

2023 北京通州高二（上）期中

物 理

2023 年 11 月

考生须知

1. 本试卷分为两部分，共 8 页。满分为 100 分，考试时间为 90 分钟。
2. 试题答案一律填涂在答题卡上，在试卷上作答无效。
3. 在答题卡上，选择题用 2B 铅笔作答，其他试题用黑色字迹签字笔作答。
4. 考试结束，请将答题卡交回。

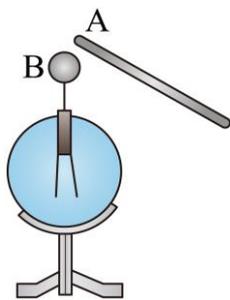
第一部分（选择题 共 60 分）

一、选择题（本题共 20 小题。在每小题给出的四个选项中，只有一个选项是最符合题意的。每题 3 分，共 60 分）

请阅读下述文字，完成第 1 题、第 2 题、第 3 题、第 4 题。

生活中有很多静电现象，通过摩擦、接触、感应等方式可以使物体带电。原子是由带正电的质子、不带电的中子以及带负电的电子组成的。每个原子中质子的正电荷数量与电子的负电荷数量一样多，所以整个原子对外界表现为电中性。

1. 关于摩擦起电，下列说法正确的是（ ）
 - A. 丝绸摩擦过的玻璃棒带正电，丝绸得到了电子
 - B. 毛皮摩擦过的橡胶棒带负电，毛皮得到了电子
 - C. 毛皮摩擦过的橡胶棒带负电，是因为橡胶棒产生了负电荷
 - D. 丝绸摩擦过的玻璃棒带正电，是因为玻璃棒产生了正电荷
2. 金属球 A 带 $6q$ 的正电荷，另一完全相同的金属球 B 带 $-2q$ 的负电荷，将两金属球充分接触后再分开，则 B 球的电荷量为（ ）
 - A. $-q$
 - B. q
 - C. $2q$
 - D. $4q$
3. 科学家在研究原子、原子核以及基本粒子时，为了方便，常常把元电荷作为电荷量的单位。关于元电荷，下列论述正确的是（ ）
 - A. 把质子或电子叫做元电荷
 - B. 元电荷是一种特殊的点电荷
 - C. 电荷量很小的电荷就是元电荷
 - D. 物体所带的电荷量只能是元电荷的整数倍
4. 如图所示，金属棒 A 带正电，让其靠近而不接触原来不带电的验电器 B 的金属球，则（ ）



- A. 验电器金属箔片不张开，因为金属棒 A 没有和验电器 B 接触
 B. 验电器金属箔片张开，因为验电器下部箔片都带了正电
 C. 验电器金属箔片张开，因为整个验电器都带了负电
 D. 验电器金属箔片张开，因为整个验电器都带了正电

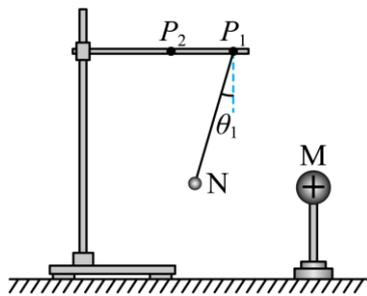
请阅读下述文字，完成第 5 题、第 6 题、第 7 题。

电荷之间存在着相互作用力称为静电力或库仑力。库仑定律反映了真空中两个静止点电荷的静电力规律、是静电场的基本规律。

5. 两个分别带有电荷量 $+4Q$ 和 $-2Q$ 的金属小球（均可视为点电荷），相距为 r 时，它们间库仑力的大小为 F 。若使两球间库仑力的大小变为 $\frac{1}{4}F$ ，则两小球的距离应变为（ ）

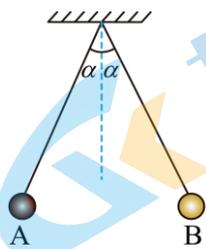
- A. $0.5r$ B. $2r$ C. $3r$ D. $4r$

6. 如图所示，一个带正电的球体 M 放在绝缘支架上，把系在绝缘丝线上的带电小球 N 先后挂在横杆上的 P_1 和 P_2 处，当小球 N 静止时，丝线与竖直方向的夹角分别为 θ_1 和 θ_2 （ θ_2 图中未标出）。则（ ）



- A. 小球 N 带负电， $\theta_1 > \theta_2$ B. 小球 N 带负电， $\theta_1 < \theta_2$
 C. 小球 N 带正电， $\theta_1 > \theta_2$ D. 小球 N 带正电， $\theta_1 < \theta_2$

7. 如图所示，在真空中用两根同样长的绝缘细线，把两个带同种电荷的可视为质点的小球 A、B 悬挂在一点。两小球的质量分别为 m_A 、 m_B ，带电量不相等。两小球静止时，细线与竖直方向的偏角相等。则（ ）

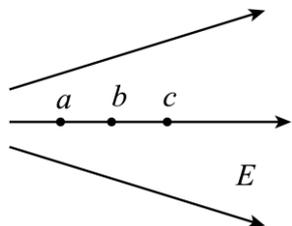


- A. $m_A > m_B$ B. $m_A < m_B$ C. $m_A = m_B$ D. 不能确定 m_A 、 m_B 的大

小关系

请阅读下述文字，完成第 8 题、第 9 题、第 10 题、第 11 题。

如图所示为某静电场的电场线， a 、 b 、 c 是同一条电场线上的三个点，这三个点的电场强度大小分别为 E_a 、 E_b 、 E_c ，电势分别为 φ_a 、 φ_b 、 φ_c 。



8. 关于 E_a 、 E_b 、 E_c 的比较，下列说法正确的是 ()

- A. $E_a = E_b$, $E_b > E_c$ B. $E_a > E_b$, $E_b = E_c$
 C. $E_a > E_b > E_c$ D. $E_a = E_b = E_c$

9. 关于 φ_a 、 φ_b 、 φ_c 的比较，下列说法正确的是 ()

- A. $\varphi_a = \varphi_b = \varphi_c$ B. $\varphi_a > \varphi_b > \varphi_c$
 C. $\varphi_a = \varphi_b$, $\varphi_b > \varphi_c$ D. $\varphi_a > \varphi_b$, $\varphi_b = \varphi_c$

10. 将一个带正电的试探电荷从 a 点沿电场线移至 c 点的过程中，静电力对试探电荷 ()

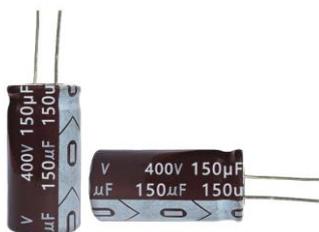
- A. 一直做正功 B. 一直做负功
 C. 先做正功再做负功 D. 一直不做功

11. 将一个带正电的试探电荷从 a 点沿电场线移至 c 点的过程中，试探电荷的电势能 ()

- A. 越来越大 B. 越来越小 C. 保持不变 D. 先减小，再增大

请阅读下述文字，完成第 12 题、第 13 题、第 14 题、第 15 题。

如图所示的电容器是一种重要的电学元件，它能储存电荷，电容器储存电荷的特性用电容 C 来表征。



12. 一个标有“400 V 150 μF ”字样的电容器，其中“150 μF ”是指该电容器的 ()

- A. 电容 B. 电荷量 C. 电压 D. 电阻

13. 在额定电压下，该电容器所带的电荷量 Q 是 ()

- A. $3.75 \times 10^{-7} \text{ C}$ B. $3.75 \times 10^{-4} \text{ C}$ C. $6.0 \times 10^{-2} \text{ C}$ D. 60 C

14. 在给该电容器充电过程中，下列说法正确的是 ()

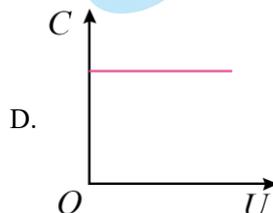
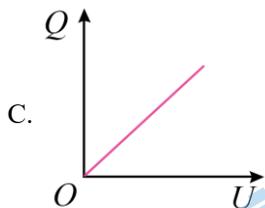
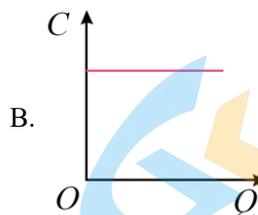
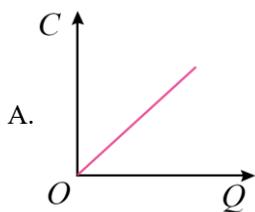
- A. 电容器两极间的电压逐渐减小
 B. 电容器两极间的电压保持不变

C. 电容器所带的电荷量逐渐增大

D. 电容器所带的电荷量逐渐减小

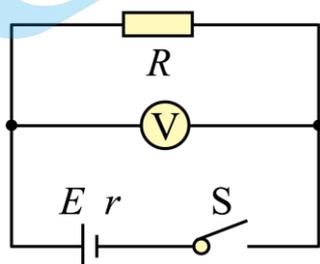
15. 该电容器在充电过程中，描述其所带电荷量 Q 、两板间的电势差 U 、电容 C 之间相互关系不正确的是

()



请阅读下述文字，完成第 16 题、第 17 题、第 18 题。

在如图所示的电路中，电压表视为理想电表，电阻箱接入电路的阻值 $R = 2.0\Omega$ ，电源的电动势 $E = 1.5\text{V}$ ，电源内电阻 $r = 1.0\Omega$ ，闭合开关。



16. 闭合开关后，通过电阻箱的电流为 ()

A. 0.5 A

B. 0.75 A

C. 1.5 A

D. 2.0 A

17. 闭合开关后，电压表示数为 ()

A. 1.5 V

B. 1.0 V

C. 0.5 V

D. 0.1 V

18. 当电阻箱接入电路的阻值增大时，电阻箱的热功率 ()

A. 增大

B. 不变

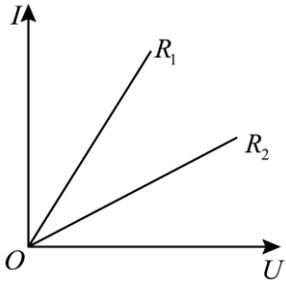
C. 减小

D. 先增大后减小

请阅读下述文字，完成第 19 题、第 20 题。

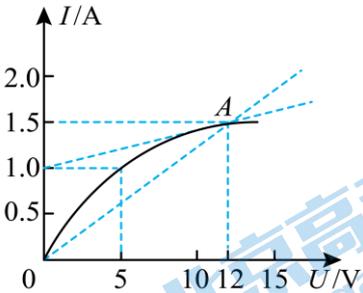
伏安特性曲线常被用来研究导体电阻的变化规律，是物理学常用的图像法之一、常用纵坐标表示电流 I 、横坐标表示电压 U ，以此画出的 $I-U$ 图像叫作导体的伏安特性曲线图。伏安特性曲线是一条过原点的直线的电学元件，叫作线性元件。伏安特性曲线是过原点的曲线的电学元件，叫作非线性元件。

19. 如图所示为电阻 R_1 、 R_2 的 $I-U$ 图像，由图可知 ()



- A. $R_1 > R_2$ B. $R_1 = R_2$ C. $R_1 < R_2$ D. 无法确定

20. 如图所示为某导体电阻的 $I-U$ 图像，下列说法中不正确的是 ()

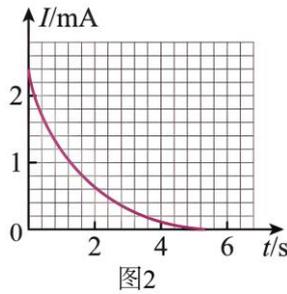
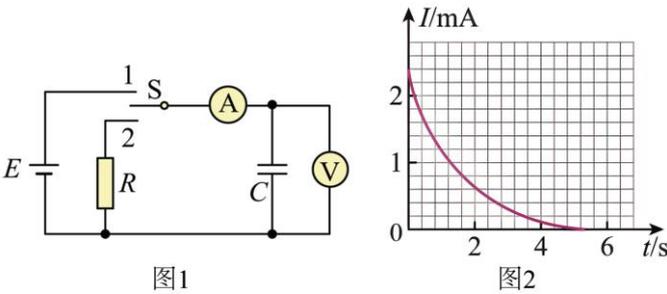


- A. 该电阻两端的电压为 5 V 时，导体的电阻为 5Ω
 B. 该电阻两端的电压为 12 V 时；导体的电功率为 18 W
 C. 该电阻是非线性元件，可用欧姆定律计算其在某状态下的电阻
 D. 该电阻两端的电压由 5 V 变化到 12 V 的过程中，其电阻值改变了 14Ω

第二部分（非选择题 共 40 分）

二、填空题（本题共 2 小题。第 21 题 8 分，第 22 题 6 分，共 14 分）

21. 用如图 1 所示电路观察电容器的充、放电现象。



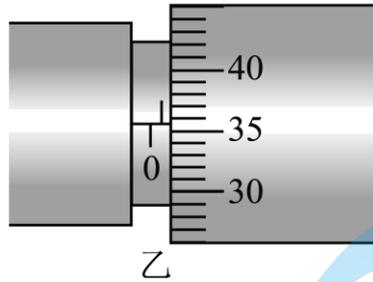
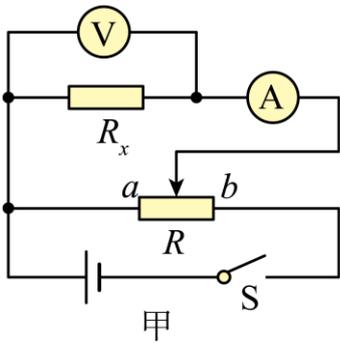
(1) 若通过图 1 中电流表的电流方向向右，那么电路中电压表的示数变化是____（选填“增大”或“减小”），单刀双掷开关 S 当前接通____（选填“1”或“2”）位置，电容器此时处于____（选填“充电”或“放电”）状态。

(2) 将电流表换成电流传感器，电容器充电完毕后再放电，其放电电流随时间变化图像如图 2 所示，曲线与两坐标轴围成的面积代表电容器的_____

- A. 电压 B. 电容 C. 电荷量

22. “伏安法”测量电阻丝的电阻率的实验电路图如图甲所示，图中 R_x 表示电阻丝， R 是一个滑动变阻器。

通过测量电阻丝的长度为 L ，通过螺旋测微器可以测得电阻丝的直径 D ，测量结果如图乙所示。



(1) 从图中可知电阻丝的直径 $D =$ _____ mm。

(2) 若实验得到的电压表示数为 U ，电流表示数为 I ，则电阻率的计算表达式为 _____ (用 U 、 I 、 L 、 D 表示)。

(3) 如果只考虑电阻测量导致的电阻率的误差，则测量值相比于真实值 _____ (填“偏大”或者“偏小”)。

三、计算及论述题 (本题共 4 小题。第 23 题 5 分，第 24 题 6 分，第 25 题 7 分，第 26 题 8 分，共 26 分)

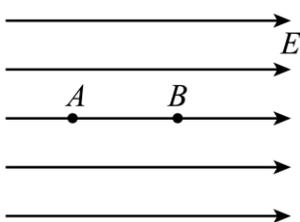
解题要求：写出必要的文字说明、方程式和结果。有数字计算的题，结果必须明确写出数值和单位。解题过程中需要用到。但题目没有给出的物理量，要在解题时做必要的说明。

23. 电阻为 5Ω 的导线，每分钟有 360 C 的自由电子通过横截面。求：

- (1) 流经导线的电流 I 的大小；
- (2) 100 s 内导线产生的热量 Q 。

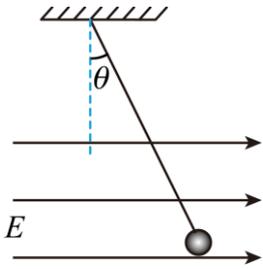
24. 如图所示，在匀强电场中， A 、 B 为同一条电场线上的两点， A 、 B 两点间的距离 $d = 0.10\text{ m}$ 。电荷量 $q = +2.0 \times 10^{-8}\text{ C}$ 的试探电荷放在 A 点，受到的静电力大小 $F = 4.0 \times 10^{-4}\text{ N}$ 。

- (1) 求该匀强电场的电场强度 E 的大小；
- (2) 若将试探电荷由 A 点移到 B 点，求在此过程中静电力对试探电荷所做的功 W ；
- (3) 若 B 点电势 $\varphi_B = 0$ ，则 A 点的电势 φ_A 为多少。



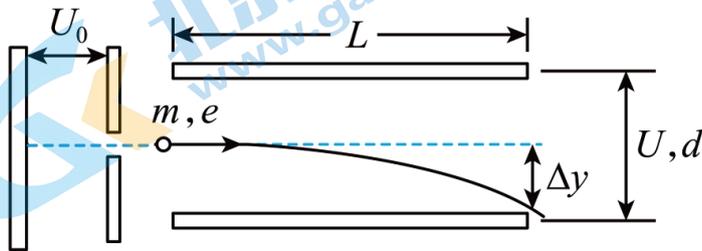
25. 如图所示，小球的质量为 $m = 0.04\text{ kg}$ ，带电量为 $q = +1.0 \times 10^{-5}\text{ C}$ ，悬挂小球的绝缘丝线与竖直方向成 $\theta = 37^\circ$ 时，小球恰好在水平向右的匀强电场中静止不动。(g 取 10 m/s^2 ， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$) 求：

- (1) 电场强度 E 的大小；
- (2) 剪断丝线后，小球的加速度 a 的大小；
- (3) 剪短丝线后，小球在 0.2 s 内电势能的减少量 ΔE 。



26. 如图所示，电子由静止开始经加速电场加速后，沿平行于板面的方向射入偏转电场，并从另一侧射出。已知电子质量为 m ，电荷量为 e ，加速电场电压为 U_0 。偏转电场可看作匀强电场，极板间电压为 U ，极板长度为 L ，板间距为 d 。

- (1) 忽略电子所受重力，求电子射入偏转电场时的初速度 v_0 ；
- (2) 忽略电子所受重力，求电子从电场射出时沿垂直板面方向的偏转距离 Δy ；
- (3) 极板间既有静电场也有重力场。电势反映了静电场各点的能的性质，请写出电势 φ 的定义式。类比电势的定义方法，在重力场中建立“重力势” φ_G 的概念，并简要说明电势和“重力势”的共同特点。



参考答案

第一部分（选择题共 60 分）

一、选择题（本题共 20 小题。在每小题给出的四个选项中，只有一个选项是最符合题意的。

每题 3 分，共 60 分）

【答案】1. A 2. C 3. D 4. B

【1 题详解】

AD. 丝绸摩擦过的玻璃棒带正电，玻璃棒失去电子，丝绸得到了电子，故 A 正确 D 错误；

BC. 毛皮摩擦过的橡胶棒带负电，橡胶棒得到了电子，毛皮失去电子，故 BC 错误；

故选 A

【2 题详解】

两金属球充分接触后再分开，电量先中和再平分，B 球的电荷量为

$$q_B = \frac{-2q + 6q}{2} = 2q$$

故选 C。

【3 题详解】

把质子或电子的电量叫做元电荷，元电荷不是实物粒子，物体所带的电荷量只能是元电荷的整数倍。

故选 D。

【4 题详解】

根据感应起电原理可知，验电器金属箔片张开，因为验电器下部箔片（远端）都带了正电。

故选 B。

【答案】5. B 6. C 7. C

【5 题详解】

根据题意，设两小球的距离应变为 r_1 ，由库仑定律有

$$F = \frac{k \cdot 4Q \cdot 2Q}{r^2}$$

$$\frac{1}{4}F = \frac{k \cdot 4Q \cdot 2Q}{r_1^2}$$

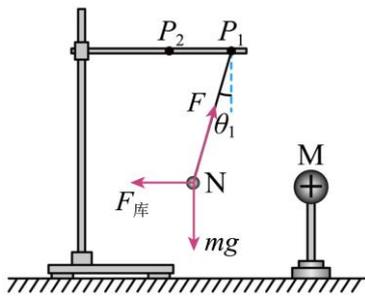
联立解得

$$r_1 = 2r$$

故选 B。

【6 题详解】

由图可知，两球互相排斥，则小球 N 带正电，挂在横杆上的 P_1 时，对小球 N 受力分析，如图所示



由平衡条件可得

$$F_{\text{库}1} = mg \tan \theta_1$$

同理，挂在横杆上的 P_2 时，有

$$F_{\text{库}2} = mg \tan \theta_2$$

由库仑定律可知

$$F_{\text{库}1} > F_{\text{库}2}$$

解得

$$\theta_1 > \theta_2$$

故选 C。

【7 题详解】

两球之间的库仑力等大反向，对小球 A 有

$$m_A g \tan \alpha = F_{\text{库}}$$

同理，对小球 B 有

$$m_B g \tan \alpha = F_{\text{库}}$$

解得

$$m_A = m_B$$

故选 C。

【答案】8.C 9.B 10.A 11.B

【8 题详解】

由图示可知， a 处的电场线最密， b 处的电场线其次， c 点电场线最疏，因此 a 点的电场强度大， c 点的场强小，即

$$E_a > E_b > E_c$$

故选 C。

【9 题详解】

根据电场线的特点：沿着电场线的方向，电势逐渐降低，则 a 点的电势高于 b 点的电势， b 点电势高于 c 点电势，即

$$\varphi_a > \varphi_b > \varphi_c$$

故选 B。

【10题详解】

一个带正电的试探电荷从 a 点沿电场线移至 c 点的过程中，静电力对试探电荷做正功，因为受力方向与位移方向相同。

故选 A。

【11题详解】

一个带正电的试探电荷从 a 点沿电场线移至 c 点的过程中，试探电荷的电势能一直减小，因为静电力对试探电荷做正功。

故选 B。

【答案】 12. A 13. C 14. C 15. A

【12题详解】

“ $150\mu\text{F}$ ”是指该电容器的电容。

故选 A。

【13题详解】

在额定电压下，该电容器所带的电荷量

$$Q = CU = 400 \times 150 \times 10^{-6} \text{C} = 6.0 \times 10^{-2} \text{C}$$

故选 C。

【14题详解】

在给该电容器充电过程中，电容器两极间的电压逐渐增大，根据

$$Q = CU$$

可知电容器所带的电荷量逐渐增大。

故选 C。

【15题详解】

ABD. 电容器的电容与电容本身有关，与电容器带电量、两极间的电压无关，故电容器的电容不随电容器带电量、两极间的电压的变化而变化，故 A 错误，BD 正确；

C. 根据

$$Q = CU$$

可知 $Q-U$ 图象是一条过原点的直线，故 C 正确。

本题选错误的，故选 A。

【答案】 16. A 17. B 18. D

【16题详解】

闭合开关后，通过电阻箱的电流为

$$I = \frac{E}{R+r} = \frac{1.5}{2+1} \text{A} = 0.5 \text{A}$$

故选 A。

【17题详解】

电压表示数为 R 的电压值，则

$$U_R = IR = 0.5 \times 2.0\text{V} = 1.0\text{V}$$

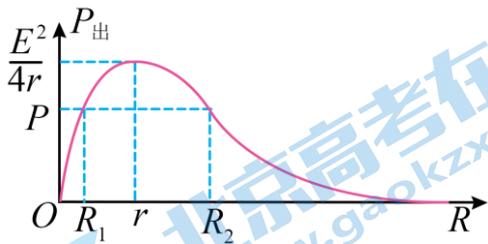
故选 B。

【18 题详解】

电阻箱的热功率为

$$P = I^2 R = \left(\frac{E}{R+r}\right)^2 R = \frac{E^2}{R^2 + 2Rr + r^2} = \frac{E^2}{R + \frac{r^2}{R} + 2r}$$

根据图像



可得当电阻箱接入电路的阻值增大时，电阻箱的热功率先增大后减小。

故选 D。

答案】19. C 20. D

【19 题详解】

根据

$$I = \frac{1}{R}U$$

可知，图像的斜率代表电阻的倒数，所以

$$R_1 < R_2$$

故选 C。

【20 题详解】

A. 该电阻两端的电压为 5 V 时，导体的电阻为

$$R = \frac{U}{I} = \frac{5}{1.0} = 5\Omega$$

故 A 正确；

B. 该电阻两端的电压为 12 V 时，电流 1.5A，功率

$$P = IU = 18\text{W}$$

故 B 正确；

C. 该电阻是非线性元件，可用欧姆定律计算其在某状态下的电阻，故 C 正确；

D. 该电阻两端的电压由 5 V 变化到 12 V 的过程中，其电阻值改变了

$$\Delta R = \frac{12}{1.5}\Omega - \frac{5}{1.0}\Omega = 3\Omega$$

故 D 错误。

本题选择错误的，故选 D。

第二部分（非选择题 共 40 分）

二、填空题（本题共 2 小题。第 21 题 8 分，第 22 题 6 分，共 14 分）

21. 【答案】 ①. 增大 ②. 1 ③. 充电 ④. C

【详解】(1) [1][2][3]若通过图中电流表的电流方向向右，电流从电源正极到负极，此时单刀双掷开关 S 当前接通 1，电容器充电，电路中电流表的示数减小，随着电容器带电量的增加电容器两端的电压增大，电压表示数增大；

(2) [4]电容器放电时，根据公式 $q = It$ 可知，在 $I-t$ 图像中，图线与横轴围成的面积表示通过电荷量的多少。

故选 C。

22. 【答案】 ①. 0.855 ②. $\rho = \frac{\pi D^2 U}{4IL}$ ③. 偏小

【详解】(1) [1]螺旋测微器的精确值为 0.01mm，由图乙可知电阻丝的直径为

$$D = 0.5\text{mm} + 35.5 \times 0.01\text{mm} = 0.855\text{mm}$$

(2) [2]根据电阻定律可得

$$R = \rho \frac{L}{S}$$

又

$$R = \frac{U}{I}, S = \frac{\pi D^2}{4}$$

联立解得

$$\rho = \frac{\pi D^2 U}{4IL}$$

(3) [3]由电路图可知，电流表采用外接法，由于电压表的分流，使得电流表示数大于流过电阻丝的真实电流，则电阻丝电阻测量值小于真实值，使得电阻率的测量值相比于真实值偏小。

三、计算及论述题（本题共 4 小题。第 23 题 5 分，第 24 题 6 分，第 25 题 7 分，第 26 题 8 分，共 26 分）

解题要求：写出必要的文字说明、方程式和结果。有数字计算的题，结果必须明确写出数值和单位。解题过程中需要用到。但题目没有给出的物理量，要在解题时做必要的说明。

23. 【答案】(1) 6A；(2) 18000J

【详解】(1) 电路中的电流

$$I = \frac{q}{t} = \frac{360}{1 \times 60} \text{A} = 6\text{A}$$

(2) 100s 内产生的热量

$$Q = I^2 R t = 6^2 \times 5 \times 100 \text{ J} = 18000 \text{ J}$$

24. 【答案】(1) $2.0 \times 10^4 \text{ N/C}$; (2) $4.0 \times 10^{-5} \text{ J}$; (3) 2000 V

【详解】(1) 根据电场力和电场强度的关系有

$$E = \frac{F}{q} = \frac{4.0 \times 10^{-4}}{2.0 \times 10^{-8}} \text{ N/C} = 2.0 \times 10^4 \text{ N/C}$$

(2) 电荷从 A 点移至 B 点的过程中, 电场力所做的功为

$$W = Fd = 4.0 \times 10^{-4} \times 0.10 \text{ J} = 4.0 \times 10^{-5} \text{ J}$$

(3) 根据

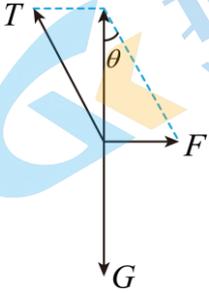
$$U_{AB} = \varphi_A - \varphi_B$$

所以

$$\varphi_A = Ed = 2000 \text{ V}$$

25. 【答案】(1) $E = 3 \times 10^4 \text{ N/C}$; (2) 12.5 m/s^2 ; (3) 0.045 J

【详解】(1) 对小球进行受力分析, 由平衡知识可知电场力为



$$Eq = mg \tan 37^\circ$$

场强

$$E = 3 \times 10^4 \text{ N/C}$$

(2) 剪断丝线后, 根据牛顿第二定律

$$\frac{mg}{\cos \theta} = ma$$

解得

$$a = \frac{g}{\cos \theta} = 12.5 \text{ m/s}^2$$

(3) 小球在 0.2 s 内位移

$$x = \frac{1}{2} at^2 = 0.25 \text{ m}$$

电场力做功

$$W = Eqx \sin \theta = 0.045 \text{ J}$$

所以电势能的减少量 0.045 J 。

26. 【答案】(1) $v_0 = \sqrt{\frac{2eU_0}{m}}$; (2) $\Delta y = \frac{UL^2}{4U_0d}$; (3) 见解析

【详解】(1) 电子在加速场中加速，根据动能定理有

$$eU_0 = \frac{1}{2}mv_0^2$$

解得

$$v_0 = \sqrt{\frac{2eU_0}{m}}$$

(2) 电子在偏转电场中做类平抛运动，在水平方向有

$$L = v_0 t$$

解得

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

在竖直方向上

$$\Delta y = \frac{1}{2}at^2$$

由牛顿第二定律可得

$$a = \frac{F}{m} = \frac{eE}{m} = \frac{eU}{dm}$$

联合解得

$$\Delta y = \frac{UL^2}{4U_0 d}$$

(3) 电场中某点电势 φ 的定义为电荷在该点的电势能 E_p 与其电荷量 q 的比值，即

$$\varphi = \frac{E_p}{q}$$

由于重力做功与路径无关，可以类比静电场电势的定义，将重力场中物体在某点的重力势能 E_G 与其质量 m 的比值叫做“重力势”，即

$$\varphi_G = \frac{E_G}{m}$$

电势 φ 和重力势 φ_G 都是反映场的能的性质的物理量，仅由场自身的因素决定。

北京高一高二高三期中试题下载

京考一点通团队整理了【**2023年10-11月北京各区各年级期中试题 & 答案汇总**】专题，及时更新最新试题及答案。

通过【**京考一点通**】公众号，对话框回复【**期中**】或者点击公众号底部栏目<**试题专区**>，进入各年级汇总专题，查看并下载电子版试题及答案！

