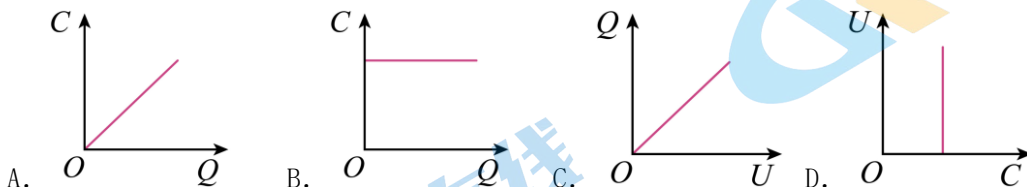


2022 北京十一中高二（上）期中

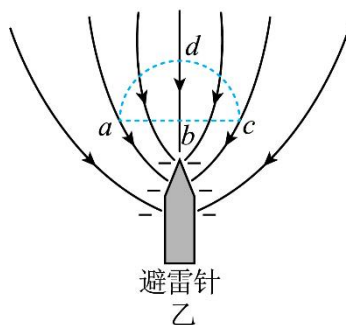
物 理

一、选择题（每题只有一个正确选项，每题 3 分，共 51 分）

1. 对于某个给定的电容器，图中能够恰当地描述其所带电荷量 Q 、两板间的电势差 U 、电容 C 之间相互关系错误的是（ ）

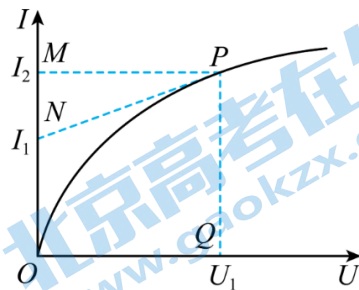


2. 塔尖装有一避雷针，某次雷雨天气闪电击中避雷针，避雷针发生尖端放电现象，如图甲所示。若避雷针放电时的电场线分布如图乙所示，在空间取一条水平线 abc 和一条圆弧线 adc ， bd 连线为 ac 连线的中垂线，电场线关于直线 bd 对称，以下说法正确的是



- ()
- A. b 、 d 两点的电场强度相同 B. 同一负点电荷的电势能在 b 点比在 d 点大
C. a 、 c 两点的电场强度相同 D. b 点电势等于 a 、 c 点电势

3. 小灯泡通电后其电流 I 随所加电压 U 变化的图线如图所示， P 为图线上一点， PQ 为图线的切线， PQ 为 U 轴的垂线， PM 为 I 轴的垂线，则下列说法中错误的是（ ）



- A. 随着所加电压的增大，小灯泡的电阻增大
B. 对应 P 点，小灯泡的电阻为 $R = \frac{U_1}{I_2}$
C. 对应 P 点，小灯泡的电阻为 $R = \frac{U_1}{I_2 - I_1}$
D. 对应 P 点，小灯泡的功率为图中矩形 $PQOM$ 所围的面积

4. 如图 1， A 、 B 是某电场中一条电场线上的两点，一个正电荷从 A 点由静止释放，仅在静电力的作用下从 A 点运动到 B 点，其运动的 $v-t$ 图像如图 2 所示。则 A 、 B 附近的电场线分布情况可能是（ ）



图 1

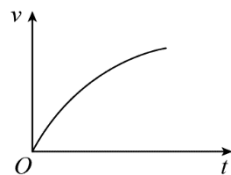
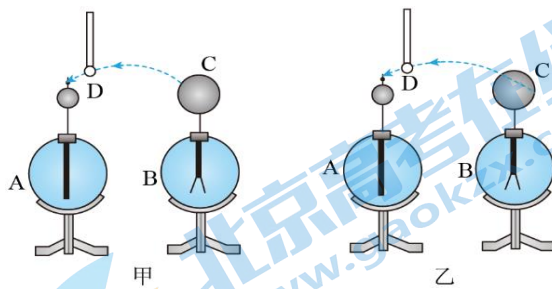


图 2

- A. B. C. D.

5. 如图所示，验电器 A 不带电，验电器 B 上装有带孔的空心金属球 C，金属球 C 带电。D 是带有绝缘手柄的金属小球，可以从 C 上方的小孔进入其内部。下列说法正确的是 ()

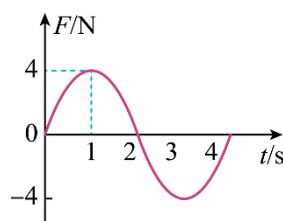


- A. 图甲中，使 D 跟 C 的外部接触，再让 D 跟 A 靠近时，A 的箔片张开
- B. 图甲中，使 D 跟 C 的外部接触，再让 D 跟 A 接触时，A 的箔片不张开
- C. 图乙中，使 D 跟 C 的内部接触，再让 D 跟 A 靠得更近些，A 的箔片张开
- D. 图乙中，使 D 跟 C 的内部接触，再让 D 跟 A 接触，重复多次后，A 的箔片张开

6. 质量为 1kg 的小球从高处自由下落，落地时速率为 10m/s ，与地面碰撞反弹离开地面时速率为 8m/s ，设球与地面作用时间为 0.2s。则地面对小球的平均冲力为 ()

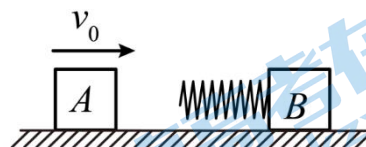
- A. 10N
- B. 80N
- C. 90N
- D. 100N

7. 如图所示，物体从 $t=0$ 时刻开始由静止做直线运动，0~4s 内其合外力随时间变化的关系图线为正弦曲线，下列表述不正确的是 ()



- A. 0~2s 内合外力的冲量一直增大
- B. 0~4s 内合外力的冲量为零
- C. 2s 末物体的动量方向发生变化
- D. 0~4s 内物体动量的方向一直不变

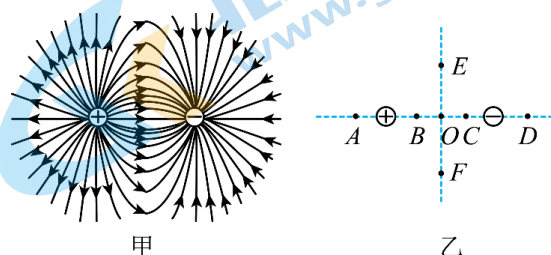
8. 如图所示，将质量分别为 $m_A=1\text{ kg}$ 、 $m_B=3\text{ kg}$ 的 A、B 两个物体放在光滑的水平面上，物体 B 处于静止状态，B 的左端与一轻弹簧相连接。现在给物体 A 一水平向右的初速度 $v_0=4\text{ m/s}$ 。则下列说法正确的是 ()



- A. 弹簧压缩到最短时，A、B 两物体的速度大小均为 0
- B. 弹簧压缩到最短时，A 物体的速度为 2m/s
- C. 整个过程中弹簧储存的最大弹性势能为 6 J
- D. 整个过程中 A、B 系统的最小动能为 6 J

9. 电场线能很直观、方便地比较电场中各点场强的强弱。

如图甲是等量异种点电荷形成电场的电场线，图乙是场中的一些点，O 是电荷连线的中点，E、F 是连线中垂线上相对 O 对称的两点，B、C 和 A、D 也相对 O 对称。则错误的是

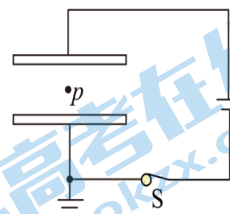


- A. B、C 两点场强大小和方向都相同
- B. A、D 两点场强大小相等，方向相反
- C. E、O、F 三点比较，O 点场强最强
- D. B、O、C 三点比较，O 点场强最弱

10. 已知 t 时间内通过均匀导体某一横截面的自由电子数为 N ，电子电荷量为 $-e$ ，导体横截面积为 S ，单位体积内的自由电子数为 n ，则电子定向移动的速度 v 为 ()

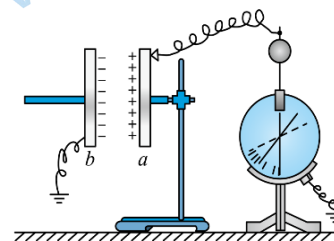
- A. $\frac{ntS}{N}$
- B. $\frac{N}{netS}$
- C. $\frac{Ne}{ntS}$
- D. $\frac{N}{ntS}$

11. 大小和形状完全相同的金属板正对水平放置，构成一个平行板电容器，将两金属板分别与电源相连，把与电源负极相连的金属极板接地。在两极板间有一带电液滴 p 恰好处于静止状态，如图所示。下列判断中正确的是 ()



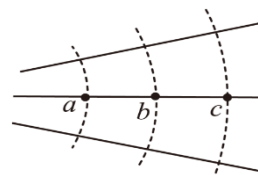
- A. 液滴一定带正电
- B. 液滴的电性无法确定
- C. 保持开关 S 闭合，减小两极板间距，液滴向上运动
- D. 断开开关 S 后，再减小两极板间距，液滴向上运动

12. 研究与平行板电容器电容有关因素的实验装置如图所示，下列说法正确的是 ()



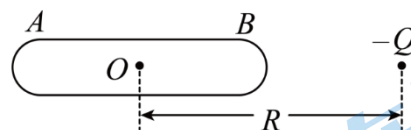
- A. 实验前，只用带电玻璃棒与电容器 a 板接触，能使电容器带电
- B. 实验中，只将电容器 b 板向上平移，静电计指针的张角变小
- C. 实验中，只在极板间插入有机玻璃板，静电计指针的张角变大
- D. 实验中，只增加极板带电量，静电计指针的张角变大，表明电容增大

13. 如图所示，实线为电场线，虚线为等势面， $\phi_a=50\text{ V}$ ， $\phi_c=20\text{ V}$ ，则 a 、 c 连线中点 b 的电势 ϕ_b 为 ()



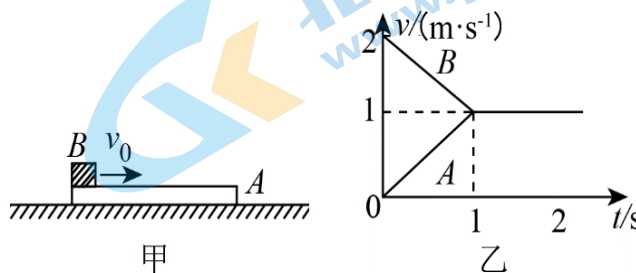
- A. 等于 35 V
- B. 大于 35 V
- C. 小于 35 V
- D. 等于 15 V

14. 如图所示，将不带电的枕形导体 AB ，放在一个点电荷的电场中，点电荷的电荷量为 $-Q$ ，与导体 AB 的中心 O 的距离为 R 。当导体 AB 达到静电平衡时，下列说法正确的是 ()



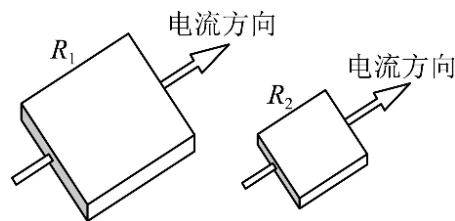
- A. 导体 A 端带正电
- B. 导体 A 端的电势低于 B 端的电势
- C. 感应电荷在 O 点产生的电场强度大小为零
- D. 感应电荷在 O 点产生的电场强度大小为 $k\frac{Q}{R^2}$

15. 如图甲所示，长木板 A 静置在光滑的水平面上，物块 B 可视为质点以水平速度 $v_0 = 2\text{ m/s}$ 滑上长木板 A 的上表面的最左端，之后它们的速度随时间变化情况如图乙所示，在两者相对运动过程中，因摩擦产生的热量为 4 J ，取 $g=10\text{ m/s}^2$ ，则下列说法正确的是



- ()
- A. 长木板 A 的质量为 4 kg
- B. 摩擦力对物块 B 做功为 6 J
- C. 长木板 A 的长度不小于 1.5 m
- D. 长木板 A 与物块 B 间的动摩擦因数为 0.2

16. 如图所示， R_1 和 R_2 是由同种材料制成的，厚度相同，表面为正方形而边长不同的导体，其中 R_1 的尺寸比 R_2 的尺寸大。在两导体上加上电压后，形成如图所示的电流，方向如图所示，则下列说法中正确的是 ()



- A. R_1 的电阻比 R_2 的电阻大
- B. R_1 的电阻比 R_2 的电阻小
- C. 若流过两个电阻的电流大小相等则所加的电压也一定相等

D. 若流过两个电阻的电流大小相等则所加的电压一定不等

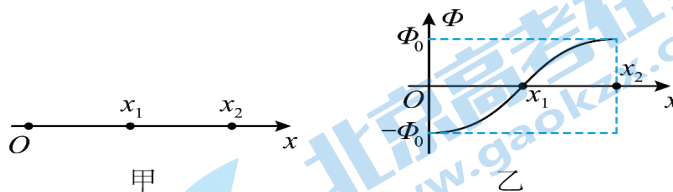
17. 如图甲为电场中的一条电场线，在电场线上建立坐标轴，则坐标轴在 $O \sim x_2$ 间各点的电势 ϕ 分布如图乙所示，则 ()

A. 在 $O \sim x_2$ 间，电场强度逐渐减小

B. 在 $O \sim x_2$ 间，电势先减小后增大

C. 若一正点电荷从 O 点运动到 x_2 点，电势能逐渐增大

D. 从 O 点静止释放一仅受电场力作用的负点电荷，则该电荷先加速运动后减速运动



二、填空题 (每空 2 分，共 16 分)

18. 在“观察电容器的充、放电现象”实验中，

(a) 甲同学观察图 1 的电容器，电容器外壳上面标明的

“10V” 的含义是 ()

A. 电容器的击穿电压为 10V

B. 电容器的额定电压为 10V

C. 电容器在 10V 电压下才正常工作



图 1

(b) 乙同学的实验电路图如图所示，电源输出电压恒为 8V， S 是单刀双掷开关， G 为灵敏电流计， C 为电容器。

(1) 当开关 S 接到“1”时，电容器处于_____过程，(填“充电”或者“放电”)，电容器所带的电荷量逐渐_____；(填“增加”或“减少”)。

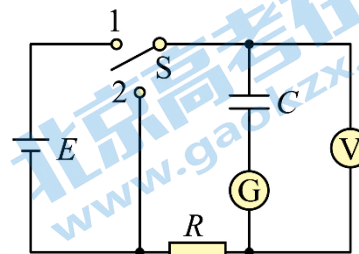
(2) 下面说法正确的是 ()

A. 电容器充电时，电压表示数先迅速增大，然后逐渐稳定在某一数值

B. 电容器充电时，灵敏电流计 G 的示数一直增大

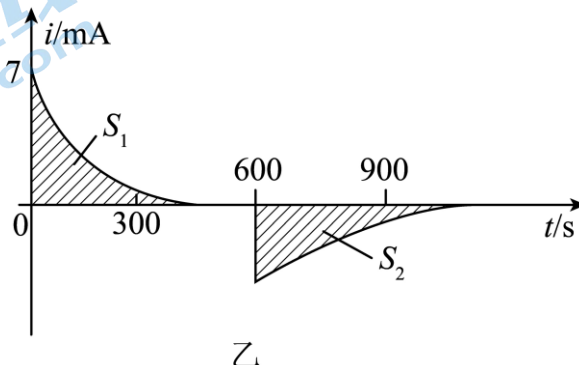
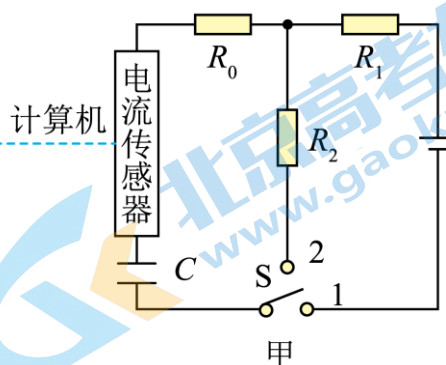
C. 电容器放电时，电阻 R 中的电流方向从左到右

D. 某时刻电容器正在放电时，电容器两极板的电荷量正在减少



(c) 丙同学使用甲所示电路观察电容器的充、放电过程。电路中的电流传

感器与计算机相连，可以显示电路中电流随时间的变化。图甲中直流电源电动势 $E = 8V$ ，实验前电容器不带电。先使 S 与“1”端相连给电容器充电，充电结束后，使 S 与“2”端相连，直至放电完毕。计算机记录的电流随时间变化的 $i-t$ 曲线如图乙所示。

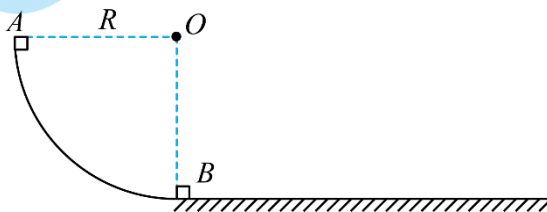


- (1) 图像阴影表示 $i-t$ 图像与对应时间轴所围成的面积，面积表示的物理意义是_____；
- (2) 乙图中阴影部分的面积 S_1 _____ S_2 ；(选填“>”、“<”或“=”)
- (3) 计算机测得 $S_1=1203\text{mA}\cdot\text{s}$ ，则该电容器的电容为_____ F ；(保留两位有效数字)
- (4) 由甲、乙两图可判断阻值 R_1 _____ R_2 。(选填“>”、“<”或“=”)

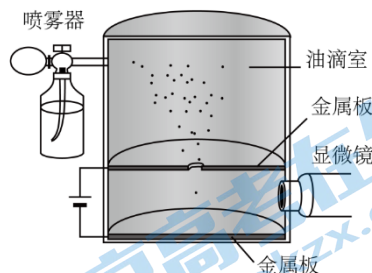
三、计算题 (共 33 分)

19. (7 分) 如图所示，竖直平面内的四分之一圆弧轨道下端与水平桌面相切，小滑块 A 和 B 分别静止在圆弧轨道的最高点和最低点。现将 A 无初速释放， A 与 B 碰撞后结合为一个整体，并沿桌面滑动。已知圆弧轨道光滑，半径 $R=0.2\text{m}$ ； A 和 B 的质量均为 $m=0.1\text{kg}$ ，取重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ 。求：

- (1) 碰撞前 A 的速度大小；
- (2) 碰撞后 A 与 B 速度的大小；
- (3) 碰撞过程中 A 、 B 系统损失的机械能；
- (4) 碰撞过程中 A 对 B 的冲量 I 的大小。



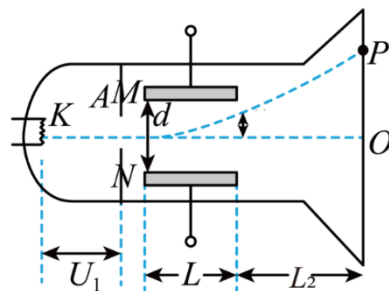
20. (共 7 分) 如图所示为美国物理学家密立根测量油滴所带电荷量装置的截面图，两块水平放置的平行金属板间距离为 d 。油滴从喷雾器的喷嘴喷出时，由于与喷嘴摩擦而带负电。油滴散布在油滴室中，在重力作用下，少数油滴通过上面金属板的小孔进入平行金属板间。当平行金属板间不加电压时，由于受到气体阻力的作用，油滴最终以速度 v_1 竖直向下匀速运动；当上板带正电，下板带负电，两板间的电压为 U 时，带电油滴恰好能以速度 v_2 竖直向上匀速运动。



已知油滴在极板间运动时所受气体阻力的大小与其速率成正比， k 为阻力系数，油滴密度为 ρ ，重力加速度为 g 。

- (1) 油滴电性，并说明原因
- (2) 求 k 的大小；
- (3) 求油滴所带电荷量 q ；

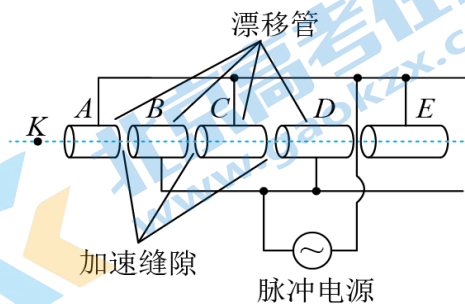
21. (共 9 分) 图为一真空示波管的示意图，电子从灯丝 K 发出 (初速度可忽略不计)，经灯丝与 A 板间的电压 U_1 加速，从 A 板中心孔沿中心线 KO 射出，然后进入两块平行金属板 M 、 N 形成的偏转电场中 (偏转电场可视为匀强电场)，电子进入 M 、 N 间电场时的速度与电场方向垂直，电子经过电场后打在荧光屏上的 P 点。已知 M 、 N 两板间的电压为 U_2 ，两板间的距离为 d ，板长为 L ，偏转板的右端距荧光屏 L_2 ，电子的质量为 m ，电荷量为 e ，不计电子受到的重力及它们之间的相互作用力。



- (1) 求电子穿过 A 板时速度的大小和方向；
- (2) 求电子从偏转电场射出时的侧移量 y ；
- (3) 电子打在荧光屏上 P 点， P 距离屏中心 O 的距离 PO 为多少？

22. (共 10 分) 加速器是人类揭示物质本源的关键设备, 在放射治疗、食品安全、材料科学等方面有广泛应用。如图所示, 某直线加速器由沿轴线分布的一系列金属圆管 (漂移管) 组成, 相邻漂移管分别接在高频脉冲电源的两极。质子从 K 点沿轴线进入加速器并依次向右穿过各漂移管, 在漂移管内做匀速直线运动, 在漂移管间被电场加速, 加速电压视为不变。设质子进入漂移管 B 时速度为

$8 \times 10^6 \text{ m/s}$, 进入漂移管 E 时速度为 $1 \times 10^7 \text{ m/s}$, 电源频率为 $1 \times 10^7 \text{ Hz}$, 漂移管间缝隙很小, 质子在每个管内运动时间视为电源周期的 $\frac{1}{2}$ 。质子的荷质比 ($\frac{q}{m}$) 取 $1 \times 10^8 \text{ C/kg}$ 。求:



- (1) 漂移管 B 的长度;
- (2) 相邻漂移管间的加速电压;
- (3) 从质子进入漂移管 B 后开始计被加速的次数, 推导被加速 n 次后的漂移管长度 (用已知或已计算出的物理量的相应字母表示即可, 无需带入数据计算)。