

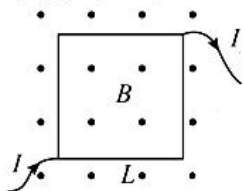
江苏省南通市如皋市 2023-2024 学年高三上学期教学质量调研（期中）物理试题（二）

一、单选题

1. 2023 年 10 月 26 日神舟十七号载人飞船成功发射。对接前，飞船运动到比空间站低的轨道，对接后可近似认为组合体做匀速圆周运动，下列说法中正确的是（ ）

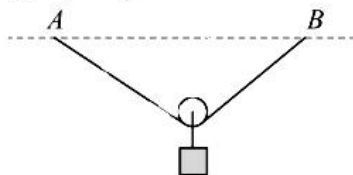
- A. 对接前，飞船需要加速才能与空间站对接
- B. 对接后，组合体做圆周运动的周期小于 1h
- C. 对接后，组合体的线速度大于 11.2km/s
- D. 在组合体的实验舱内由静止释放一个小球，小球将做自由落体运动

2. 如图所示，粗细均匀的正方形导体框边长为 L ，磁感应强度为 B 的匀强磁场与导体框平面垂直，从导体框的对角流入、流出电流强度为 I 的电流，则导体框受到安培力的大小为（ ）



- A. 0
- B. BIL
- C. $\sqrt{2}BIL$
- D. $2BIL$

3. 如图所示，将连接一重物的轻质小滑轮放置在一个轻弹性绳上，绳 A 、 B 两端在同一水平线上，不计一切摩擦，若将 B 端水平向左缓慢移动一小段距离，则弹性绳长度将（ ）

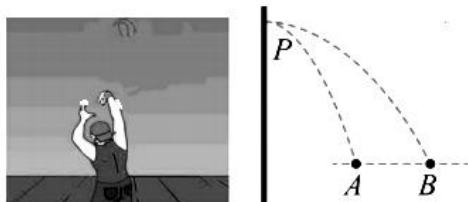


- A. 变短
- B. 变长
- C. 不变
- D. 无法确定

4. 北京正负电子对撞机的储存环是周长为 L 的圆形轨道，当环中电子以速度 v 沿轨道做匀速圆周运动时形成的电流为 I ，已知电子电荷量为 $-e$ ，则环中运行的电子数目为（ ）

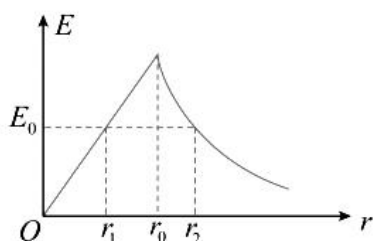
- A. $\frac{ev}{IL}$
- B. $\frac{IL}{ev}$
- C. $\frac{I}{Lev}$
- D. $\frac{Lev}{I}$

5. 如图所示，小明从同一高度的 A 、 B 两点先后将篮球抛出，篮球恰好都能垂直打在篮板上的 P 点，不计空气阻力，上述两个过程中篮球从 A 点（ ）



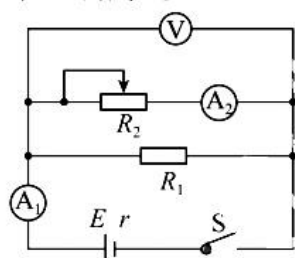
- A. 抛出后在空中的运动时间短
- B. 抛出后速度的变化量大
- C. 抛出时小明对球做的功少
- D. 抛出后克服重力做功的功率先增大后减小

6. 真空中有一静止、半径为 r_0 的均匀带正电的球体，场强 E 沿半径 r 方向分布情况如图所示，图中 E_0 、 r_0 、 r_1 、 r_2 以及静电力常量 k 都是已知量，下列说法中正确的是（ ）



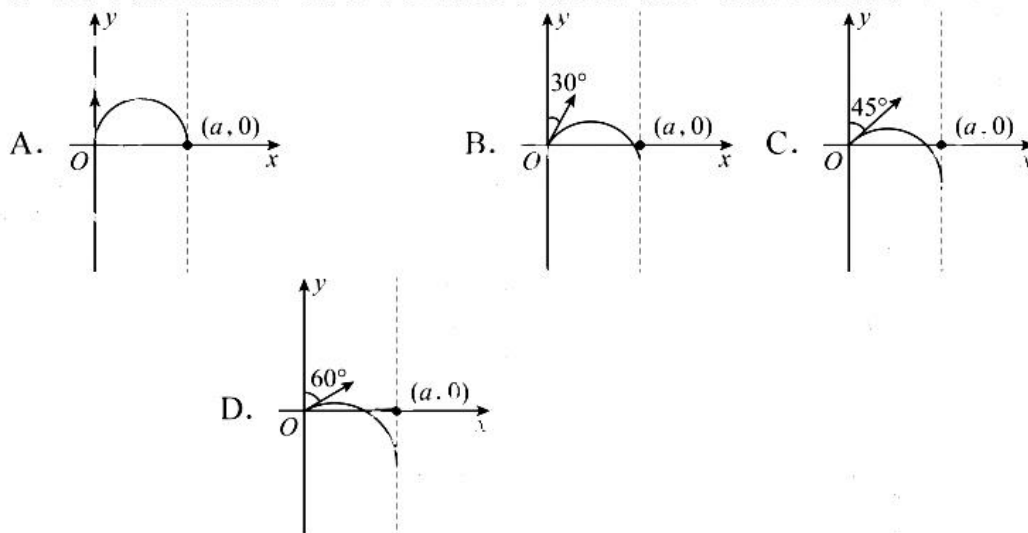
- A. r_1 处电势最高
B. r_1 、 r_2 两处的电场强度方向相反
C. r_1 、 r_2 两处的电势差等于 $E_0(r_2 - r_1)$
D. 利用已知量可求出球体所带的电荷量

7. 如图所示, 当滑动变阻器 R_2 滑片向右滑动一小段距离后, 理想电流表 A_1 、 A_2 的示数变化量的绝对值分别为 ΔI_1 、 ΔI_2 , 理想电压表 V 的示数变化量的绝对值为 ΔU , 下列说法中正确的是 ()

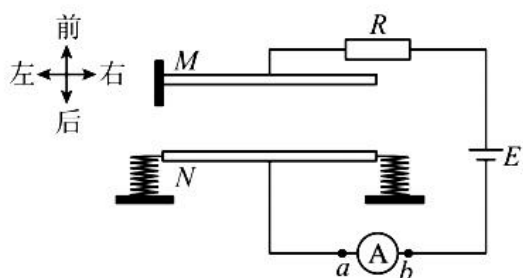


- A. 电压表 V 的示数增大
B. ΔI_1 小于 ΔI_2
C. ΔU 与 ΔI_2 比值等于 R_2
D. 电源的效率增大

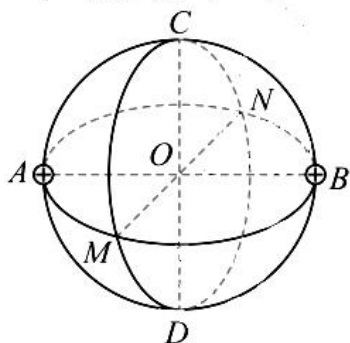
8. 在 xOy 平面的 $0 \leq x < a$ 的区域内存在垂直纸面向里的匀强磁场, 速率相等的大量电子从原点 O 均匀发射到第一象限内, 从磁场右边界射出的电子数占电子总数的三分之二, 不计电子间相互作用, 则电子在磁场中的临界轨迹可能正确的是 ()



9. 手机微信运动步数的测量原理如图所示, M 和 N 为电容器两极板, M 固定, N 两端与固定的两轻弹簧连接, 只能按图中标识的“前后”方向运动. 则手机 ()



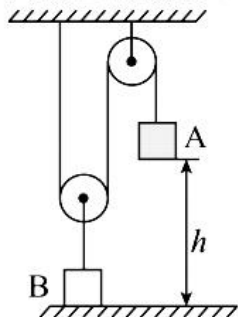
- A. 由向前匀速突然减速时，电容器带电量增大
 - B. 匀速运动时，电流表示数不为零且保持不变
 - C. 由静止突然向前加速时，电流由 a 点流向 b 点
 - D. 保持向后的匀加速运动时， M 、 N 之间的电场强度增大
10. 如图所示，球体 O 的直径 AB 、 CD 、 MN 两两垂直，两个带等量正电的点电荷分别位于 A 、 B 点。则 ()

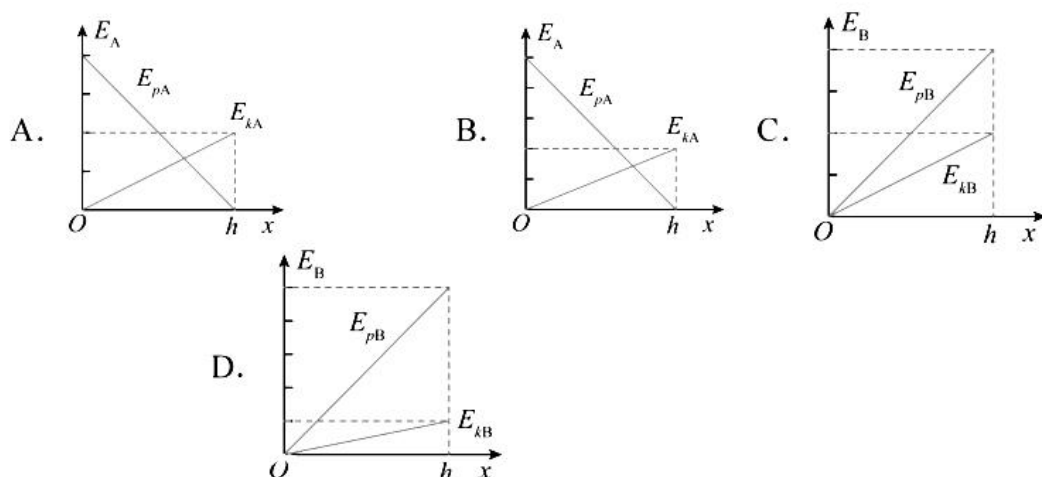


- A. C 点的电场强度和 M 点的相同
- B. C 点的电势比 M 点的高
- C. 一试探电荷从 O 点沿半径 ON 方向移到 N 点过程中受到的电场力一直增大
- D. 一带正电荷的试探电荷沿半圆弧 ACB 移动过程中，试探电荷的电势能先减小后增大

二、多选题

11. 如图所示， B 静置于地面上，用手托住 A ， A 距地面高度为 h ，细线处于拉紧状态，已知 A 、 B 质量相等，不计滑轮质量及阻力，现由静止释放 A ， A 从开始运动到接触地面前瞬间的过程中， A 、 B 的动能 E_{kA} 、 E_{kB} 和重力势能 E_{pA} 、 E_{pB} 随运动距离 x 变化的关系图像正确的是 ()



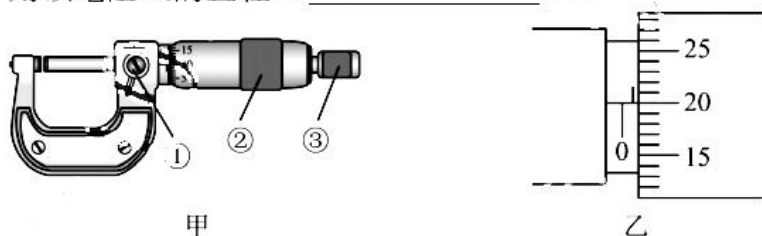


三、实验题

12. 某实验小组测量一粗细均匀的电阻丝的电阻率。有如下实验器材可供选择：

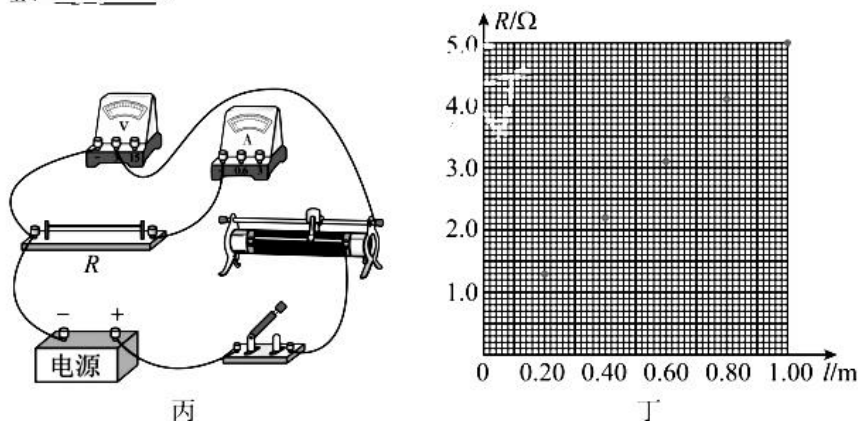
- A. 待测电阻丝（阻值约 10Ω ） B. 电流表 A($0\sim 0.6A, 0\sim 3A$)
 C. 电压表 V($0\sim 3V, 0\sim 15V$) D. 滑动变阻器 R_1 ($0\sim 5\Omega$)
 E. 滑动变阻器 R_2 ($0\sim 1k\Omega$) F. 电源 E（电动势为 $3.0V$ ，内阻不计）
 G. 开关、若干导线

(1) 如图甲所示，用螺旋测微器测量电阻丝的直径时，从调节到读数的过程中，螺旋测微器上三个部件①、②、③、使用的先后顺序为_____，示数如图乙所示，则该电阻丝的直径 $d =$ _____ mm。



(2) 本实验中，滑动变阻器应选_____（填器材前面的序号）。

(3) 实验时要求电流表的示数从零开始测量，用笔画线代替导线将丙图电路连接完整_____。



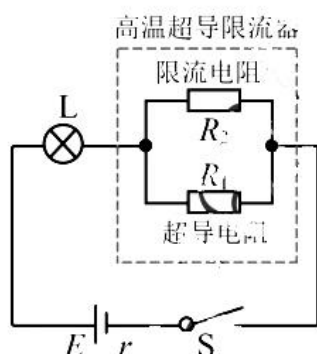
(4) 实验小组采集到多组不同长度的电阻丝对应的电压表示数 U 和电流表示数 I ，利

用 $R = \frac{U}{I}$ 计算出电阻丝不同长度 l 对应的阻值 R ，描绘出的点如图丁所示，请在图丁中画出 $R-l$ 图线_____。图丁中 $R-l$ 图线纵轴截距值表示的是_____。

(5) 已知图线的斜率为 k ，请写出电阻丝的电阻率表达式 $\rho =$ _____。(用实验测得的物理量表示)

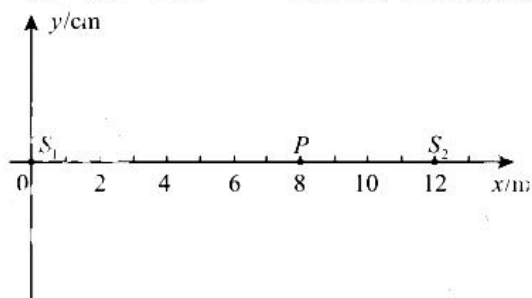
四、解答题

13. 如图所示，虚线框内为高温超导限流器，当通过限流器的电流超过一定值时，将造成超导电阻（电阻为零）失超，从超导态转变为正常态（一个纯电阻，且 $R_1 = 4\Omega$ ），已知电源电动势 $E = 7V$ ，内阻 $r = 2\Omega$ ，限流电阻 $R_2 = 8\Omega$ ，当灯泡 L 发生短路时超导电阻失超，求此时电源的输出功率 $P_{出}$ 。



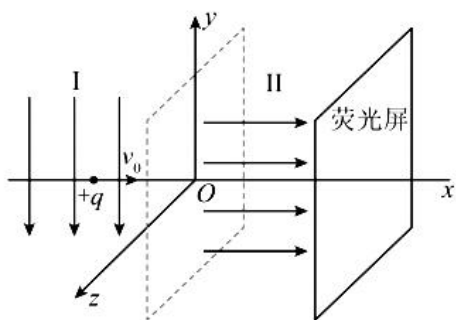
14. 如图所示，均匀介质中两波源 S_1 、 S_2 分别位于 x 轴上 $x=0$ 、 $x=12m$ 处，质点 P 位于 $x=8m$ 处， $t=0$ 时刻，两波源同时开始由平衡位置向 y 轴负方向振动，频率均为 $f=5Hz$ ，形成的两列波相向传播，波长均为 $\lambda=8m$ ，波源的振幅均为 $A=5cm$ ，求：

- (1) x 轴上波源 S_1 、 S_2 间振动加强点的横坐标；
- (2) 从 $t=0$ 至 $t=0.5s$ 内质点 P 通过的路程 s 。



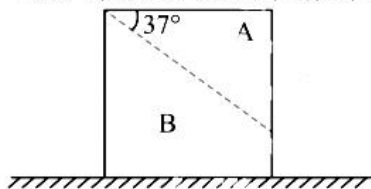
15. 如图所示的三维空间中， yOz 平面左侧区域记为I，区域I内存在沿 y 轴负方向的匀强电场； yOz 平面与垂直于 x 轴足够大的荧光屏之间的区域记为II，区域II内存在沿 x 轴正方向的匀强磁场，磁感应强度大小为 B ，荧光屏与 x 轴交点位置的坐标不确定，一质量为 m 、电荷量为 $+q$ 的粒子从坐标 $(-L, 0, 0)$ 处进入区域I，粒子初速度大小为 v_0 ，方向沿着 x 轴正方向，经过 yOz 平面时的坐标为 $(0, -L, 0)$ ，再经过磁场偏转后击中荧光屏，不计粒子的重力。

- (1) 求粒子经过 yOz 平面时沿 y 轴的速度大小 v_y ；
- (2) 若荧光屏与 x 轴交点的 x 坐标为 $\frac{3\pi mv_0}{qB}$ ，求粒子在磁场中的运动时间 t ；
- (3) 若粒子击中荧光屏时 z 轴坐标为 $\frac{mv_0}{qB}$ ，求荧光屏与 x 轴交点的 x 坐标。



16. 如图所示, 棱长为 L 、质量为 m 的正方体放在水平面上, 现沿图中虚线将正方体切割成 A、B 两部分, 切割面与水平面的夹角为 37° , A、B 的质量 $m_A:m_B=3:5$, A 从图示位置由静止相对 B 下滑, 已知重力加速度为 g , 不计所有接触面之间的摩擦, $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$ 。

- (1) 当 A 的加速度为 a 时, 求 A 受到的合力大小 F ;
- (2) 求 A 与地面接触前瞬间 A、B 的速度平方 v_A^2 、 v_B^2 的关系;
- (3) 求从 A 开始下滑到与地面接触前瞬间的过程中 A 对 B 做的功 W 。



参考答案

1. A

【详解】A. 对接前, 飞船运动到比空间站低的轨道, 若要飞到高轨道与空间站对接, 需要进行加速做离心运动, 故 A 正确;

B. 根据万有引力提供向心力, 得

$$G \frac{Mm}{(R+h)^2} = m \frac{4\pi^2}{T^2} (R+h)$$

解得

$$T = \sqrt{\frac{4\pi^2 (R+h)^3}{GM}}$$

因为对接后组合体离地高度小于地球同步卫星高度, 所以对接后组合体做匀速圆周运动的周期小于地球同步卫星的周期 24 小时, 故 B 错误;

C. 根据第一宇宙速度等于卫星的最大环绕速度, 所以组合体的线速度小于第一宇宙速度, 而第二宇宙速度约等于 11.2km/s , 则对接后, 组合体的线速度小于 11.2km/s , 故 C 错误;

D. 在组合体的实验舱内由静止释放一个小球, 小球不会自由落体, 因为万有引力全部用来提供向心力, 小球处于完全失重状态, 故 D 错误;

故选 A。

2. C

【详解】通过导体框的总电流为 I , 正方形线框的等效长度为对角线长度 $\sqrt{2}L$, 即有效

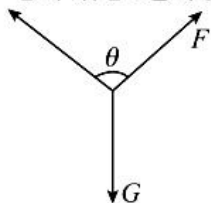
长度为 $\sqrt{2}L$ ，所以安培力大小为

$$F_{安} = \sqrt{2}BIL$$

故选 C。

3. A

【详解】进行受力分析如图



若将 B 端水平向左缓慢移动一小段距离，可知弹性绳之间的夹角减小，则可得弹性绳的弹力减小，弹性绳的长度将变短；

故选 A。

4. B

【详解】电流的大小为

$$I = \frac{q}{t} = \frac{nev}{L}$$

则可得环中运行的电子数目为

$$n = \frac{IL}{ev}$$

故选 B。

5. C

【详解】AB. 将篮球看成反向平抛运动，篮球在竖直方向的高度相同，根据竖直方向上的位移-时间公式得

$$h = \frac{1}{2}gt^2$$

解得运动时间为

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

所以两次在空中运动的时间相等，抛出后速度的变化量都等于 gt ，故 AB 错误；

C. 由图可知从 A 点投出的篮球比从 B 点投出的篮球的水平位移小，根据水平方向上的运动学公式得

$$x = v_0 t$$

解得

$$v_{0A} < v_{0B}$$

即从 A 点投出的篮球在水平方向的分速度小于在 B 点在水平方向的分速度，可得被抛出的速度大小为

$$v = \sqrt{v_0^2 + (gt)^2}$$

结合 $v_{0A} < v_{0B}$ ，可得

$$v_A < v_B$$

即从 A 点投出的篮球的速度小，动能小，小明对篮球所做的功更少，故 C 正确；

D. 克服重力做功的功率为

$$P = Gv$$

可知随着竖直方向的速度逐渐变小，克服重力做功的功率逐渐变小，故 D 错误；

故选 C。

6. D

【详解】AB. 由图可知，场强 E 沿半径 r 方向始终大于 0， r_1 、 r_2 两处的电场强度方向相同，电势沿着场强方向逐渐降低，故 r_0 处不是电势最高处，可知球心处的电势最高，故 AB 错误；

C. 在 $E-r$ 图像中，曲线与坐标轴所围成的面积表示电势差的大小，故可得 r_1 、 r_2 两处的电势差大于 $E_0(r_2-r_1)$ ，故 C 错误；

D. 根据 r_2 处的场强为 E_0 ，有

$$E_1 = k \frac{Q}{r_2^2}$$

解得

$$Q = \frac{E_0 r_2^2}{k}$$

故 D 正确；

故选 D。

7. B

【详解】A. 当滑动变阻器 R_2 滑片向右滑动一小段距离后，滑动变阻器 R_2 的阻值变小，则电路的总电阻变小，根据欧姆定律可得，总电流变大，即电流表 A_1 的示数变大，根据

$$U = E - I_1 r$$

可知路端电压变小，即电压表的示数减小，故 A 错误；

B. 由于路端电压变小，可得通过 R_1 的电流 I_1 减小，又因为总电流 I_1 增大，则通过滑动变阻器 R_2 的电流 I_2 增大，且因为

$$I_1 = I_2 + I_3$$

可知 I_2 的增加量比 I_1 的增加量大，即 ΔI_1 小于 ΔI_2 ，故 B 正确；

C. 根据欧姆定律可得

$$U = E - \left(I_2 + \frac{U}{R_1} \right) r$$

可得

$$\frac{\Delta U}{\Delta I_2} = \frac{r R_1}{R_1 + r}$$

故 C 错误；

D. 当电源的效率为

$$\eta = \frac{UI}{EI} = \frac{R_{\text{外}}}{R_{\text{外}} + r}$$

可知外电路电阻减小，则电源的效率减小，故 D 错误；

故选 B。

8. D

【详解】根据洛伦兹力提供向心力可得

$$Bqv = m \frac{v^2}{r}$$

可知速率相等的大量电子的运动半径也相等，可知从原点 O 均匀发射到第一象限内，从磁场右边界射出的电子数占电子总数的三分之二，可得可以从磁场右边界射出的电子的发射角度范围有

$$90^\circ \times \frac{2}{3} = 60^\circ$$

则根据电子的偏转轨迹和几何关系可得能从右边界射出的电子的发射角度在 $\frac{\pi}{6} - \frac{\pi}{2}$;

故选 D。

9. A

【详解】A. 由向前匀速突然减速时, N 板由于惯性向前移动, 则 d 减小, 由

$$C = \frac{\epsilon_r S}{4\pi kd}, \quad Q = UC$$

可知电容器带电量增大, 故 A 正确;

B. 匀速运动时加速度为 0, 电容 C 不变, 线路中无电流。故 B 错误;

C. 由静止突然向前加速时, N 板由于惯性向后移, d 增大、 C 减小、 Q 减小, 所以有放电电流, 电流 b 向 a , 故 C 错误;

D. 保持向后的匀加速运动时, a 不变, 弹簧形变不变, 两板间距离 d 不变, 所以 MN 之间的电场强度不变。故 D 错误。

故选 A。

10. D

【详解】A. 根据等量同种电荷的电场分布, C 点与 M 点的电场强度大小相等, 方向不同, 故 A 错误;

B. 根据等量同种电荷的电场分布, 可判断出 C 、 D 、 M 、 N 这四点处于同一等势面内, 故电势相等, 故 B 错误;

C. 根据等量同种电荷的电场分布可知, 在 O 点以及无穷远处的场强为零, 则从 O 点沿半径 ON 方向移到无穷远处, 场强先增大后减小, 但无法判断试探电荷从 O 点沿半径 ON 方向移到 N 点过程中受到的电场力的变化情况, 故 C 错误;

D. 一带正电荷的试探电荷沿半圆弧 ACB 移动过程中, 电势先减小后增大, 所以试探电荷的电势能先减小后增大, 故 D 正确。

故选 D。

11. BD

【详解】根据滑轮组的特征可知, 重物 A 下落的高度为 B 上升高度的 2 倍, 设 A 运动距离为 x_A 时, B 运动距离为 x_B , 则有

$$x_A = 2x_B$$

对重物 A, 初始重力势能为

$$E_{pA0} = mgh$$

当重物 A 运动距离为 x_A 时重力势能为

$$E_{pA} = mg(h - x_A)$$

A 的末重力势能为 0, 对重物 B, 初始重力势能为 0, 当 B 运动距离为 x_B 时, 有

$$E_{kB} = mgx_B$$

由滑轮组可知, B 上升的高度为 A 下降高度的一半, 故

$$x_{Bm} = \frac{h}{2}$$

故重物 B 的末重力势能为

$$E_{kBk} = \frac{1}{2}mgh$$

根据滑轮组可知, 在运动过程中

$$v_A = 2v_B$$

对重物 B 和 A 组成的系统，当 A 运动距离为 x_A 时，根据动能定理得

$$mgx_A - \frac{1}{2}mgx_A = \frac{1}{2}mv_A^2 + \frac{1}{2}mv_B^2 = E_{kB} + E_{kA}$$

对 A 可得

$$E_{kA} = \frac{2}{5}mgx_A$$

A 的末动能为

$$E_{kA末} = \frac{2}{5}mgh = \frac{2}{5}E_{pA0}$$

对重物 B，当 B 运动距离为 x_B 时

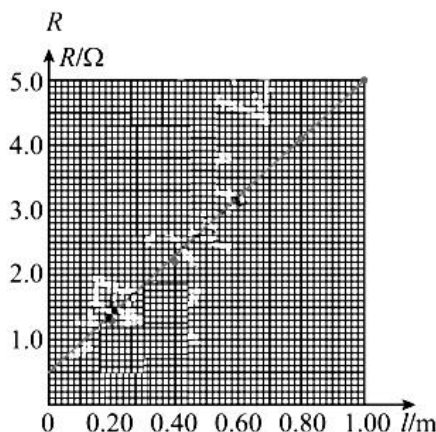
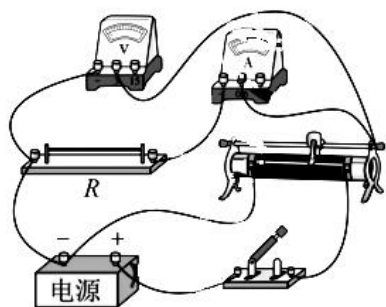
$$E_{kB} = \frac{E_{kA}}{4} = \frac{1}{10}mgx_A = \frac{1}{5}mgx_B$$

重物 B 的末动能为

$$E_{kB末} = \frac{1}{5} \times mg \frac{h}{2} = \frac{1}{5}E_{pB0}$$

故选 BD。

12. ①②③① 0.700



$$\frac{\pi kd^2}{4}$$

【详解】(1) [1]用螺旋测微器测电阻丝直径时，先打开固定螺钉①，把待测电阻丝放在测微螺杆与测砧之间，然后调节粗调旋钮②，当电阻丝与测微螺杆、测砧接触时停止调节粗调旋钮，然后调节微调旋钮③，为防止读数时测微螺杆发生转动，读数前应先旋紧固定螺钉①，然后再读数。使用的先后顺序为①②③①。

[2]电阻丝的直径为

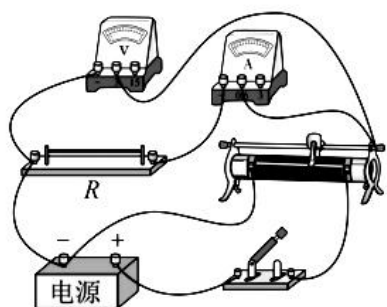
$$d = 0.5\text{mm} + 20.0 \times 0.01\text{mm} = 0.700\text{mm}$$

(2) [3]为方便调节，获取更多组数据，滑动变阻器采用分压式接法，滑动变阻器应选最大阻值为 5Ω 的滑动变阻器。故选 R_1 。

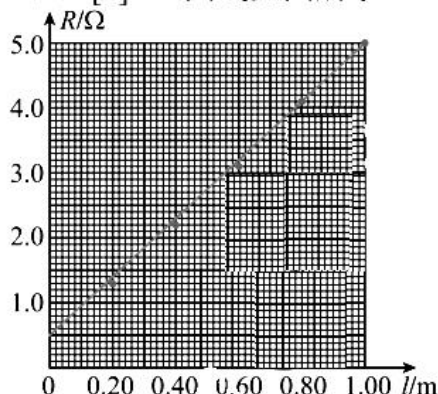
(3) [4]通过待测电阻丝的最大电流为

$$I_m = \frac{E}{R_1} = \frac{3}{10}\text{A} = 0.3\text{A}$$

故电流表应选用 0.6A 量程，实验时要求电流表的示数从零开始测量，滑动变阻器采用分压式接法，电路连接如图所示。



(4) [5] $R-l$ 图线如图所示。



[6] 实验电路中电流表内接, $R-l$ 图线纵轴截距值表示的是电流表的内阻。

(5) [7] 电阻丝的截面积为

$$S = \pi \left(\frac{d}{2} \right)^2 = \frac{\pi d^2}{4}$$

根据电阻定律

$$R = \rho \frac{l}{S} = \frac{4\rho}{\pi d^2} l$$

图象的斜率为

$$k = \frac{4\rho}{\pi d^2}$$

电阻丝的电阻率表达式为

$$\rho = \frac{\pi k d^2}{4}$$

13. $P_{\text{出}} = 6\text{W}$

【详解】当灯泡 L 发生短路时, 并联电路的电阻为

$$R_{\#} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{8 \times 4}{8 + 4} \Omega = \frac{8}{3} \Omega$$

可得此时电源的输出功率为

$$P_{\text{出}} = \left(\frac{E}{R_{\#} + r} \right)^2 R_{\#} = \left(\frac{7}{\frac{8}{3} + 2} \right)^2 \times \frac{8}{3} \text{W} = 6\text{W}$$

14. (1) 2m, 6m, 10m; (2) $s = 10\text{cm}$

【详解】(1) 设向 x 轴正方向振动的波传播的距离为 x_1 , 向 x 轴负方向振动的波传播的距离为 x_2 , 两波源同时开始由平衡位置向 y 轴负方向振动, 则当

$$\Delta x = |x_2 - x_1| = 2k \times \frac{\lambda}{2} = k\lambda \quad (k = 0, 1, 2, \dots)$$

此时为振动加强点, 即波源 S_1 、 S_2 间振动加强点位于

$$x = 2\text{m}, 6\text{m}, 10\text{m}$$

即振动加强点的横坐标为2m、6m、10m；

(2) 频率均为 $f = 5\text{Hz}$ ，波长均为 $\lambda = 8\text{m}$ ，可得波速均为

$$v = \lambda f = 40\text{m/s}$$

则可知，向 x 轴正方向振动的波传播至 P 点所经历的时间为

$$t_1 = \frac{x_1}{v} = \frac{8}{40}\text{s} = 0.2\text{s}$$

向 x 轴负方向振动的波传播至 P 点所经历的时间为

$$t_2 = \frac{x_2}{v} = \frac{4}{40}\text{s} = 0.1\text{s}$$

可知在向 x 轴正方向振动的波传播至 P 点前， P 点开始受向 x 轴负方向振动的波开始振动，所经历的时间为

$$t = t_1 - t_2 = 0.1\text{s}$$

两列波的周期均为

$$T = \frac{1}{f} = 0.2\text{s}$$

则可得此期间内 P 点所通过的路程为

$$s_1 = \frac{t}{T} \times 4A = \frac{0.1}{0.2} \times 4 \times 5\text{cm} = 10\text{cm}$$

在向 x 轴负方向振动的波传播至 P 点，因 P 点是振动减弱点，故之后 P 点将保持在平衡位置不变，故可得

$$s = s_1 = 10\text{cm}$$

15. (1) $v_1 = 2v_0$ ；(2) $t = \frac{3\pi m}{qB}$ ；(3) $\left(n + \frac{1}{6}\right) \frac{2\pi m v_0}{Bq}$ ($n = 0, 1, 2, 3, \dots$) 或 $\left(n - \frac{1}{6}\right) \frac{2\pi m v_0}{Bq}$ ($n = 1, 2, 3, \dots$)

【详解】(1) 可知粒子在区域I内，在 x 轴方向做匀速直线运动，则可得粒子在区域I内所花的时间为

$$t_1 = \frac{L}{v_0}$$

因受到电场力的作用，粒子在区域I内时，在 y 轴上做匀加速运动，可得

$$L = \frac{1}{2} a_1 t_1^2$$

解得

$$a_1 = \frac{2v_0^2}{L}$$

则可得粒子经过 $y=0$ 平面时沿 y 轴的速度大小 v_1 为

$$v_1 = a_1 t_1 = 2v_0$$

(2) 因在区域II内的磁场方向沿 x 轴正方向，则可进入区域II内的速度进行分解为沿 x 轴方向和垂直于 x 轴方向，沿 x 轴方向的速度大小为 v_0 ，垂直于 x 轴方向的速度大小为 $2v_0$ ，沿 y 轴负方向，则可得粒子在磁场中的运动时间为

$$t = \frac{\frac{3\pi m v_0}{qB}}{v_0} = \frac{3\pi m}{qB}$$

(3) 根据洛伦兹力提供向心力，可得

$$m \frac{(2v_0)^2}{R} = Bq2v_0$$

解得

$$R = \frac{2mv_0}{Bq}$$

已知粒子击中荧光屏时 z 轴坐标为 $\frac{mv_0}{qB}$ ，即在 z 轴方向上的位移为

$$d = \frac{mv_0}{Bq}$$

设粒子在 yOz 平面上的速度偏转的角度为 θ ，则可得

$$\cos\theta = \frac{R-d}{R} = \frac{1}{2}$$

解得

$$\theta = 2n\pi + \frac{\pi}{3} (n=0,1,2,3,\dots) \text{ 或 } \theta = 2n\pi - \frac{\pi}{3} (n=1,2,3,\dots)$$

可知粒子在磁场中运动的周期为

$$T = \frac{2\pi m}{qB}$$

则粒子在磁场中经历的时间为

$$t = \frac{\theta}{2\pi} T = \left(n + \frac{1}{6}\right) \frac{2\pi m}{Bq} (n=0,1,2,3,\dots) \text{ 或 } t = \left(n - \frac{1}{6}\right) \frac{2\pi m}{Bq} (n=1,2,3,\dots)$$

荧光屏与 x 轴交点的 x 坐标为

$$x = v_0 t = \left(n + \frac{1}{6}\right) \frac{2\pi m v_0}{Bq} (n=0,1,2,3,\dots) \text{ 或 } x = \left(n - \frac{1}{6}\right) \frac{2\pi m v_0}{Bq} (n=1,2,3,\dots)$$

16. (1) $\frac{3}{8}ma$; (2) $6v_A^2 + 10v_B^2 = 3gL$; (3) $W = \frac{45}{2432}mgL$

【详解】(1) 正方体的质量为 m ，A、B 的质量之比为 $m_A:m_B=3:5$ ，则可得

$$m_A = \frac{3}{8}m, \quad m_B = \frac{5}{8}m$$

当 A 的加速度为 a 时，则 A 受到的合力大小为

$$F = m_A a = \frac{3}{8}ma$$

(2) A、B 系统机械能守恒，有

$$m_A g \times \frac{L}{4} = \frac{1}{2}m_A v_A^2 + \frac{1}{2}m_B v_B^2$$

解得

$$6v_A^2 + 10v_B^2 = 3gL$$

(3) 设 A 刚与水平面接触时速度方向与水平方向的夹角为 θ ，以向右方向为正方向，A、B 系统在水平方向上动量守恒，有

$$m_A v_A \cos\theta = m_B v_B$$

A、B 系统机械能守恒，有

$$m_A g \times \frac{L}{4} = \frac{1}{2}m_A v_A^2 + \frac{1}{2}m_B v_B^2$$

A、B 在垂直于切割面方向上的速度相同，有

$$v_A \sin(\theta - 37^\circ) = v_B \sin 37^\circ$$

联立解得

$$v_B = \sqrt{\frac{9}{152}gL}$$

从 A 开始下滑到与地面接触前瞬间的过程中 A 对 B 做的功为

$$W = \frac{1}{2}m_B v_B^2 = \frac{45}{2432}mgL$$

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



 微信搜一搜

 自主选拔在线