

菁华校区高二第一次阶段性考试物理试题

考试范围：第九、十章；考试时间：75 分钟

一、单选题(每题 4 分)

1. 下列说法正确的是 ()

- A. 元电荷实质上是指电子和质子本身 B. 一个带电体的电荷量可以是 205.5 倍的元电荷
 C. 元电荷就是一个电荷 D. 元电荷 e 的值最早是由物理学家密立根通过实验测得的

2. 下列对于与静电现象有关的四幅图的说法正确的是 ()



尺子吸收轻小纸片

甲



导线外包裹着一层金属编织网

乙



避雷针与尖端放电

丙



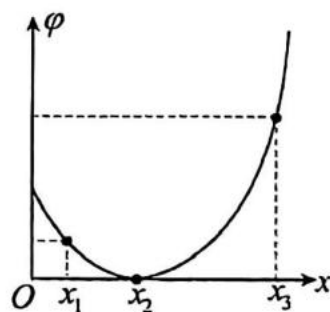
工人穿戴工作服进行超高压带电作业

丁

- A. 甲图中，尺子吸收轻小纸片是因为尺子对小纸片有粘滞力
 B. 乙图中，导线外包裹一层金属编织网是为了增加导线的强度，使其不易被拉坏
 C. 丙图中，避雷针的工作原理是空气中的电荷被电离，离子吸附到金属上中和。
 D. 丁图中，工人进行超高压带电作业，穿戴的工作服是由金属丝织成，起静电平衡的作用

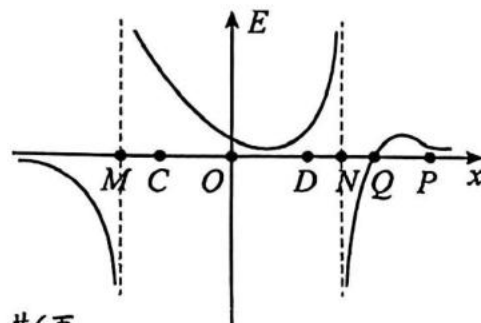
3. 一电子只在静电力作用下沿 x 轴正方向运动，其所在位置处的电势 φ 随位置 x 变化的图线如图中抛物线所示，下列说法正确的是 ()

- A. x_1 与 x_3 处的电场强度方向相同
 B. 从 x_1 运动到 x_2 ，电场力对电子做负功
 C. 电子从 x_2 运动到 x_3 ，加速度逐渐减小
 D. 电子在 x_1 处的速率大于在 x_3 处的速率

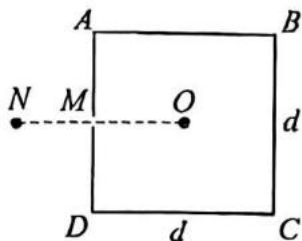


4. 两个点电荷固定在 x 轴上的 M 、 N 点， x 轴上各点的电场强度 E 与各点位置坐标 x 之间的关系如图所示。取 x 轴正方向为电场强度的正方向，无穷远处电势为零，下列说法正确的是 ()

- A. 从 M 到 N 电势先减小后增大
 B. Q 点的电势等于零
 C. 固定在 N 处的电荷带正电
 D. 固定在 M 点的点电荷电量比固定在 N 点的点电荷电量小

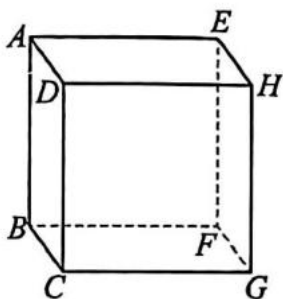


5. 如图所示, 在真空中 $ABCD$ 是由粗细均匀的绝缘线制成的正方形线框, 其边长为 d , O 是线框的中心, 线框上均匀地分布着正电荷。现在 AD 中点 M 处取下足够短的带电量为 q 的一小段, 将其沿 OM 连线向左移 $\frac{1}{2}d$ 的距离到 N 点处。设线框的其他部分的带电量与电荷分布保持不变, 若此时在 O 点放一个带电量为 Q 的点电荷, 静电力常量为 k , 则该点电荷受到的电场力大小为 ()



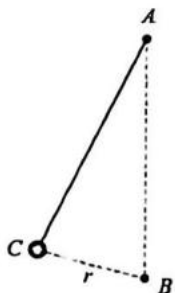
- A. $\frac{3kQq}{d^2}$ B. $\frac{5kQq}{d^2}$ C. $\frac{2kQq}{3d^2}$ D. $\frac{kQq}{3d^2}$

6. 如图所示, 在某匀强电场中有一个正六面体, 边长 $l=1\text{m}$, 已知 A 、 D 、 H 、 G 点的电势分别为 $\varphi_A=6\text{V}$ 、 $\varphi_D=6\text{V}$ 、 $\varphi_H=14\text{V}$ 、 $\varphi_G=22\text{V}$, 则下列说法正确的是 ()



- A. F 点的电势为 14V
 B. B 点的电势为 6V
 C. 匀强电场的场强大小为 8V/m , 方向沿 DH 水平向右
 D. 匀强电场的场强大小为 $8\sqrt{2}\text{V/m}$, 方向沿 GD 斜向上

7. 如图所示, 用不可伸长的绝缘轻质细丝将带电的小球 C 悬挂在固定点 A , 在 A 点正下方固定一带正电的点电荷 B , 小球 C 静止平衡稳定后, BC 间距离为 r , $AB=AC=L$, BC 间库仑力大小为 F 。仅将小球 C 的电荷量减到原来的 $\frac{1}{8}$, 待小球 C 重新静止平衡稳定后 ()



- A. 小球 C 带负电

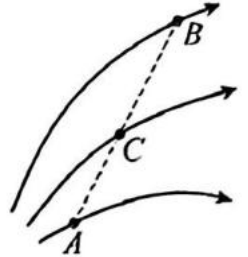
B. 细丝对小球 C 的拉力变大

C. BC 间库仑力大小变为 $\frac{F}{2}$

D. BC 间距离变为 $\frac{r}{3}$

二、多选题（每题 6 分，错选多选不得分，少选得 3 分）

8. 如图所示，在某电场中画出了三条电场线， C 点是 A 、 B 连线的中点。已知 A 点的电势为 $\varphi_A = 30V$ ， B 点的电势为 $\varphi_B = -20V$ ，则下列说法中正确的是（ ）



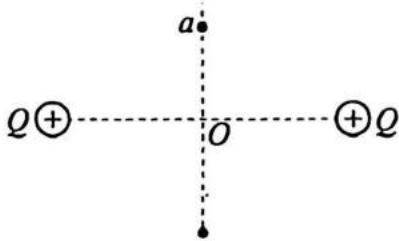
A. C 点的电势 $\varphi_C > 5V$

B. C 点的电势 $\varphi_C < 5V$

C. 将正电荷从 A 点经 C 点移到 B 点，电场力对该正电荷做正功

D. 负电荷在 A 点的电势能大于在 B 点的电势能

9. 两个带等量正电荷的点电荷， O 点为两电荷连线的中点， a 点在连线的中垂线上，若在 a 点由静止释放一个电子，如图所示，关于电子的运动，下列说法正确的是（ ）



A. 电子在从 a 向 O 运动的过程中，加速度越来越大，速度越来越大

B. 电子运动到 O 时，加速度最大，速度最大

C. 电子在从 a 向 O 运动的过程中，可能有加速度越来越小，速度越来越大

D. 电子通过 O 后，速度越来越小，一直到速度为 0

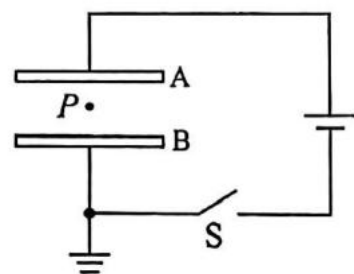
10. 如图所示， A 、 B 为水平正对放置的平行板电容器的两极板， B 极板接地，电容器接在电压恒定的电源两端，闭合开关 S ，一带电的小球静止在两极板间的 P 点。现将 A 极板缓慢向下移动一小段距离（未碰到小球），下列说法正确的是（ ）

A. 小球带正电

B. 小球将向上运动

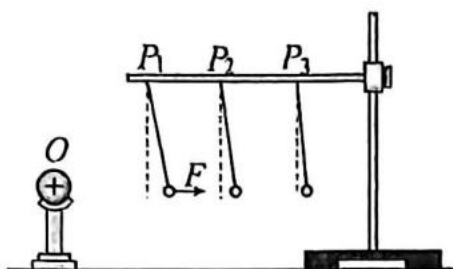
C. 小球的电势能将减小

D. 电容器所带的电荷量减少



三、实验题（每空 2 分）

11. 为探究“影响电荷间相互作用力的因素”，小陕同学做了如下图所示实验。 O 是一个带电荷量为 $+Q_1$ 的带电体，把系在绝缘丝线上的所带电荷量为 $+Q_2$ 的小球先后挂在 P_1 、 P_2 、 P_3 等位置。



(1) 为了比较小球在不同位置所受带电体的作用力的大小，下列方法最好的是_____。

- A. 比较小球抬起的高度
- B. 比较小球往右偏移的距离
- C. 比较丝线偏离竖直方向的角度
- D. 比较丝线的长度

(2) 使小球系于同一位置，增大或减小小球所带的电荷量，比较小球所受作用力的大小。上述操作所采用的物理方法是_____。

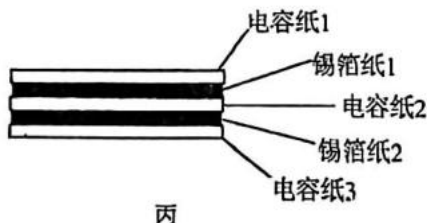
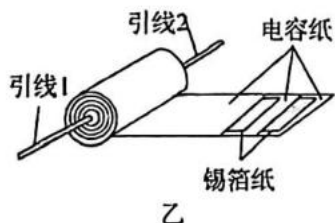
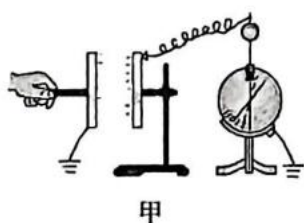
- A. 等效替代法
- B. 控制变量法
- C. 理想模型法
- D. 类比法

(3) (多选) 通过上述操作可以得出结论：_____。

- A. 当 Q_1 、 Q_2 不变时，距离 r 越大，静电力 F 越小
- B. 当 Q_1 、 Q_2 不变时，距离 r 越大，静电力 F 越大
- C. 当带电体与小球的距离 r 不变时， Q_2 越大，静电力 F 越大
- D. 当带电体与小球的距离 r 不变时， Q_2 越大，静电力 F 越小

(4) 小陕同学通过实验数据综合分析研究得到在真空中两个静止点电荷之间的相互作用力，其大小与它们电量的乘积成_____（填“正比”或“反比”），与它们之间距离的二次方成_____（填“正比”或“反比”），这个规律即被称为库仑定律。

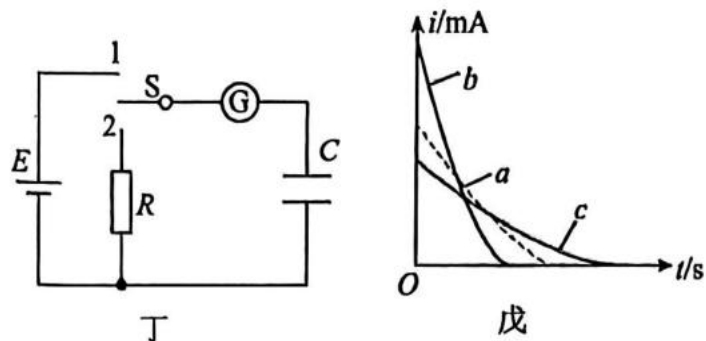
12. 如图甲所示的实验装置可用来探究影响平行板电容器电容的因素，使电容器带电后与电源断开，将电容器左侧极板和静电计外壳均接地，电容器右侧极板与静电计的金属球相连。观察静电计指针偏转角度的大小，可推知电容器两极板间电势差的大小。



(1) 在实验中观察到的现象是_____（填正确答案的标号）。

- A. 将左极板向上移动一段距离，静电计指针的张角变小
- B. 向两板间插入陶瓷片时，静电计指针的张角变大
- C. 将左极板右移，静电计指针的张角变小
- D. 将左极板拿走，静电计指针的张角变为零

(2)某同学用两片锡箔纸做电极，用三张电容纸（某种绝缘介质材料）依次间隔夹着两层锡箔纸，一起卷成圆柱形，然后各自接出引线，如图乙、丙所示，最后密封在塑料瓶中，电容器便制成了。



①为增大该电容器的电容，下列方法可行的有_____（填正确答案的标号）。

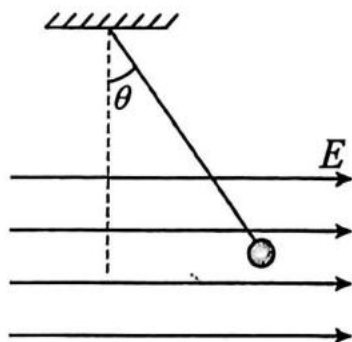
- A. 增大电容纸的厚度
- B. 增大锡箔纸的厚度
- C. 减小电容纸的厚度
- D. 同时增大锡箔纸和电容纸的面积

②用如图丁所示的电路观察电容器的放电电流变化。换用不同阻值的电阻 R 放电，在图戊中所描绘的 a 、 b 、 c 三条放电电流的 $i-t$ 图线中，对应电阻最小的一条是_____（填“ a ”“ b ”或“ c ”）。

③ a 、 b 、 c 三条曲线中， a 曲线与横轴围成的面积_____（填“大于”“小于”或“等于”） b 曲线与横轴围成的面积。

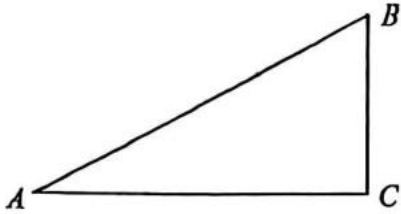
四、解答题

13. （10分）如图所示，长为 L 的轻质绝缘细绳上端固定，下端连接一个可视为质点的带电小球，小球静止在水平向右的匀强电场中，绳与竖直方向的夹角为 θ 。已知小球所带电荷量为 q ，匀强电场的场强为 E ，重力加速度 g 。求：



- (1)小球的质量 m ；
- (2)撤去电场瞬间，小球的加速度大小。

14. (12分) 如图所示, 匀强电场的方向平行于直角三角形 ABC 所在的平面, 匀强电场范围足够大, $\angle C$ 是直角, $\angle A = 30^\circ$, $BC = 10\text{cm}$, A 、 B 、 C 三点的电势分别是 $\varphi_A = 2\text{V}$, $\varphi_B = 10\text{V}$, $\varphi_C = 8\text{V}$ 。已知电子的电荷量大小 $e = 1.6 \times 10^{-19}\text{C}$ 。求:

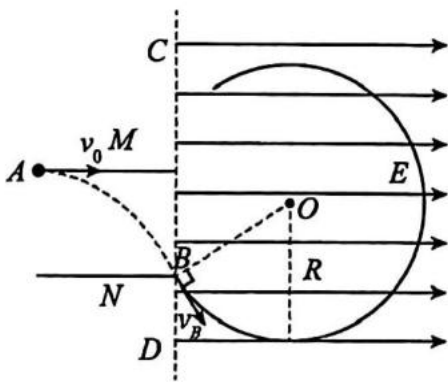


(1) 匀强电场的电场强度大小和方向;

(2) 将一电子从 A 点由静止释放, 电子运动位移大小为 40cm 过程中电势能的变化量。

15. (14分) 如图, 空间中有两块带电平行金属板 M 、 N , 两板间距为 $d = 0.5\text{m}$, 两板间的电压 $U_{MN} = 6\text{V}$ 。

一可视为质点的小球以 $v_0 = 3\text{m/s}$ 的水平速度从紧靠 M 板的 A 点飞入, 从下极板的右端点 B 点飞出, 并沿切线方向飞入竖直光滑圆轨道。 B 点与光滑竖直圆轨道平滑连接, 圆轨道的半径 $R = 1\text{m}$ 。平行金属板 M 、 N 的右侧垂线 CD 的右侧区域存在水平向右的匀强电场, 电场强度大小 $E = 15\text{N/C}$ 。已知小球带正电, 质量 $m = 1.0\text{kg}$, 电荷量 $q = 0.5\text{C}$, 重力加速度 g 取 10m/s^2 , $\sin 37^\circ = 0.6$, 不计空气阻力。求:



(1) 小球在 B 点的速度大小 v_B ;

(2) 极板的长度 L ;

(3) 小球在竖直圆轨道上滚动时的最大速度 v_m 的大小为多少?

《菁华校区高二第一次阶段性考试物理试题》参考答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	D	C	B	D	A	D	C	BC	CD	BC

实验题 11. (1)C

(2)B

(3)AC

(4) 正比 反比

12. (1)C

(2) CD b 等于

13. (1) $\frac{qE}{g \tan \theta}$

(2) $g \sin \theta$

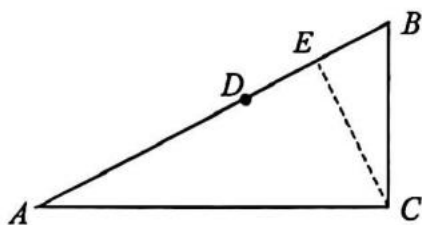
【详解】(1) 对小球受力分析, 受到重力, 绳子拉力和电场力, 根据平衡可知 $mg \tan \theta = qE$

可得 $m = \frac{qE}{g \tan \theta}$

(2) 撤去电场瞬间, 小球只受到重力和拉力, 小球将沿垂直绳方向运动, 将重力分解, 根据牛顿第二定律 $mg \sin \theta = ma$

解得 $a = g \sin \theta$

14 (1) 由等差法可得 AB 中点 D 的电势为 $6V$, BD 中点 E 的电势为 $8V$, 故 CE 连线为等势线, $CE \perp AB$, 则场强方向由 B 指向 A , 如图



由 $U = Ed$ 可得 $E = \frac{U_{BA}}{L_{AB}}$

代入解得 $E = 40V/m$

(2) 电子在 A 点静止释放后将沿 AB 方向一直做匀加速直线运动, 则有

$$W = Eed = 2.56 \times 10^{-18} J$$

该过程电子电势能减少 $2.56 \times 10^{-18} J$

15. (1) 小球从 A 点到 B 点由动能定理可得 $qU_{AB} + mgd = \frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$

解得 $v_B = 5 m/s$

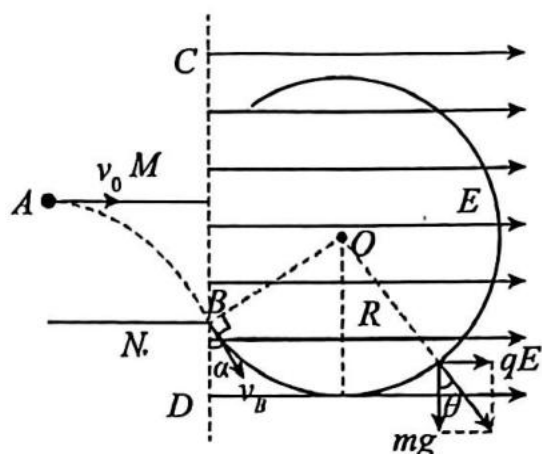
(2) 小球在两板间做类平抛运动, 在水平方向, 有 $L = v_0 t$

在竖直方向, 有 $d = \frac{1}{2}at^2$

根据牛顿第二定律, 有 $mg + q\frac{U_{MN}}{d} = ma$

联立解得 $L = 0.75 \text{ m}$

(3) 小球在圆弧轨道上运动时, 在等效平衡位置时速度最大, 等效平衡位置如图所示



由图可知 $\tan\theta = \frac{qE}{mg} = 0.75$

解得 $\theta = 37^\circ$

小球在 B 点时, 设 v_B 与 BD 的夹角为 α , 可知 $\tan\alpha = \frac{3}{4} = 0.75$

解得 $\alpha = 37^\circ$

小球从 B 点到等效平衡位置由动能定理可得

$$mgR(\cos 37^\circ - \sin 37^\circ) + qER(\cos 37^\circ + \sin 37^\circ) = \frac{1}{2}mv_m^2 - \frac{1}{2}mv_B^2$$

解得 $v_m = 5\sqrt{2} \text{ m/s}$