

2025-2026 学年高二年级上学期期中素质检测

物理试题 (A 卷)

(考试时间: 75 分钟 满分: 100 分)

考生注意:

- 1、本试卷分选择题和非选择题两部分。满分 100 分, 考试时间 75 分钟。
- 2、答题前, 考生务必用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔将自己的姓名、准考证号填涂在答题卡上。
- 3、考生作答时, 请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后, 用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑; 非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡各题的答题区域内作答, 超出答题区域书写的答案无效, 在试题卷、草稿纸上作答无效。

一、单选题 (本题共 8 小题, 每小题 4 分, 共 32 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一个选项正确。)

1. 电的世界错综复杂, 关于电荷和电场, 下列说法正确的是 ()
 - A. 点电荷是带电荷量很小的带电体
 - B. 电场是假想的, 不是客观存在的物质
 - C. 任何带电体所带的电荷量都只能是元电荷的整数倍
 - D. 静电力常量是卡文迪许通过扭秤实验测得的
2. 从生活走向物理, 从物理走向社会, 物理和生活息息相关, 联系生活实际对物理基本概念的认识和理解, 是学好物理的基础。下列有关电磁学知识的相关说法, 正确的是 ()



甲



乙



丙

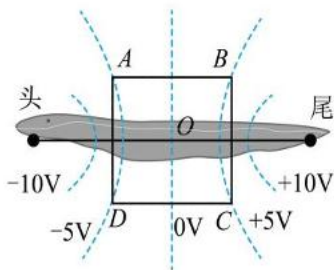


丁

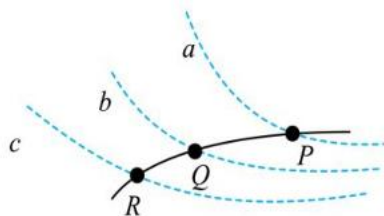
- A. 图甲中是避雷针的示意图, 避雷针防止建筑物被雷击的原理是静电屏蔽原理
 - B. 图乙为静电喷漆的示意图, 静电喷漆时使被喷的金属件与油漆雾滴带相同的电荷, 这样使油漆与金属表面在静电斥力作用下喷涂更均匀
 - C. 图丙中超高压带电作业的工作人员, 为了保证安全, 他们必须穿上橡胶制成的绝缘衣服
 - D. 图丁中家用煤气灶点火装置的针形放电电极, 利用了尖端放电的工作原理
3. 电鳗被称为“水中的高压线”, 电鳗体内从头到尾都有一些类似小型电池的细胞, 这些细胞就像许多叠在一起的叠层电池, 这些“电池”串联起来后, 电鳗的头和尾的周围空间产生等效于等量异种点电荷 (O 为两点电荷连线的中点) 的强电场。如图所示, 虚线为该电场的等势线, 实线 $ABCD$ 是以 O 点为中心的正方形, 点 A 和 D 在同一等势线上, 点 B 和 C

在另一等势线上。则下列说法正确的是 ()

- A. 电鳗的头部带正电, 尾部带负电
- B. 带负电的试探电荷沿直线从 B 点移到 C 点的过程中, 电势能先减小后增大
- C. 实线 $ABCD$ 区域内的电场可能是匀强电场
- D. A 点与 C 点的电场强度大小相等、方向不同



(第3题图)



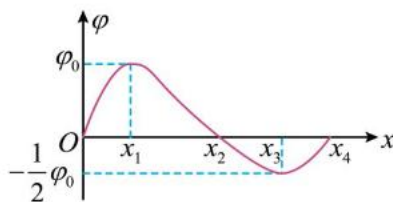
(第4题图)

4. 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. 从 P 至 R 的运动过程中, 电子的动能增加
- 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. 电子在 P 点的加速度小于在 Q 点的加速度
- D. P 点的电势高于 Q 点的电势

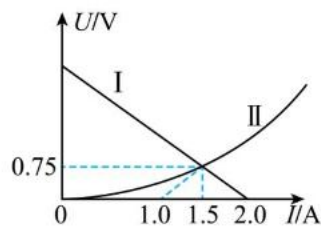
5. 如图为 x 轴上各点电势随位置变化的图像。一质量为 m 、带负电的粒子, 仅受电场力作用以初速度 v_0 从 O 点开始沿 x 轴正方向做直线运动。下列说法正确的是 ()

- A. 粒子从 O 向右运动到 x_1 过程中做减速运动
- B. 粒子从 O 向右运动到 x_1 过程中加速度逐渐减小
- C. 粒子在 O 点的速度大于在 x_4 处的速度
- D. 粒子从 x_1 运动到 x_3 过程中电势能先减小后增大



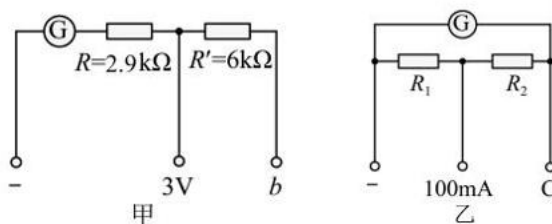
6. 在如图所示的 $U-I$ 图像中, 直线 I 为某电源的路端电压与电流的关系图线, 曲线 II 为某一小灯泡 L 的 $U-I$ 关系图像, 曲线 II 与直线 I 的交点坐标为 $(1.5\text{A}, 0.75\text{V})$, 曲线 II 在该点的切线与横轴的交点坐标为 $(1.0\text{A}, 0)$, 用该电源直接与小灯泡 L 连接成闭合电路, 由图像可知 ()

- A. 电源电动势为 3.0V
- B. 电源内阻 2Ω
- C. 小灯泡 L 实际消耗的电功率为 1.25W
- D. 小灯泡 L 接入电源时的电阻为 1.5Ω

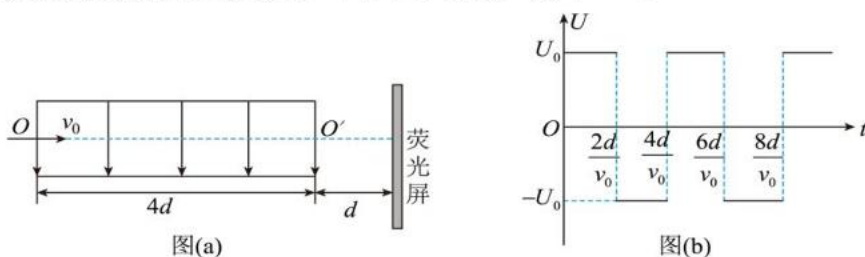


7. 如图所示，把两只完全相同的表头 G 进行改装。已知表头内阻 100Ω ，甲图中两个定值电阻的阻值已在图中标出，乙图中双量程电流表的大量程是小量程的 10 倍，下列说法正确的是 ()

- A. 甲图中 b 量程为 $6V$
 B. 乙图中 C 量程是 $1000mA$
 C. 乙图中 $R_1 = \frac{9}{10}\Omega$
 D. 乙图中 $R_2 = 10\Omega$



8. 如图 (a)，长为 $4d$ 、间距为 d 的平行金属板水平放置，两金属板左边中点 O 有一粒子源，能持续水平向右发射初速度为 v_0 、电荷量为 q ($q > 0$)、质量为 m 的粒子，金属板右侧距离为 d 处竖直放置一足够大的荧光屏。现在两板间加图 (b) 所示电压，已知 $t = 0$ 时刻射入的粒子恰好能从金属板边缘射出。不计粒子重力，则 ()

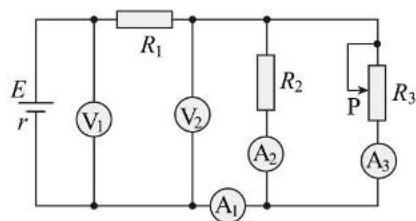


- A. 不同时刻入射的粒子在金属板间运动的时间不相等
 B. $t = \frac{d}{2v_0}$ 时刻入射的粒子恰能从金属板右侧中点 O' 出射
 C. 粒子打在右侧荧光屏上的长度范围为 d
 D. 只有 $\frac{2nd}{v_0}$ ($n = 0, 1, 2, 3, \dots$) 时刻入射的粒子从金属板间出射时动能 $E_k = \frac{1}{2}mv_0^2$

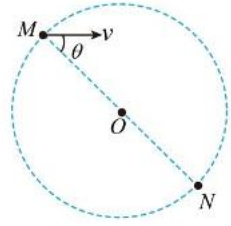
二、多选题 (本题共 2 小题，每小题 5 分，共 10 分。在每小题给出的四个选项中，有多个选项正确，全部选对的得 5 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。)

9. 如图所示，电源内阻 $\neq 0$ 在滑动变阻器的滑片 P 向下端滑动过程中，理想电压表 V_1 、 V_2 的示数变化量的绝对值分别为 ΔU_1 、 ΔU_2 ，理想电流表 A_1 、 A_2 、 A_3 示数变化量的绝对值分别为 ΔI_1 、 ΔI_2 、 ΔI_3 ，下列说法正确的是 ()

- A. 电压表 V_1 示数减小，电流表 A_1 示数增大
 B. 电压表 V_2 示数减小，电流表 A_3 示数增大
 C. $\frac{\Delta U_1}{\Delta I_1} > \frac{\Delta U_2}{\Delta I_1}$
 D. $\Delta I_1 = \Delta I_3 - \Delta I_2$



10. 如图，在竖直平面内有一圆心为 O 、半径为 R 的圆形区域，圆内有一方向水平场强大小为 E 的匀强电场，圆的直径 MN 与水平方向夹角 $\theta = 45^\circ$ 。质量为 m 、电荷量为 q 的带正电微粒从 M 点以不同水平速度向右射入电场，微粒通过圆形区域的过程中，电势能增加量最大值为 ΔE_p ，动能增加量最大值为 ΔE_k 。已知速度大小为 v 的微粒恰能运动到 N 点且速度大小也为 v ，重力加速度大小为 g 。下列等式成立的是（ ）



- A. $E = \frac{2mg}{q}$ B. $R = \frac{\sqrt{2}v^2}{4g}$ C. $\Delta E_p = \frac{\sqrt{2}+1}{2}mv^2$ D. $\Delta E_k = \frac{1}{2}mv^2$

三、非选择题：本题共 5 小题，共 58 分。考生根据要求作答（第 11~12 题为实验题，13~15 题为计算题）。

11.（每空 2 分，共 6 分）

- (1) 如图所示为指针式多用电表，其中 S、K、T 为三个可调节的部件，现用此电表测量一定值电阻，测量的某些操作步骤如下：

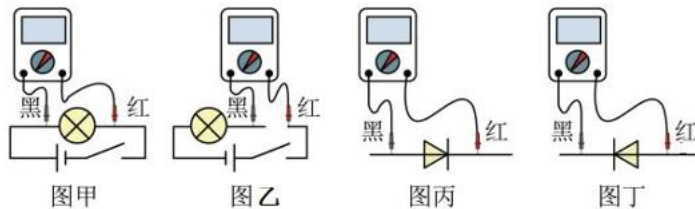


- ①调节指针定位螺丝部件，使电表指针指向电流 0 刻度处
- ②将选择开关旋转到欧姆挡位置；
- ③将红、黑表笔分别插入“+”、“-”插孔，笔尖相互接触，调节部件_____（选填“S”、“K”或“T”），使电表指针指向“0Ω”。
- ④测量该定值电阻阻值。

- (2) 欧姆调零后，用“×10”挡测量另一电阻的阻值，发现指针偏转角度很大，则下列说法或做法中正确的是（ ）

- A. 该电阻的阻值很大
- B. 为测得更准确些，应当换用“×1”挡，重新欧姆调零后进行测量
- C. 为测得更准确些，应当换用“×100”挡，重新欧姆调零后进行测量

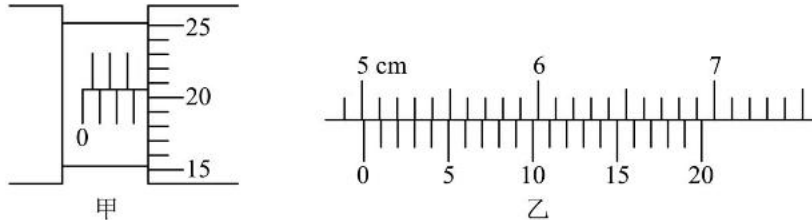
- (3) 关于多用电表的使用，下列说法正确的有（ ）(多选)



- A. 甲图是用多用电表直流电压挡测量小灯泡两端的电压，红黑表笔接法正确
- B. 乙图是用多用电表直流电流挡测量电路中的电流，红黑表笔接法正确
- C. 丙图中用的是多用电表电阻挡测量二极管的正向电阻
- D. 丁图中用的是多用电表电阻挡测量二极管的正向电阻

12. (每空 2 分, 共 12 分) 在测定一根粗细均匀金属丝的电阻率的实验中:

- (1) 某学生用螺旋测微器测定该金属丝的直径时, 测得的结果如图甲所示, 则该金属丝的直径 = _____ mm。紧接着用标有 20 等分刻度的游标卡尺测该金属丝的长度, 测得的结果如图乙所示, 则该金属丝的长度 = _____ cm。

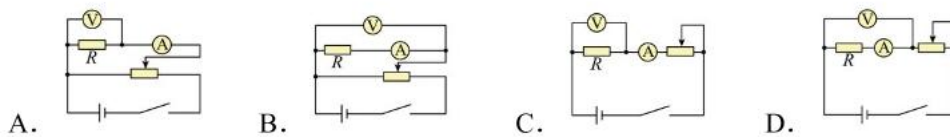


- (2) 现要进一步精确测量其阻值, 实验室提供了下列可选用的器材:

- A、电流表 A_1 (量程为 300mA, 内阻约为 1Ω)
- B、电流表 A_2 (量程为 0.6A, 内阻约为 0.3Ω)
- C、电压表 V (量程为 3.0V, 内阻约为 $3k\Omega$)
- D、滑动变阻器 R_1 (最大阻值为 10Ω)
- E、滑动变阻器 R_2 (最大阻值为 500Ω)
- F、电源 E (电动势为 3V, 内阻可忽略)
- G、开关、导线若干
- H、待测金属丝 R (大小约为 10Ω)

① 为了尽可能提高测量准确度, 且待测金属丝电压从零开始调节, 则应选择的器材为 (均填器材前面的字母): 电流表选 _____; 滑动变阻器选 _____。

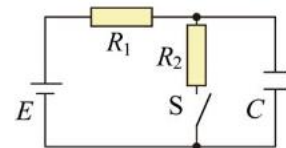
② 下列给出的测量电路中, 最合适的电路是 _____。



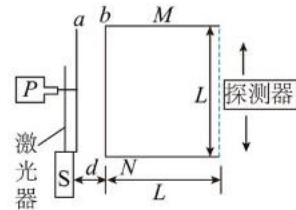
- (3) 实验测出电压表读数为 U , 电流表读数为 I , 金属丝横截面的直径为 D , 长度为 L , 则圆柱体电阻率为 _____ (用 D 、 L 、 U 、 I 表示, 单位均已为国际单位)

13. (8 分) 在如图所示的电路中, 电源电动势 $E = 20V$ 、内阻 $r = 2\Omega$, 电阻 $R_1 = 2\Omega$ 、 $R_2 = 6\Omega$, 电容 $C = 30pF$ ($1pF = 1 \times 10^{-12}F$), 求:

- (1) 闭合开关 S, 电路稳定后流过电阻 R_1 的电流;
- (2) 某时刻将开关 S 断开, 此后至电路再次稳定后电容 C 电荷量变化多少?

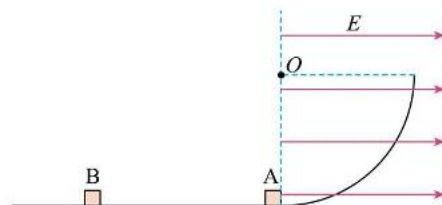


14. (14分) 质谱仪可对离子进行分析。如图所示，在真空状态下，脉冲阀 P 喷出微量气体，经激光照射产生电荷量为 q 、质量为 m 的正离子，自 a 板小孔进入 a 、 b 间的加速电场，从 b 板小孔射出，沿中线方向进入 M 、 N 板间的偏转控制区 (MN 之间有垂直极板方向的匀强电场)，最后到达探测器 (探测器在偏转控制区外紧贴偏转控制区)。已知 a 、 b 板间距为 d ，极板 M 、 N 的长度和间距均为 L ， a 、 b 间的电压为 U_1 ， M 、 N 间的电压为 U_2 。不计离子重力及进入 a 板时的初速度。求：
- (1) 离子从 b 板小孔射出时的速度大小；
 - (2) 离子自 a 板小孔进入加速电场至离子到达探测器的全部飞行时间；
 - (3) 为保证离子不打在 MN 极板上， U_2 与 U_1 应满足的关系。



15. (18分) 如图所示，质量为 0.1kg 、表面光滑的带正电物块 A 以 6m/s 初速度向左滑行，与质量为 0.3kg 的不带电物块 B 发生弹性碰撞。A 的右侧为半径为 2m 的 $\frac{1}{4}$ 圆弧轨道，且位于 $E = \frac{3}{4}$ 的匀强电场中， q 为 A 所带电荷量。B 与地面间动摩擦因数为 0.1 ，碰撞过程中无电荷转移，重力加速度取 10m/s^2 ，求：

- (1) A 与 B 第一次碰撞后 A 的速度大小；
- (2) A 运动过程中对圆弧轨道的最大压力；
- (3) B 最终向左滑行的距离。



2025-2026 学年高二年级上学期期中素质检测

物理 (A) 参考答案及解析

一、单选题 (本题共 8 小题, 每小题 4 分, 共 32 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一个选项正确。)

1. C

【详解】

- A. 点电荷是一种理想化的物理模型, 当电荷的形状、体积和电荷量对分析的问题的影响可以忽略, 电荷量对原来的电场不会产生影响的时候, 该电荷就可以看作点电荷, 则带电荷量很小的带电体不一定能看作点电荷, 选项 A 错误;
- B. 电场是真实存在的客观物质, 电场线是假想的, 不是客观存在的物质, 选项 B 错误;
- C. 任何带电体所带的电荷量都只能是元电荷的整数倍, 选项 C 正确;
- D. 卡文迪许通过扭秤实验测得的万有引力常量, 静电力常量不是卡文迪许通过扭秤实验测得的, 故 D 错误;

2. D

【详解】

- A. 避雷针可以避免建筑物被雷击, 当带电云层靠近建筑物时, 避雷针上产生的感应电荷会通过针尖放电, 逐渐中和云中的电荷, 使建筑物免遭雷击, 其原理为尖端放电, 故 A 错误;
- B. 静电喷漆时使被喷的金属件与油漆雾滴带相反的电荷, 这样使油漆与金属表面在静电引力作用下喷涂更均匀, 故 B 错误。
- C. 超高压带电作业的工作人员, 为了保证他们的安全, 他们必须穿上金属丝制成的衣服, 以起到静电屏蔽的作用, 故 C 错误;
- D. 家用煤气灶点火装置的针形放电电极, 利用了尖端放电的工作原理, 故 D 正确;

3. B

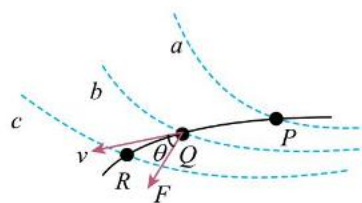
【详解】

- A. 电鳗的头部带负电, 尾部带正电, 选项 A 错误;
- B. 从 B 沿直线到 C, 电势先升高后降低, 则带负电的试探电荷沿直线从 B 点移到 C 点的过程中, 电势能先减小后增大, 选项 B 正确。
- C. 电场线与等势面垂直, 因实线 ABCD 区域内的等势线不是平行等距的, 则区域内的电场不是匀强电场, 选项 C 错误;
- D. A 点与 C 点的电场强度大小相同方向相同, 选项 D 错误;

4. A

【详解】

AD. 如图所示 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, 电子在 P 点的电势能比在 Q 点的电势能大, 根据 $E_p = q\varphi$ 可知 P 点的电势低于 Q 点的电势, 故 A 正确, D 错误;



- B. P 到 Q 的电势差和 Q 到 R 电势差相等, 根据 $W = qU$ 可知从 P 到 Q 电场力做功 W_1 等于从 Q 到 R 电场力做功 W_2 , 故 B 错误;
- C. 等差等势面越密的位置场强越大, 则 $E_P > E_Q$ 根据牛顿第二定律得 $qE = ma$ 可知电子在 P 点的加速度大于在 Q 点的加速度, 故 C 错误。

5. B

【详解】

- AB. 粒子从 O 向右运动到 x_1 过程中, 电势升高, 电势能减小, 则动能增加, 速度增加, 粒子做加速运动, 但由于图线切线的斜率不断减小, 则电场强度减小, 电场力减小, 加速度减小, 故 A 错误, B 正确;
- C. 由图可知, O 点与 x_4 处的电势均为零, 所以粒子在这两点的电势能均为零, 根据能量守恒定律可知, 粒子在这两点的动能相等, 速度大小相等, 故 C 错误;
- D. 粒子从 x_1 运动到 x_3 过程中电势不断降低, 则电势能一直增大, 故 D 错误。

6. A

【详解】

AB. 设该电源电动势为 E ，内阻为 r ，由闭合电路欧姆定律有 $U = E - Ir$

代入题图直线 I 中数据有 $0.75\text{V} = E - 1.5r$ ， $0 = E - 2.0r$

解得 $E = 3.0\text{V}$ ， $r = 1.5\Omega$ 故 A 对，B 错误；

CD. 根据题意可知，当将该电源直接与小灯泡 L 连接成闭合电路时，灯泡 L 两端的电压为 $U_L = 0.75\text{V}$ ，流过

灯泡的电流为 $I_L = 1.5\text{A}$ ，由欧姆定律可得，小灯泡 L 接入电源时的电阻为 $R_L = \frac{U_L}{I_L} = 0.5\Omega$

小灯泡 L 实际消耗的电功率为 $P = U_L I_L = 1.125\text{W}$ 故 C 错误，D 错误；

7. D

【详解】

A. 由甲图可知满偏电流为 $I_g = \frac{U}{R_g + R} = \frac{3}{100 + 2900}\text{A} = 0.001\text{A} = 1\text{mA}$

其中 b 的量程为 $U = I_g(R_g + R + R') = 0.001 \times (100 + 2.9 \times 10^3 + 6 \times 10^3)\text{V} = 9\text{V}$ 故 A 错误；

BCD. 根据乙图可知接 C 为小量程，即量程为 10mA ，电流表时，并联电阻的分流电流为

$$I' = I_1 - I_g = 10\text{mA} - 1\text{mA} = 9\text{mA} = 0.009\text{A}$$

分流电阻的阻值为 $R_1 + R_2 = \frac{I_g R_g}{I'} = \frac{0.001 \times 100}{0.009}\Omega = \frac{100}{9}\Omega$ 改装为 $I_2 = 100\text{mA} = 0.1\text{A}$

电流表时 $R_1 = \frac{I_g(R_g + R_2)}{I_2 - I_g} = \frac{0.001 \times (100 + R_2)}{0.1 - 0.001}$

联立解得 $R_1 = \frac{10}{9}\Omega$ $R_2 = 10\Omega$ 故 D 正确，BC 错误。

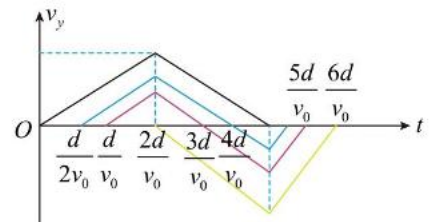
8. C

【详解】

AB. $t = 0$ 时刻射入的粒子恰好能从金属板射出，水平方向有 $4d = v_0 t$

竖直方向有 $\frac{d}{2} = \frac{1}{2} \cdot a \cdot \left(\frac{T}{2}\right)^2 \times 2$ 其中 $a = \frac{Eq}{m} = \frac{qU_0}{md}$

做出不同时刻进入金属板的粒子在电场方向速度与时间的图像如图



由图像可以看出，在 $\frac{2nd}{v_0}$ ($n = 0, 1, 2, 3, \dots$) 时刻进入金属板的粒子会在电场方向上有最大位移，结合题目条件可知最大位移为 $\frac{d}{2}$ ，其它时刻进入的粒子在电场方向位移都小于 $\frac{d}{2}$ ，所以不同时刻进入金属板的粒子都

能够射出金属板，由水平方向匀速运动可知，粒子射出金属板时间都相同，时间都为 $t = \frac{4d}{v_0}$ 综上所述，故

AB 错误；

C. 不同时刻出射的粒子射出板间的位置在两金属板右侧上下边缘之间，速度均水平向右，即出射的粒子均水平向右匀速射到荧光屏上，可知粒子打在右侧荧光屏上的长度范围为 d ，故 C 正确；

D. 由于粒子在电场中运动的时间 $t = \frac{4d}{v_0}$ ，恰好为电压随时间变化的周期，故粒子在电场中所受相反电场力作用

时间相同，根据动量定理有 $m\Delta v = \sum F\Delta t = 0$

故粒子无论何时进入电场，出射时速度只有水平速度 v_0 ，竖直方向的速度为 0 ，故粒子从金属板间出射时动

能为 $E_k = \frac{1}{2}mv_0^2$ ，故 D 错误。

二、多选题(本题共 2 小题, 每小题 5 分, 共 10 分。在每小题给出的四个选项中, 有多个选项正确, 全部选对的得 5 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。)

9. ABD

【详解】

AB. 滑片 P 向下滑动的过程中, 滑动变阻器接入电路的电阻减小, 电路中总电阻减小, 干路电流增大, 即电流表 A_1 示数增大, 路端电压减小, 电压表 V_1 示数减小, 电阻 R_1 分压增大, 并联支路电压减小, 即电压表 V_2 示数减小, 通过电阻 R_2 的电流减小, 即电流表 A_2 示数减小, 总电流等于通过电流表 A_2 、 A_3 的电流之和, 所以电流表 A_3 示数增大, AB 正确;

C. 由闭合电路欧姆定律可得 $\frac{\Delta U_1}{\Delta I_1} = r$, $\frac{\Delta U_2}{\Delta I_1} = r + R_1$, 则有 $\frac{\Delta U_1}{\Delta I_1} < \frac{\Delta U_2}{\Delta I_1}$, C 错误。

D. 由于电流表 A_1 示数增大, A_2 示数减小, A_3 示数增大, 有 $\Delta I_1 = \Delta I_3 - \Delta I_2$, D 正确;

10. BD

【详解】

A. 已知速度大小为 v 的微粒恰能运动到 N 点且速度大小也为 v , 微粒在重力场和电场组成的等效重力场中做类斜抛运动, 则等效重力场方向与 MN 方向垂直斜向左下方, 则

$$qE = \frac{mg}{\tan 45^\circ} = mg \text{ 得 } E = \frac{mg}{q}, \text{ 故 A 错误;}$$

B. 已知速度大小为 v 的微粒恰能运动到 N 点, 则竖直方向 $\sqrt{2}R = \frac{v^2}{2g}$ 得 $R = \frac{\sqrt{2}v^2}{4g}$, 故 B 正确;

C. 从 M 点运动到圆形区域最右侧时克服电场力做功最多, 电势能增加量最大, 故

$$\Delta E_p = qE \cdot (R + \frac{\sqrt{2}}{2}R) = \frac{\sqrt{2}+1}{4}mv^2, \text{ 故 C 错误;}$$

D. 过 O 点做 MN 的垂线交圆形区域下方交点为等效重力场的最低点, 从 M 点运动到该最低点时, 等效重力

$$mg' = \sqrt{(qE)^2 + (mg)^2} = \sqrt{2}mg$$

做功最大, 动能增加量最大, 故 $\Delta E_k = \sqrt{2}mgR = \frac{1}{2}mv^2$, 故 D 正确。

三、非选择题: 本题共 5 小题, 共 58 分。(第 11~12 题为实验题, 13~15 题为计算题)

11. (每空 2 分, 共 6 分)

(1)T

(2)B

(3)BC

【详解】

(1) 在使用多用电表的欧姆挡时, 红、黑表笔接触后, 需要进行欧姆调零。欧姆调零是通过调节欧姆调零旋钮即部件“T”来实现的, 使电表指针指向“0 Ω ”。

(2) 多用电表欧姆挡的刻度特点是“左密右疏”, 指针偏转角度很大, 说明被测电阻的阻值很小。为了更准确的测量, 应换用更小的倍率挡。原来用的是“ $\times 10$ ”挡, 应换用“ $\times 1$ ”挡, 并且重新进行欧姆调零后再测量。故选 B。

(3) A. 用多用电表直流电压挡测量小灯泡两端电压时, 红表笔应接高电势端, 黑表笔接低电势端。甲图中红、黑表笔接法错误, 故 A 错误;

B. 用多用电表直流电流挡测量电路中的电流时, 多用电表应串联在电路中, 且红表笔接电流流入端, 黑表笔接电流流出端。乙图中表笔接法符合要求, 故 B 正确;

CD. 用多用电表电阻挡测量二极管电阻时, 电流从黑表笔流出电表, 红表笔流入电表。二极管正向电阻很小, 反向电阻很大。丙图中, 电流从黑表笔流出后进入二极管的正极, 测量的是二极管的正向电阻; 同理丁图中, 电流从黑表笔流出后进入二极管的负极, 所以此时测量的是二极管的反向电阻, 故 C 正确, D 错误。故选 BC。

12. (每空 2 分, 共 12 分)

(1) 3.205 5.015

(2) ①A D ② A

(3) $\frac{\pi^2}{4}$

【详解】

(1) [1]图甲可知 $x = 3\text{mm} + 0.01\text{mm} \times 20.5 = 3.205\text{mm}$

[2]图乙游标卡尺精度为 0.05mm, 可知 $x = 50\text{mm} + 0.05\text{mm} \times 3 = 50.15\text{mm} = 5.015\text{cm}$

(2) ①由于电动势为 3V, 题意可知最大电流 $I_{\text{max}} = \frac{E}{R} = \frac{3}{10}\text{A} = 0.3\text{A}$ 则电流表选 A。

金属丝的电阻值仅仅约 10Ω , 与 500Ω 的滑动变阻器的电阻值相差比较大, 滑动变阻器阻值越小, 调节时电表变化越明显, 为方便实验操作, 滑动变阻器应选 D;

②结合以上分析可知 $I < \sqrt{A V}$ 故电流表采用外接法, 滑动变阻器应用分压式接法。故选 A。

(3) 根据 $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_0} + \frac{1}{R_1}$, $R = \frac{\pi D^2 L}{4S}$ 联立解得 $L = \frac{\pi D^2}{4}$

13. (8 分) (1)2A (3 分) (2) $2.4 \times 10^{-10}\text{C}$ (5 分)

【详解】

(1) 闭合开关 S, 根据闭合电路欧姆定律得 $I = \frac{E}{R_1 + R_2 + r} = \frac{20}{2+6+2}\text{A} = 2\text{A}$ 3 分

(2) 闭合开关 S 时, 电容器两端的电压即 R_2 两端的电压, 为 $U_2 = I R_2 = 2 \times 6\text{V} = 12\text{V}$ 2 分

开关 S 断开后, 电容器两端的电压等于电源的电动势, 为 $U = 20\text{V}$; 1 分

则 C 的电荷量变化 $\Delta Q = (U - U_2) C = 3 \times 10^{-11} \times (20 - 12)\text{C} = 2.4 \times 10^{-10}\text{C}$ 2 分

14. (14 分)

(1) $\sqrt{\frac{2}{1}}$ (3 分)

(2) $(2 + \sqrt{2}) \sqrt{\frac{2}{1}}$ (5 分)

(3) $v_2 < 2 v_1$ (6 分)

【详解】

(1) 离子在 a、b 间运动过程, 由动能定理 $\frac{1}{2} m v_1^2 = e U$ 2 分

得 $v_1 = \sqrt{\frac{2eU}{m}}$ 1 分

(2) 离子在 a、b 间, 根据牛顿第二定律 $-eE = m a_1$ 1 分

解得, 离子在 a、b 间的加速度大小为 $a_1 = -\frac{eE}{m}$ 1 分

在 a、b 间运动的时间 $t_1 = \frac{v_1}{a_1} = \sqrt{\frac{2}{1}}$ 1 分

在 M、N 间运动的时间 $t_2 = \frac{v_1}{a_2} = \sqrt{\frac{2}{1}}$ 1 分

离子达到探测器的时间 $t = t_1 + t_2 = (2 + \sqrt{2}) \sqrt{\frac{2}{1}}$ 1 分

(3) 离子在 M、N 间, 根据牛顿第二定律 $-2eE = m a_2$ 1 分 侧移量为 $y = \frac{1}{2} a_2 t_2^2$ 2 分

联立, 解得 $y = \frac{2}{4} v_1^2$ 1 分 又因为 $y < \frac{1}{2} v_1^2$ 1 分

所以 $v_2 < 2 v_1$ 1 分

15. (18 分)

(1)3m/s (5 分)

(2)2.2N (7 分)

(3)6m (6 分)

【详解】

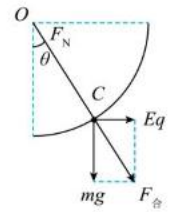
(1) A 与 B 弹性碰撞, 动量守恒 $m_A v_0 = m_A v_A + m_B v_B$ 2 分

机械能守恒 $\frac{1}{2} m_A v_0^2 = \frac{1}{2} m_A v_A^2 + \frac{1}{2} m_B v_B^2$ 2 分

联立解得 $v_A = \frac{v_B - v_0}{2} = -3\text{m/s}$ 1分

则 A 与 B 第一次碰撞后 A 的速度大小为 3m/s 。

- (2) 设 C 为物体 A 在重力场和电场中做圆周运动的“等效”最低点，A 在 C 点受力如图所示， $\tan \theta = \frac{Eq}{mg} = \frac{3}{4}$ 所以 $\theta = 37^\circ$ 1分



当 A 运动到 C 时，对轨道压力最大，在 C 点： $N - \frac{mv_C^2}{R} = mg$ 2分

A 自碰后运动到 C 点的过程，由动能定理有 $\frac{1}{2}mv_C^2 - \frac{1}{2}mv_A^2 = mgR(1 - \cos 37^\circ) + EqR$ 2分

联立以上两式得 $N = 2.2\text{N}$ 1分

由牛顿第三定律知 A 对轨道的最大压力为 2.2N ，向沿 OC 方向。 1分

- (3) 若 A 进入电场后恰能运动到 $\frac{1}{4}$ 圆弧轨道最高点，设在轨道最低点速度为 v ，

则由动能定理有 $-\frac{1}{2}mv^2 + mgR = 0$ 2分

解得 $v = \sqrt{10}\text{m/s} > v_A$ 1分

故 A 进入轨道后不冲出轨道。且 A 在圆弧轨道上往返运动过程中，因电场力做功和重力做功特点一样，都是只与初末位置有关，跟路径无关，所以每次碰撞后瞬间与下一次碰撞前瞬间 A 的动能都相等，B 已减速停下，A 再重复猛撞 B，最终 A 与 B 多次碰撞后速度减为零时，B 运动到左侧最远处，设 B 运动的距离为 s ，则全过程对 A、B 两物体由能量守恒定律有 $-\frac{1}{2}mv_B^2 = 0 - \frac{1}{2}mv_A^2$ 2分 解得 $s = 6\text{m}$ 1分