

高二物理试卷

本试卷满分 100 分,考试用时 75 分钟。

注意事项:

1. 答题前,考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
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,再选涂其他答案标号。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。
4. 本试卷主要考试内容:人教版必修第三册第九章至第十一章第 2 节。

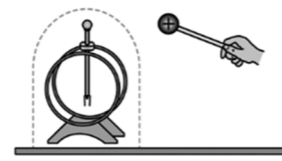
一、选择题:本题共 10 小题,共 46 分。在每小题给出的四个选项中,第 1~7 题只有一项符合题目要求,每小题 4 分;第 8~10 题有多项符合题目要求,每小题 6 分,全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

1. 下列关于点电荷的说法正确的是

- A. 点电荷就是元电荷
- B. 点电荷带的电荷量一定是元电荷的整数倍
- C. 体积大的带电体一定不能视为点电荷
- D. 点电荷产生的电场中某点的电场强度大小与该点电荷的电荷量无关

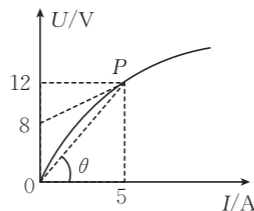
2. 如图所示,用金属网把验电器罩起来,使带电金属球靠近验电器,发现验电器的箔片没有张开。下列生活场景中利用到的原理与该实验原理相同的是

- A. 高压作业人员穿戴含有金属织物的衣服工作
- B. 在高大建筑物上安装避雷针
- C. 燃气灶上点火器的放电电极是钉尖形
- D. 油罐车后面装有一条拖地的铁链



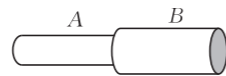
3. 某导体的 $U-I$ 图像如图所示, P 点为图线上坐标为 $(5 \text{ A}, 12 \text{ V})$ 的一点,图线过 P 点的切线与 U 轴的截距为 8 V , P 点和坐标原点的连线与 I 轴的夹角 $\theta=45^\circ$,则导体两端电压为 12 V 时,导体的电阻为

- A. 0.8Ω
- B. 1Ω
- C. 2.4Ω
- D. 3Ω

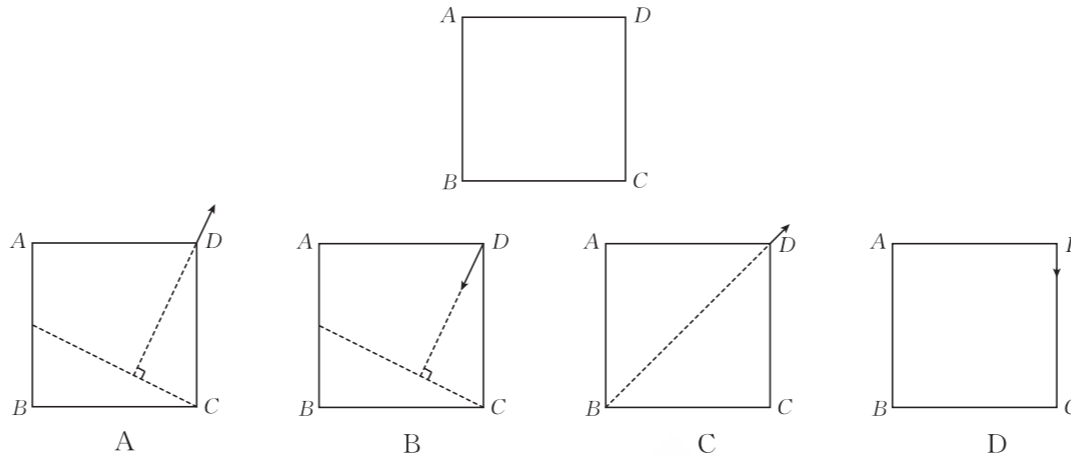


4. 如图所示,长度和材料均相同且粗细均匀的金属导线 A 、 B 串联在电路中。已知金属导线 A 、 B 单位体积内的自由电子数相等,横截面积之比为 $1:2$ 。当金属导线 A 、 B 中有电流通过时,下列说法正确的是

- A. 金属导线 A 、 B 中通过的电流之比为 $1:2$
- B. 金属导线 A 、 B 两端的电压之比为 $2:1$
- C. 金属导线 A 、 B 中自由电子定向移动的速率之比为 $1:2$
- D. 金属导线 A 、 B 中自由电子定向移动的速率之比为 $4:1$

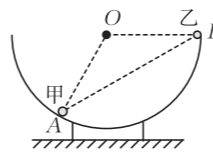


5. 如图所示,在与纸面平行的匀强电场中有 A 、 B 、 C 三点,其电势分别为 4 V 、 8 V 、 6 V , A 、 B 、 C 分别位于纸面内一正方形的顶点上。下列图中箭头表示 D 点处电场强度的方向,则可能正确的是

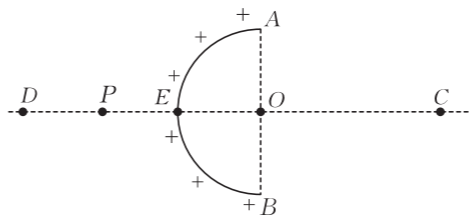


6. 球心为 O 的半球形光滑绝缘碗固定于水平地面上,带电小球甲、乙(均可视为点电荷)刚好静止于碗内壁 A 、 B 两点,过 O 、 A 、 B 的截面如图所示, O 、 B 在同一水平线上, $\angle AOB=120^\circ$ 。则小球甲、乙的质量之比为

- A. $1:2$
- B. $1:\sqrt{3}$
- C. $2:1$
- D. $\sqrt{3}:1$



7. 均匀带电的球壳在球外空间产生的电场等效于电荷集中于球心处产生的电场。如图所示,半径为 R 的半球面 AB 上均匀分布有正电荷,电荷量为 Q , CD 为通过半球面顶点 E 和球心 O 的轴线。 P 为轴线上的一点,且 $DP=PE=\frac{1}{2}OC=R$ 。 D 点处固定电

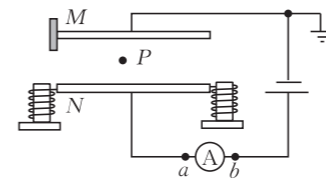


荷量为 q 的正点电荷(不影响半球面上电荷分布), P 点处的电场强度为零。已知静电力常量为 k ,则 C 点处的电场强度大小为

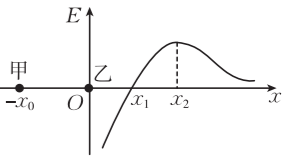
- A. $\frac{kq}{25R^2}$
- B. $\frac{kQ}{4R^2} + \frac{kq}{25R^2}$
- C. $\frac{kQ}{2R^2} - \frac{kq}{R^2}$
- D. $\frac{kQ}{2R^2} - \frac{24kq}{25R^2}$

8. 某软件运动步数的测量是通过手机内电容式加速度传感器实现的。如图所示, M 极板固定且电势保持不变, N 极板两端与固定在手机上的两绝缘轻弹簧连接。 P 点为两极板间的一点,若 N 极板向上移动少许距离,则

- A. 电容器的电容减小
- B. P 点的电势增大
- C. 两极板间的电场强度增大
- D. 流过电流表的电流方向为从 a 到 b



9. 点电荷甲、乙分别固定在 x 轴上的 $-x_0$ 处和坐标原点处,当 $x>0$ 时, x 轴上各点的电场强度随 x 变化的图像如图所示,取 x 轴正方向为电场强度的正方向。已知 x_1 处的电场强度为 0 , x_2 处图像斜率为 0 ,则下列说法正确的是



A. 点电荷甲带正电,点电荷乙带负电

B. 点电荷甲、乙带的电荷量的比值为 $\frac{(x_0+x_1)^2}{x_1^2}$

C. 点电荷甲、乙带的电荷量的比值为 $\frac{(x_0+x_2)^2}{x_2^2}$

D. 将带正电的试探电荷沿 x 轴从 x_1 处移到 x_2 处,电场力做正功

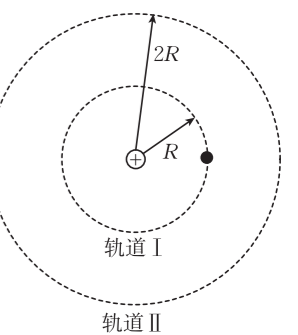
10. 取无穷远处的电势为零,电荷量为 Q 的点电荷在某点产生的电势 $\varphi=\frac{kQ}{r}$ (k 为静电力常量, r 为该点到点电荷的距离)。某个电荷量为 $-q$ ($q>0$) 的带电粒子绕电荷量为 Q ($Q>0$) 的固定正点电荷做匀速圆周运动,粒子在轨道 I 上运动时的动能为 E_1 。已知轨道 I、II 的半径分别为 R 、 $2R$,不计带电粒子受到的重力,下列说法正确的是

A. 粒子在轨道 I、II 上运动时的动能之比为 $4:1$

B. 粒子在轨道 I 上运动时动能和电势能的总和为 $-E_1$

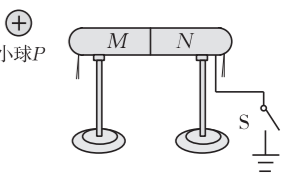
C. 粒子要从轨道 I 变轨至轨道 II,需要增加的能量为 E_1

D. 粒子要从轨道 I 变轨至轨道 II,需要增加的能量为 $\frac{E_1}{2}$

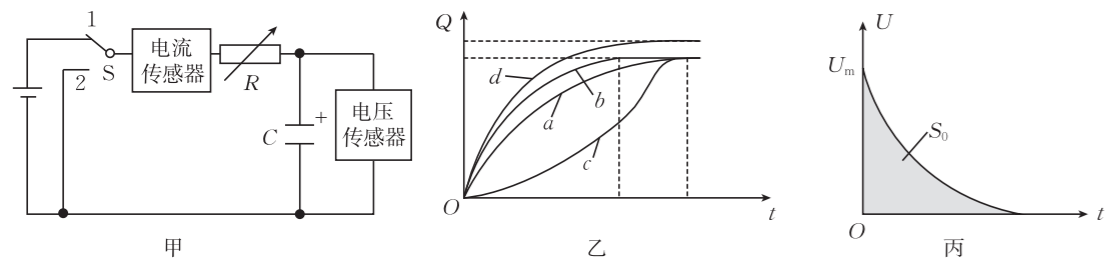


二、非选择题:本题共 5 小题,共 54 分。

11. (7 分)某同学采用如图所示的装置做静电感应的实验:在绝缘支架上的金属导体 M 和金属导体 N 按图中方向接触放置,原先 M 、 N 都不带电,贴在它们下部的两金属箔是闭合的。初始时开关 S 断开,将带正电小球 P 放置在 M 左侧(不接触 M)。开关 S 断开,贴在 N 下部的金属箔_____;开关 S 闭合后,贴在 N 下部的金属箔_____。(均填“张开”或“闭合”)再将开关 S 断开,手持绝缘柱将 M 、 N 分开,然后移开 P ,贴在 M 下部的金属箔_____ (填“张开”或“闭合”)。若导体分开后 M 带上了 $-4 \times 10^{-9} \text{ C}$ 的电荷,元电荷 $e=1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$,则实验过程中电子_____ (填“由 M 转移到 N ”或“由 N 转移到 M ”)且转移的电子数为_____ 个。



12. (8 分)某兴趣小组利用如图甲所示的电路来研究电容器的充、放电过程。通过改变电路中电源两端电压或者电阻箱 R 接入电路的阻值,多次对同一电容器进行充电,得到电流传感器读数后,经过计算机软件处理,得到电容器带的电荷量—时间($Q-t$)图像。初始时电容器带的电荷量为 0 。某次实验时,先将开关 S 拨至 1,获得的 $Q-t$ 图像如图乙中的曲线 a 所示。待电容器充电完成后,将开关 S 拨至 2,待电容器放电完成后,改变电源两端电压或电阻箱 R 接入电路的阻值,重新将开关拨至 1。

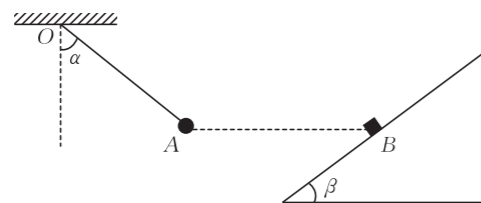


(1) 若仅增大电源两端电压,则电容器重新充电过程的 $Q-t$ 图像应为图乙中的曲线_____ ;若仅减小电阻箱 R 接入电路的阻值,则电容器重新充电过程的 $Q-t$ 图像应为图乙中的曲线_____。(均填“ a ”“ b ”或“ c ”)

(2) 某次实验时,电容器放电过程中,电容器两端电压 U 随时间 t 变化的图像如图丙所示。从电容器放电瞬间开始计时,此时电压传感器记录的数据为 U_m , $U-t$ 图像与坐标轴围成的面积为 S_0 ,电阻箱 R 接入电路的阻值为 R_1 ,则电容器放电瞬间,通过电流传感器的电流为_____,电容器的电容为_____。(均用 U_m 、 S_0 、 R_1 中的全部符号或部分符号表示)

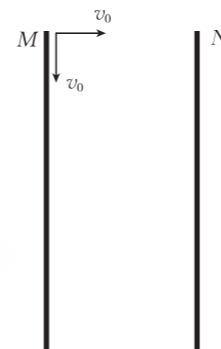
13. (10分) 如图所示,带电物块静止于倾角 $\beta=37^\circ$ 的绝缘斜面上的 B 点,绝缘细线一端固定在水平天花板上的 O 点,另一端连接带电小球,带电小球静止于 A 点,细线与竖直方向的夹角 $\alpha=53^\circ$, A 、 B 两点间距离为 d 且位于同一水平线上。已知小球的质量为 m 、电荷量为 $-q$ ($q > 0$),带正电物块的质量为 M ,静电力常量为 k ,小球和物块均可视为点电荷,重力加速度大小为 g , $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$ 。求:

- (1) 物块带的电荷量 Q ;
- (2) 物块对斜面的摩擦力大小 f 。



14. (11分) 如图所示,带等量异种电荷的两正对平行金属板 M 、 N 间存在匀强电场,两板间距 $d=0.9\text{ m}$ (不考虑边界效应)。 M 板上边缘处的粒子源发射速度大小均为 $v_0=80\text{ m/s}$ 的相同粒子甲、乙,粒子甲的初速度方向垂直于 M 板,经 $t_1=0.01\text{ s}$ 运动到 N 板;粒子乙的初速度方向平行于 M 板,且恰好从 N 板下边缘飞出。已知粒子甲、乙的比荷均为 $\frac{q}{m}=2\text{ C/kg}$,不计粒子受到的重力和粒子间的相互作用。求:

- (1) 粒子甲运动到 N 板时的速度大小 v_1 ;
- (2) 金属板 M 、 N 间的电场强度大小 E ;
- (3) 金属板 M 的长度 L 。



15. (18分) 如图所示,足够大的空间内存在方向与水平方向的夹角 $\theta=37^\circ$ 的匀强电场,长 $L=\frac{5}{8}\text{ m}$ 的绝缘轻绳一端系于水平天花板上的 O 点,另一端系有质量 $m=0.5\text{ kg}$ 、电荷量 $q=+2\times 10^{-4}\text{ C}$ 的小球(视为点电荷)。当轻绳与竖直方向的夹角也为 θ 时,小球恰能处于静止状态。现将小球拉至 O 点右侧与 O 点等高位置(轻绳刚好拉直)由静止释放,小球运动到轻绳上拉力最大时,轻绳恰好断裂(不影响小球瞬时速度),最终小球落在水平地面上。已知 O 点到水平地面的高度 $h=1.9\text{ m}$,取重力加速度大小 $g=10\text{ m/s}^2$, $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$ 。求:

- (1) 匀强电场的电场强度大小 E ;
- (2) 轻绳断裂前瞬间轻绳上的弹力大小 F ;
- (3) 小球落到水平地面上的位置到 O 点的水平距离。

