

2025 年秋期六校第一次联考

高二年级物理试题

命题学校: 南召一中

审题学校: 方城一高

(考试时间: 75 分钟)

试卷满分: 100 分)

注意事项:

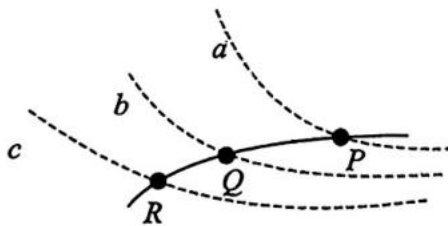
1. 答题前, 考生务必将自己的姓名、准考证号、考场号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时, 选出每小题答案后, 用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动, 用橡皮擦干净后, 再选涂其它答案标号。回答非选择题时, 将答案写在答题卡上, 写在本试卷上无效。
3. 考试结束后, 将本试卷和答题卡一并交回。

一、单项选择题(本题共 7 小题, 每小题 4 分, 共 28 分。每小题只有一个选项符合题意)

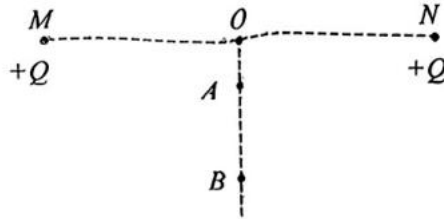
1. 下列说法正确的是

- A. 法拉第通过实验发现, 雷电的性质与摩擦产生的电的性质完全相同, 并命名了正电荷和负电荷
- B. 电容 $C = \frac{\epsilon S}{4\pi kd}$ 是电容的比值定义式
- C. 半径为 r 的两个金属球, 其球心相距 $3r$, 现使两球带上等量的同种电荷 Q , 两球之间的静电力 $F = k \frac{Q^2}{9r^2}$
- D. 点电荷的电场强度公式 $E = k \frac{Q}{r^2}$ 表明, 点电荷周围某点电场强度的大小, 与该点到场源电荷距离 r 的二次方成反比, 在 r 减半的位置上, 电场强度变为原来的 4 倍

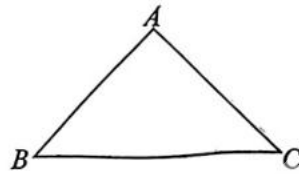
2. 某静电场的等差等势面如图中虚线所示。一电子从其右侧进入该电场, 实线为电子运动的轨迹, P 、 Q 、 R 为其轨迹上的三点, 电子仅在电场力作用下从 P 点运动到 R 点, 在此过程中, 下列说法正确的是



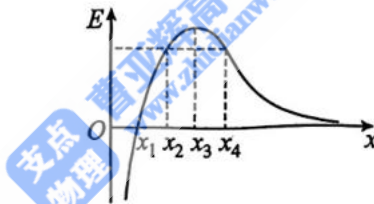
- A. P 点的电势高于 Q 点的电势
- B. 从 P 到 Q 电场力做功 W_1 , 从 Q 到 R 电场力做功 W_2 , 则 $|W_1| > |W_2|$
- C. 从 P 至 R 的运动过程中, 电子的动能增加
- D. 电子在 P 点的加速度小于在 Q 点的加速度
3. 如图所示, 两个等量正点电荷分别固定在 M 、 N 两点, A 、 B 为 MN 中垂线上的两点, O 为垂足, 取无限远处电势为零。以下说法正确的是



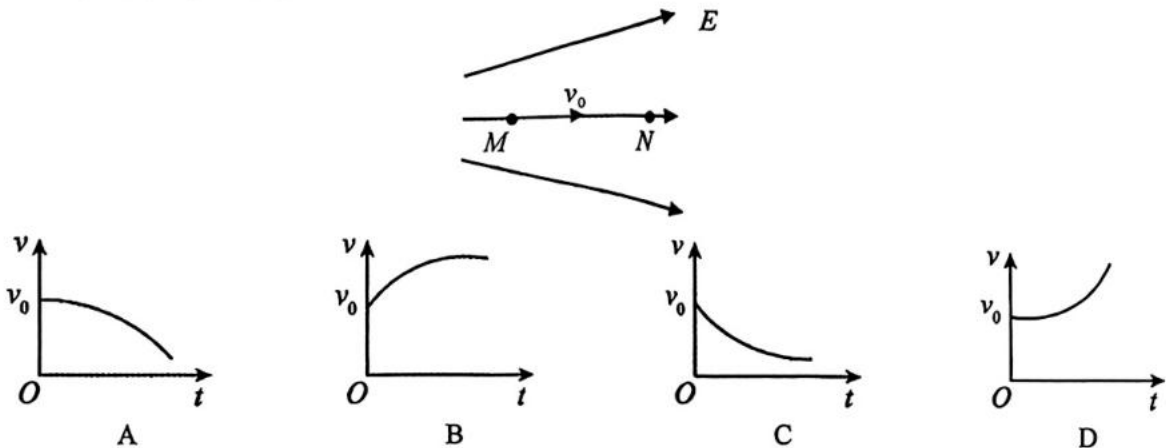
- A. A 、 B 、 O 三点中 O 点电场强度最大
 B. A 点电势等于 B 点电势
 C. 如果只受静电力作用的正电荷从 A 点由静止释放, 电荷将沿中垂线做匀加速运动
 D. 同一负电荷在 A 点的电势能小于在 B 点的电势能
4. $\triangle ABC$ 是一等腰直角三角形, $\angle A = 90^\circ$, 如图所示, 在顶点 B 、 C 各放置一个电荷量为 Q 的负点电荷, 这时顶点 A 处电场强度的大小为 E_1 ; 若将 C 处的负点电荷替换为电荷量为 Q 的正点电荷, B 处不变, 这时顶点 A 处电场强度的大小为 E_2 , 则 $\frac{E_1}{E_2}$ 的比值为



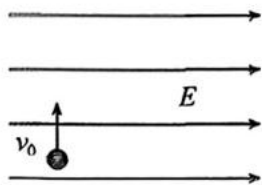
- A. 1 B. $\sqrt{2}$ C. $\frac{\sqrt{2}}{2}$ D. $2\sqrt{2}$
5. 某静电场在 x 轴上的场强 E 随 x 的变化关系如图所示, x 轴正方向为场强正方向, 其中 x_1 、 x_2 、 x_3 、 x_4 是间隔相等的四点, 下列说法正确的是



- A. x_2 和 x_4 处电场强度方向不同
 B. x_2 和 x_4 处电势不相等
 C. x_1 、 x_2 两点之间的电势差大于 x_3 、 x_4 两点之间的电势差
 D. 由 x_1 静止释放一正点电荷, 仅在电场力作用下运动到 x_4 的过程中, 电势能先增大后减小
6. 如图所示, 一负电荷仅在静电力作用下从点 M 运动到点 N , 在点 M 的速度大小为 v_0 , 方向与电场方向相同。该电荷从点 M 到点 N 的 $v-t$ 图像可能正确的是



7. 如图所示,匀强电场的电场强度大小为 E ,方向水平向右。将质量为 m 的带正电小球以初速度 v_0 竖直向上抛出。不计空气阻力,已知 $E = \frac{mg}{q}$,则从抛出至上升到最高点的过程中,小球



- A. 从抛出至上升到最高点的过程中,动能一直增加
- B. 当速度和电场方向的夹角为 45° 时,动能最小
- C. 运动到最高点时的动能最小时,电场力的功率最小
- D. 动能最小时,电势能最大

二、多项选择题(本题共 3 小题,每小题 6 分,共 18 分。在每小题给出的选项中有多项符合题意,全部选对得 6 分,选对但选不全得 3 分,错选、不选得 0 分)

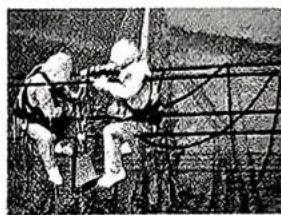
8. 关于下列四幅图,说法正确的是



甲



乙

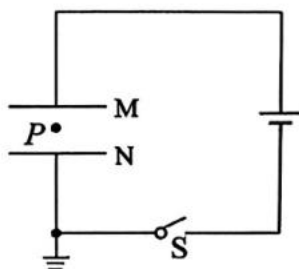


丙



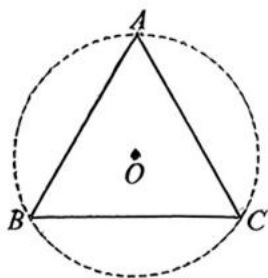
丁

- A. 图甲中,加油前,工作人员触摸静电释放器是为了摩擦起电
 - B. 图乙中,优质话筒线外面包裹着的金属网不可以用绝缘的塑料网替代
 - C. 图丙中,工作人员在超高压带电作业时,穿金属丝编制的工作服比绝缘橡胶服更安全
 - D. 图丁中,带负电的粉尘会被收集在除尘器的 B 极上
9. 如图所示, M 、 N 是水平放置的平行板电容器的两极板,下极板 N 接地,两极板与电源相连,电源两端电压恒定。开关 S 闭合,一油滴静止于 P 点。下列说法正确的是



- A. 油滴带正电
- B. 若断开开关 S ,仅将 N 板向上平移一小段距离,则油滴仍然静止
- C. 若断开开关 S ,仅将 N 板向下平移一小段距离,则油滴向下运动
- D. 保持开关 S 闭合,仅将 M 板向下平移一小段距离,电容器的带电量增加

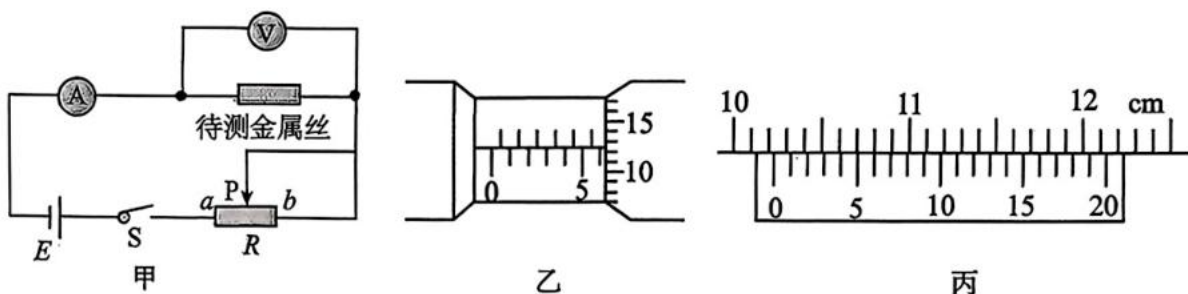
10. 如图所示,在匀强电场中,有边长为 10 cm 的等边三角形 ABC ,三角形所在平面与匀强电场的电场线平行, O 点为该三角形的中心,三角形各顶点的电势分别为 $\varphi_A = 1 \text{ V}$, $\varphi_B = 2 \text{ V}$, $\varphi_C = 3 \text{ V}$,电子电荷量为 $e = -1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$,下列说法正确的是



- A. 电场强度的方向由 A 指向 C
 B. 匀强电场的电场强度大小为 20 V/m
 C. 将电子由 A 点移到 C 点,电子所受电场力做功为 $3.2 \times 10^{-19} \text{ J}$
 D. 在三角形 ABC 外接圆的圆周上,电势最低点的电势为 $(2 - \frac{2\sqrt{3}}{3}) \text{ V}$

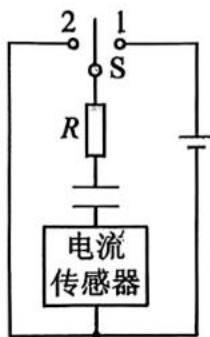
三、非选择题(本题共 5 小题,共计 54 分,解答题应写出必要的文字说明、方程式和重要的演算过程,只写答案不得分)

11. (6 分)某实验小组利用如图甲所示的电路测量金属丝的电阻率。

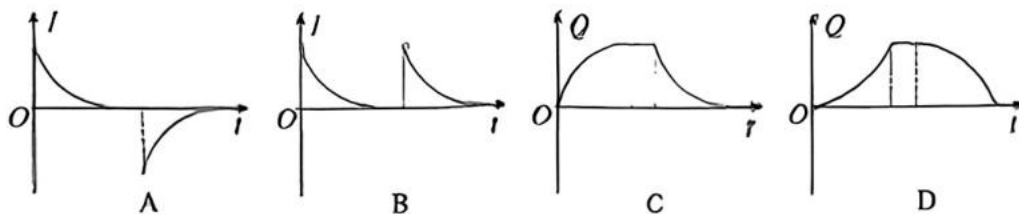


- (1) 电键 S 闭合前,应将滑动变阻器 R 的滑片 P 置于 b 端,原因是_____。
 (2) 用螺旋测微器和游标卡尺分别测量金属丝直径、长度,测量结果如图乙、丙所示,则金属丝直径 $d =$ _____ mm ,金属丝的长度 $L =$ _____ cm 。
 (3) 实验中某次电压表示数为 U ,电流表示数为 I ,则金属丝电阻率的表达式为 $\rho =$ _____ (用字母 U, I, d, L 表示)。

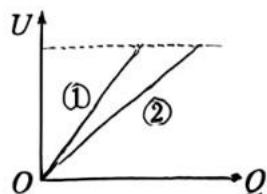
12. (7 分)某同学用传感器做“观察电容器的充放电”实验,采用的实验电路如图所示。



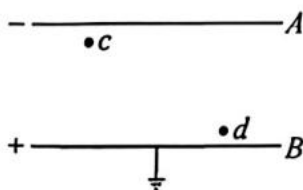
- (1) 将开关先与“1”端闭合,电容器进行充电,稍后再将开关与“2”端闭合,电容器进行放电。在下列图像中,表示以上过程中,通过传感器的电流随时间变化的图像为_____,电容器的带电量随时间变化的图像为_____。



- (2) 该同学用同一电路分别给两个不同的电容器充电,电容器的电容 $C_1 > C_2$, 充电过程中电容器极板间电压随电容器的带电量变化的图像分别如下图中①②所示,其中对应电容为 C_1 的充电过程图像是_____ (选填①或②)。

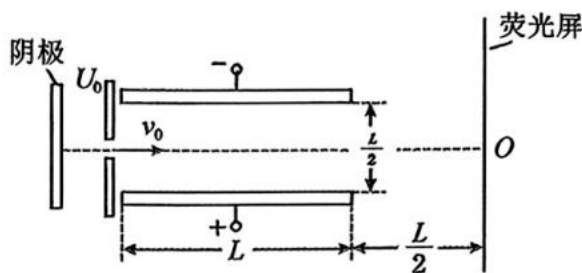


13. (10分) 如图所示的平行金属板电容器的电容 $C = 3 \times 10^{-4} \text{ F}$, 极板 A 、 B 之间可以看成匀强电场, 场强 $E = 1.5 \times 10^3 \text{ V/m}$, 极板间距离为 $L = 5 \text{ cm}$, 电场中 c 点到 A 极板、 d 点到 B 极板的距离均为 0.5 cm , B 极板接地。求:



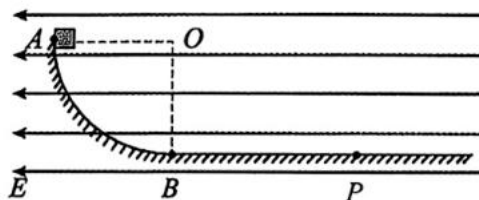
- (1) B 极板所带电荷量 Q 以及 d 点电势 φ_d ;
 (2) 将电荷量 $q = -5 \times 10^{-6} \text{ C}$ 的负点电荷从 d 移到 c , 静电力的功 W_{dc} 。

14. (14分) 电子从阴极发出后(初速度忽略不计)经电压 U_0 加速,以一定的速度沿中心轴线垂直射入长为 L 、间距为 $\frac{L}{2}$ 的平行板偏转电场,偏转后打在与极板右侧距离为 $\frac{L}{2}$ 的荧光屏上(如图所示)。已知电子质量为 m 、电荷量为 e ,忽略重力影响。求:



- (1) 电子进入偏转电场时的速度 v_0 ;
- (2) 若电子恰能从偏转电场下极板的边缘射出,求偏转电场两板间的电压 U 与加速电压 U_0 的关系;
- (3) 在(2)的情况下,电子打在荧光屏上的位置与中心 O 点的距离。

15. (17分) 如图所示, AB 是位于竖直平面内的四分之一圆弧形的光滑绝缘轨道,半径 $R = 0.5 \text{ m}$, OA 水平,轨道下 endpoint B 与水平粗糙绝缘轨道平滑连接,整个空间分布有水平向左的匀强电场,电场强度 $E = 1 \times 10^4 \text{ N/C}$ 。有一质量为 m ,电荷量 $q = +7.5 \times 10^{-5} \text{ C}$ 的小滑块(可视为质点)从水平轨道上某点 P 由静止释放,释放点 P 与 B 的水平距离为 $x = \frac{5}{28} \text{ m}$,恰好能运动到 A 点。若已知滑块与水平轨道间的动摩擦因数 $\mu = 0.05$,取 $g = 10 \text{ m/s}^2$,求:



- (1) 小滑块的质量 m ;
- (2) 滑块第二次经过 B 点时,对轨道的压力大小;
- (3) 滑块在粗糙段轨道上的总路程。

2025 年秋期六校第一次联考

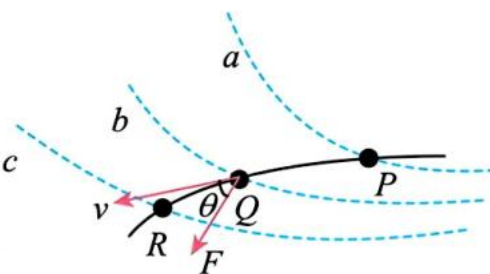
高二年级物理参考答案

1. 【答案】D

【解析】A: 富兰克林通过实验发现, 雷电的性质与摩擦产生的电的性质完全相同, 并命名了正电荷和负电荷, A 错误; B: $C = \frac{Q}{U}$ 是电容的定义式, 电容 $C = \frac{\epsilon S}{4\pi kd}$ 是电容决定式, B 错误; C: 库仑定律适用范围是真空中点电荷, 两球距离太近不能视为点电荷, C 错误; D: 点电荷可以用点电荷场强公式直接计算, D 正确; 故选 D。

2. 【答案】C

【解析】BC. 由图可知电子仅在电场力作用下从 P 点运动到 R 点, 电场力做正功, 动能增加, 电势能减小, 则电子在 P 点的电势能比在 Q 点的电势能大, 因为是等差等势面, 电场力做功一样大, 故 C 正确, B 错



误; A. 根据 $E_p = q\phi$, 电子带负电, 跟电势能多的位置电势低, 则 P 点的电势低于 Q 点的电势, 故 A 错误; D. 由于等差等势面越密的位置

场强越大, 则 $E_P > E_Q$ 根据牛顿第二定律 $qE = ma$ 可知电子在 P 点的加速度大于在 Q 点的加速度, 故 D 错误。故选 C。

3. 【答案】D

【解析】两个等量同种电荷连线中点 O 的电场强度为零, 无穷远处电场强度也为零, 故从 O 点沿着中垂线向上到无穷远处电场强度先增大后减小, 电场强度最大的点可能在 AB 连线之间, 也可能在 A 点以上, 还可能在 B 点以下, A 错误; 等量同种正点电荷的连线的中垂线的电场方向由 O 点指向远处, 所以 A 点的电势高于 B 点的电势, B 错误; 同一负电荷在电势越高的地方电势能越小, 因为 A 点的电势高于 B 点的电势, 所以负电荷在 A 点的电势能小于在 B 点的电势能, D 正确; 如果只受静电力作用正电荷从 A 点静止释放, 将沿中垂线做加速运动, 但加速度可能一直减小或先增大后减小, C 错误。故选 D。

4. 【答案】A

【解析】设等腰直角三角形直角边 AB 长为 L, 一个电荷量为 Q 的电荷在 A 点产生的电场

强度大小 $E = \frac{kQ}{L^2}$ 根据电场叠加原理 $E_1 = \sqrt{2}E = \sqrt{2} \frac{kQ}{L^2}$, 将 C 处的负点电荷替换为电荷量为 Q

的正点电荷, 根据电场叠加原理 $E_2 = \sqrt{2}E_0 = \sqrt{2} \frac{kQ}{L^2}$, 则 $\frac{E_1}{E_2} = 1$ 。故选 A。

5. 【答案】B

【解析】AB. $x_1 \sim x_4$ 处场强方向沿 x 轴正方向, 根据沿着电场方向电势降低, 可知 x_1 处电势最高, 且从 x_1 处到 x_4 处电势逐渐降低, 所以 x_2 和 x_4 处电势不相等, 但电场强度相同,

故 A 错误, B 正确; C. 由 $U = Ed$ 可知, $E-x$ 图线与 x 轴所围的面积表示电势差, 则知 x_1 、 x_2 两点之间的电势差小于 x_3 、 x_4 两点之间的电势差, 故 C 错误; D. 电场力一直做正功, 电势能一直减小, D 错误; 故选 B。

6. 【答案】C

【解析】由题图可知从 M 到 N , 电场线分布越来越稀疏, 则电场强度减小, 所以负电荷从点 M 运动到点 N 的过程中, 所受静电力减小, 根据牛顿第二定律, 则电荷的加速度也减小, 负电荷受到的静电力方向和电场强度方向相反, 仅在静电力作用下运动, 则电荷做加速度不断减小的减速运动, $v-t$ 图像的斜率表示加速度, 故正确的 $v-t$ 图像是 C 选项。

7. 【答案】B

【解析】小球在匀强电场中受重力和电场力, 其中 $Eq = mg$, 两个力的合力为 $F_{\text{合}} = \sqrt{2}mg$,

且小球所受合力与电场强度方向的夹角为 45° , 将初速度 v_0 沿合力方向分解记为 v_1 , 垂直

于合力方向分解记为 v_2 , $v_1 = v_2 = v_0 \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}v_0$, 当速度方向与合力方向垂直时, 即

速度方向与电场强度的夹角为 45° 时, 小球动能最小, 小球在最高点时, 速度方向与合力方向不垂直, 此时动能不是最小, 动能先减小后增加, A 错误, B 正确; 小球水平方向受电场力向右做匀加速, 电场力始终做正功, 电势能逐渐减小, 所以小球在起点位置时,

电势能最大, D 错误; 小球在起点位置时, 电场力的功率 $P = Eqv_0 \cos 90^\circ = 0$, 小球在动

能最小处, 电场力的功率 $P = Eqv_2 \cos 45^\circ = mg \frac{\sqrt{2}}{2}v_0 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{mgv_0}{2}$, 所以动能最小时, 电

场力的功率不是最小, C 错误。故选 B。

8. 【答案】BC

【解析】A. 加油前, 工作人员触摸静电释放器是为了导走自身的静电, 故 A 错误; B. 优质话筒线外面包裹着的金属网的原理是静电屏蔽, 不可以用绝缘的塑料网替代, 故 B 正确; C. 工作人员在超高压带电作业时, 穿金属丝编制的工作服更安全, 可以起到静电屏蔽的作用, 故 C 正确; D. 由图可知, 除尘板 A 与电源正极相连, 所以带负电的粉尘会被收集在除尘器的 A 板上, 故 D 错误。故选 BC。

9. 【答案】BD

【解析】A. 由题意可知, 油滴受到的电场力方向竖直向上, 由于 M 板带正电, 故油滴带负电, 故 A 错误; BC. 断开开关 S , 极板上电荷量不变, 将 N 板上下平移一小段距离,

根据 $C = \frac{\epsilon_r S}{4k\pi d}$, $C = \frac{Q}{U}$, $E = \frac{U}{d}$, 解得 $E = \frac{4k\pi Q}{\epsilon_r S}$, 因此平行板间电场强度不变, 油滴仍然

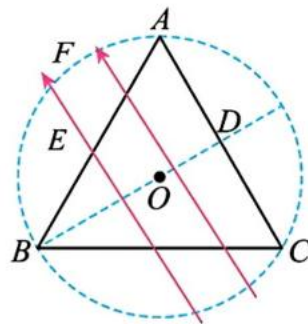
受力平衡, 保持静止, 故 B 正确, C 错误; D. 保持开关 S 闭合, 仅将 M 板向下平移

一小段距离, 根据 $C = \frac{\epsilon_r S}{4k\pi d}$, 可知电容器的电容增大, 由于开关始终处于闭合状态, 两

极板间的电势差不变, 根据 $C = \frac{Q}{U}$, 可知, 电容器的带电量增加, 故 D 正确。故选 BD。

10. 【答案】BCD

【解析】取 AC 中点为 D ，则 $\varphi_D = \frac{\varphi_A + \varphi_C}{2} = 2\text{V} = \varphi_B$ ，则 BD 为等势面，由于电场线与等势线垂直及沿电场线方向电势降低可知电场强度的方向为由 C 指向 A ，如图所示，电场强度大小为 $E = \frac{U_{CA}}{L} = \frac{2}{0.1} \text{V/m} = 20\text{V/m}$ ，故 A 错误， B 正确；将电子由 A 点移到 C 点，电子所受电场力做功为 $W = eU_{AC} = -1.6 \times 10^{-19} \times (1-3)\text{J} = 3.2 \times 10^{-19}\text{J}$ ， C 正确；根据几何关系可得 $L = 2R \cos 30^\circ$ ，所以三角形 ABC 外接圆的半径为 $R = \frac{10\sqrt{3}}{3} \text{cm}$ ，外接圆上 F 点切线与 BD 平行，则 F 点的电势最低，最低电势为 $(2 - \frac{2\sqrt{3}}{3})\text{V}$ ，故 D 正确。



11. 【答案】

- (1) 滑片 P 置于 b 端，滑动变阻器阻值最大，电路电流最小，有利于保护电路及电表（意思对即可）（2分）
- (2) 6.125（6.123-6.127 均给分）（1分） 10.230（1分）
- (3) $\frac{\pi d^2 U}{4IL}$ （2分）

【解析】

- (1) 由图甲所示电路图可知，滑动变阻器串联在电路中，电键 S 闭合前滑片 P 置于最大阻值处，即置于 b 端时，开关闭合电流最小，有利于保护电路和电表。
- (2) 由图乙可知，该金属丝的直径为 $d = 6\text{mm} + 12.5 \times 0.01\text{mm} = 6.125\text{mm}$ ；由图丙可知，游标卡尺精度为 0.05mm ，主尺示数为 102mm ，游标尺示数为 $6 \times 0.05\text{mm} = 0.30\text{mm}$ ，金属丝的长度为 $L = 102\text{mm} + 0.30\text{mm} = 102.30\text{mm} = 10.230\text{cm}$ 。
- (3) 根据电阻定律可得 $R_x = \rho \frac{L}{S}$ ，又 $R_x = \frac{U}{I}$ ， $S = \frac{\pi d^2}{4}$ ，联立可得电阻率为 $\rho = \frac{\pi d^2 U}{4IL}$ 。

12. 【答案】

- (1) A （2分） C （2分）
- (2) ②（3分）

【解析】

- (1) 开关先与“1”端闭合，电容器与电源连接，进行充电；开关与“2”端闭合，与电源断开后，进行放电。

充电电流与放电电流方向相反，放电过程中因为极板的电荷量逐渐减小，所以电势差逐渐减小；充电过程中极板的电势差逐渐增大，所以极板间的电势差和电源电动势逐渐接近，因此电流均逐渐减小，所以通过传感器的电流随时间变化的图像为 A 。

充电过程中，电压逐渐增大，且增大的越来越慢，放电过程中，电压逐渐减小，且减小的越来越慢，根据 $Q = CU$ ，可得充电过程中极板间电量增大的越来越慢，放电过程

中极板间电量减小的越来越慢，所以电容器的带电量随时间变化的图像为 C。

- (2) 根据公式 $Q = CU$ ，可得电压相同时电容大的带电量大，根据图像可得对应电容为 C_1 的充电过程图像是②。

13. 【答案】

(1) $2.25 \times 10^{-2} \text{C}$; $\varphi_d = -7.5 \text{V}$

(2) $-3 \times 10^{-4} \text{J}$

【解析】

(1) BA 间的电势差为 $U_{BA} = EL = 1500 \times 0.05 \text{V} = 75 \text{V}$ (2分)

B 极板所带电荷量 Q 为

$Q = CU_{BA} = 3 \times 10^{-4} \times 75 \text{C} = 2.25 \times 10^{-2} \text{C}$ (2分)

B 极板与 d 之间的电势差为 $U_{Bd} = EL_{Bd} = 1500 \times 0.005 \text{V} = 7.5 \text{V}$

d 点处的电势

$\varphi_d = -7.5 \text{V}$ (2分)

- (2) d 、 c 之间的距离为

$$L_{dc} = 0.05 \text{m} - 2 \times 0.5 \times 10^{-2} \text{m} = 0.04 \text{m}$$

d 、 c 两点间的电势差为

$U_{dc} = EL_{dc} = 60 \text{V}$ (2分)

静电力做的功

$W_{dc} = qU_{dc} = -5 \times 10^{-6} \times 60 \text{J} = -3 \times 10^{-4} \text{J}$ (2分)

14. 【答案】

(1) $v_0 = \sqrt{\frac{2eU_0}{m}}$

(2) $U = \frac{U_0}{2}$

(3) $Y = \frac{L}{2}$

【解析】

(1) 电子在加速电场中运动，由动能定理有 $eU_0 = \frac{1}{2}mv_0^2$ (2分)

代入数据解得 $v_0 = \sqrt{\frac{2eU_0}{m}}$ (1分)

(2) 电子在偏转电场中做类平抛运动，则有 $L = v_0 t$ ， $\frac{L}{4} = \frac{1}{2}at^2$ (3分)

根据牛顿第二定律有 $a = \frac{2eU}{mL}$ (2分)

解得 $U = \frac{U_0}{2}$ (1分)

(3) 设电子离开偏转电场时速度 v_1 与进入偏转电场时的速度 v_0 夹角为 α ,

$$\text{则 } \tan \alpha = \frac{v_y}{v_0} = \frac{at}{v_0} \quad (2 \text{ 分})$$

电子离开偏转电场后, 做匀速直线运动射到荧光屏上

$$\text{竖直方向位移为 } Y = \frac{L}{4} + \frac{L}{2} \tan \alpha \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } Y = \frac{L}{2} \quad (1 \text{ 分})$$

15. 【答案】

(1) $m=0.1 \text{ kg}$

(2) $F_N=1.5\text{N}$

(3) $s_{\text{总}} = \frac{75}{28} \text{ m}$

【解析】

(1) 设释放点 P 与 B 的水平距离为 x , 对滑块从 P 到 A 的过程, 根据动能定理可得

$$qE(x+R) - \mu mgx - mgR = 0 \quad (3 \text{ 分})$$

代入数据 $x = \frac{5}{28} \text{ m}$, 解得 $m=0.1 \text{ kg}$ (2分)

(2) 对滑块从 B 到 A 的过程, 根据动能定理可得 $qER - mgR = 0 - \frac{1}{2}mv_B^2$ (2分)

第二次到 B 时的速度大小也为 v_B (1分)

在 B 点, 根据牛顿第二定律可得 $F_N - mg = m\frac{v_B^2}{R}$ (2分)

联立解得 $F_N = 1.5\text{N}$ (2分)

根据牛顿第三定律可知滑块对轨道的压力大小为 1.5N (1分)

(3) 滑块最终会在 B 点上方的圆弧轨道上来回运动, 且在 B 点时速度为 0 , 设滑块在粗糙段轨道上的总路程为 $s_{\text{总}}$, 对滑块从 P 到最终状态的过程, 根据动能定理可得

$$qEx - \mu mgs_{\text{总}} = 0 \quad (2 \text{ 分})$$

解得 $s_{\text{总}} = \frac{75}{28} \text{ m}$ (2分)