强度  $B_1=0.3T-0.1\times2.0T=0.1T$ , ..... 1分  
 金属框处于磁场中的有效长度为  $L=\sqrt{2}l=0.40\sqrt{2}m$  ..... 1分  
 此时金属框所受安培力大小为  $F=NB_1IL=100\times0.1\times1\times0.40\sqrt{2}N=4\sqrt{2}N$ ; ..... 2分  
 (2)在  $t=0$  到  $t=2.0s$  时间内金属框产生的焦耳热为:  $Q=I^2Rt=1^2\times8\times10^{-1}\times2.0J=1.6J$ 。 ..... 4分

答案 (1) $t=2.0s$  时金属框所受安培力的大小为  $4\sqrt{2}N$   
 (2)在  $t=0$  到  $t=2.0s$  时间内金属框产生的焦耳热为  $1.6J$

**13 题【评分细则】**

- (1) 严格步骤，不能只看最后的结果。需要特别关注，电阻表达和安培力表达式中是否含有匝数  $N$ ，  
 没有匝数的表达扣除相应的得分。未考虑匝数但最终结果正确的答案，根据具体过程，得 3 分或 4 分。  
 (2) 按照参考答案标准给分。

14. (15分) 【答案】解: (1)粒子在管道中运动时有  $Eq = m\frac{v_0^2}{R}$  ..... 3分

解得  $E = \frac{mv_0^2}{qR}$  ..... 2分

(2)粒子进入板内后水平方向做匀速直线运动，设在板内运动的时间为  $t$ ，则有

$L = \frac{1}{2}v_0T = v_0t$  ..... 2分

即  $t = \frac{1}{2}T$  ..... 1分

对  $\frac{1}{4}T$ 时刻进入板内的粒子，在竖直方向有

$a_1 = \frac{U_0q}{md}$ , ..... 1分

$a_2 = \frac{U_1q}{md}$  ..... 1分

$v_0 = a_1\frac{T}{4}$  ..... 1分

$\frac{1}{2}a_1(\frac{T}{4})^2 = -v_0(\frac{T}{2}-\frac{T}{4}) + \frac{1}{2}a_2(\frac{T}{2}-\frac{T}{4})^2$  ..... 2分

联立可解得  $a_2 = 3a_1$      $U_1 = 3U_0$  ..... 2分

**14 题【评分细则】** 按照参考答案标准给分，答对相应步骤应该给分；（其它解法正确同样给分）

15. (18分) 【答案】解: (1)设滑块  $A$  第一次与滑块  $B$  碰撞前瞬间的速度大小为  $v_0$ ，

根据动能定理:  $FL = \frac{1}{2}m_A v_0^2$ , ..... 3分

解得:  $v_0 = 4m/s$ ; ..... 1分

(2)由于碰撞时间极短，内力远大于  $F$ ， $A$  和  $B$  在碰撞瞬间前后动量守恒。

设第一次碰撞后  $A$  的速度大小为  $v_{A1}$ ,  $B$  的速度大小为  $v_{B1}$ ,

根据动量守恒有:  $m_A v_0 = m_A v_{A1} + m_B v_{B1}$ , ..... 1 分

根据机械能守恒有:  $\frac{1}{2} m_A v_0^2 = \frac{1}{2} m_A v_{A1}^2 + \frac{1}{2} m_B v_{B1}^2$ , ..... 1 分

解得:  $v_{A1} = -2m/s$ ,  $v_{B1} = 2m/s$ (负号表示方向向左), ..... 2 分

第一次碰撞后,  $B$  做匀速直线运动,  $A$  先向左做匀减速运动, 再反向匀加速运动, 当  $A$  与  $B$  的速度相等时,

两者距离最大,  $A$  的加速度大小:  $a_A = \frac{F}{m_A} = 4m/s^2$ , ..... 1 分

从第一次碰撞后到两者相距最远所用时间  $t_1 = \frac{v_{B1} - v_{A1}}{a_A} = 1s$ , ..... 1 分

则第一次碰撞后, 到第二次碰撞前, 物体  $A$  与挡板的最远距离  $x_m = v_{B1} t_1 - 0 = 2m$ ; ..... 2 分

则第一次碰撞后到第二次碰撞时间间隔为  $2t_1 = 2s$  ..... 2 分

(3)  $A$  与  $B$  每次碰后,  $A$  相对  $B$  以相同的速度和加速度作匀减速直线运动故

最远距离都为  $x_m = 2m$  ..... 2 分

相碰时间都为  $2t_1 = 2s$  ..... 2 分

**15 题【评分细则】按照参考答案标准给分, 答对相应步骤应该给分; (其它解法正确同样给分)**