

姓名\_\_\_\_\_ 座位号\_\_\_\_\_

(在此卷上答题无效)

## 高二物理 A

(试卷满分:100分 考试用时:75分钟)

### 考生注意:

1. 本试卷分选择题和非选择题两部分。
2. 答题前,考生务必用直径0.5毫米黑色墨水签字笔将密封线内项目填写清楚。
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上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。
4. 本卷命题范围:必修一、必修二、必修三第九章至第十一章第三节。

一、单项选择题: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,只有一项是符合题目要求的。

1. 下列说法正确的是

- A. 质点、点电荷、元电荷都是理想化模型
- B. 金属导体感应起电的本质是自由电子的转移
- C. 库仑发现了库仑定律,并通过油滴实验测定了元电荷的数值
- D. 根据  $I = \frac{q}{t}$  可知,通过导体横截面的电荷量越多,导体中的电流越大

2. 一根粗细均匀的铜导线,横截面积为  $S$ ,单位长度内自由电子的数目为  $N$ ,电子电荷量为  $e$ ,当通过铜导线的电流为  $I$  时,自由电子定向移动的速率为

- A. 光速  $c$
- B.  $\frac{I}{NeS}$
- C.  $\frac{I}{Ne}$
- D.  $\frac{Ne}{I}$

3. 限制速度标志是交通禁令标志的一种,用于指示机动车在特定路段行驶时的最高速度限制。该标志通常以白底、红圈、黑字的圆形图案呈现,所示数值单位为公里/小时(km/h)。司机驾驶汽车以108km/h的速度在平直道路上匀速行驶,看到路边警示牌上限速15km/h标示开始减速,直至达到上限速度,若将此段运动看做匀减速直线运动,则减速阶段汽车的行驶时间和加速度大小可能是

- A. 18.0s、1.2m/s<sup>2</sup>
- B. 20.0s、1.2m/s<sup>2</sup>
- C. 26.0s、1.0m/s<sup>2</sup>
- D. 30.0s、0.75m/s<sup>2</sup>



4. 2024年12月29日,北京国家铁道试验中心亮相的CR450动车组,设计时速450公里,运营时速400公里,将成为全球速度领先的高速列车。已知列车匀速运动时所受阻力与速度成正比,即  $f = kv$  ( $k$  为比例常数)。测试中,该动车组在甲、乙两段水平轨道上分别以300km/h和400km/h的速度匀速直线行驶,则此过程中列车发动机输出功率的比值为

- A.  $\frac{3}{4}$
- B.  $\frac{9}{16}$
- C.  $\frac{27}{64}$
- D.  $\frac{81}{256}$

5. 北京时间2025年9月9日10时00分,我国在文昌航天发射场使用长征七号改运载火箭,成功将遥感四十五号卫星发射升空,卫星顺利进入预定轨道,发射任务获得圆满成功。假设遥感四十五号卫星在距离地球表面高度为  $h$  (大约500km)的轨道上绕地球做匀速圆周运动,已知地球半径为  $R$ ,地球表

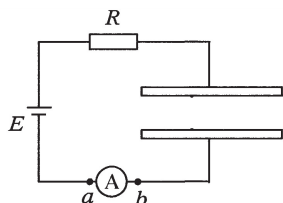
面的重力加速度为  $g$ , 引力常量为  $G$ 。则关于遥感四十五号卫星在轨道上运动时, 下列说法正确的是

- A. 遥感四十五号卫星的向心加速度大于地球表面的重力加速度
- B. 遥感四十五号卫星的公转周期小于月球的绕地球运行的周期

C. 遥感四十五号卫星的角速度等于  $\sqrt{\frac{gR^2}{h^3}}$

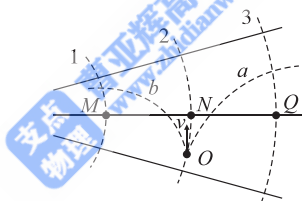
D. 遥感四十五号卫星的线速度大于第一宇宙速度

6. 如图所示, 平行板电容器与理想电流表、定值电阻  $R$  与电源连接, 下列操作过程中产生的现象正确的是



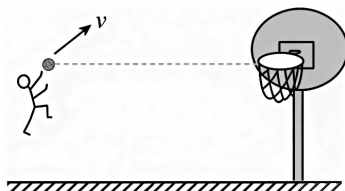
- A. 把上极板下移少许, 有电流由  $a$  向  $b$  流过电流表
- B. 把上极板左移少许, 有电流由  $b$  向  $a$  流过电流表
- C. 在两极板间插入电介质, 有电流由  $a$  向  $b$  流过电流表
- D. 在两极板间插入金属板, 有电流由  $b$  向  $a$  流过电流表

7. 如图所示, 实线为方向未知的三条电场线, 虚线 1、2、3 分别为等势线, 已知  $l_{MN} = l_{NQ}$ ,  $A$ 、 $B$  两带电粒子从等势线 2 上的  $O$  点以相同的初速度飞出, 仅在静电力作用下, 两粒子的运动轨迹分别如  $a$ 、 $b$  所示, 则



- A.  $A$  一定带正电,  $B$  一定带负电
- B.  $A$  的加速度减小,  $B$  的加速度增大
- C.  $M$ 、 $N$  两点的电势差  $|U_{MN}|$  等于  $N$ 、 $Q$  两点的电势差  $|U_{NQ}|$
- D.  $M$ 、 $N$  两点的电势差  $|U_{MN}|$  可能小于  $N$ 、 $Q$  两点的电势差  $|U_{NQ}|$

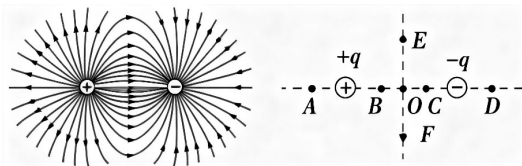
8. 体育课上, 体育老师给同学们做投球示范, 老师跳起投篮, 投球点和篮筐正好在同一水平面上, 篮球与水平面成  $45^\circ$  的倾角准确落入篮筐, 设投球点到篮筐中心距离为  $10\text{m}$ , 不考虑空气阻力,  $g$  取  $10\text{m/s}^2$ , 下列判断正确的是



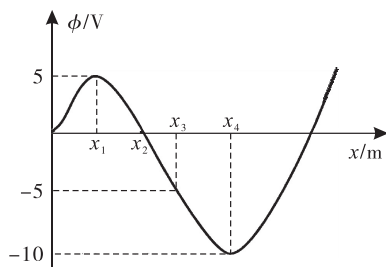
- A. 篮球在空中做变加速曲线运动
- B. 篮球投出后在空中飞行时间为  $\sqrt{2}\text{s}$
- C. 篮球进筐的速度大小是  $10\sqrt{2}\text{m/s}$
- D. 篮球在空中时任意相同时间内速度变化量一定不相同

二、多项选择题: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,有多项符合题目要求。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. 用电场线能很直观、很方便地比较电场中各点场强的强弱。如图分别是等量异种点电荷形成电场的电场线和场中的一些点: $O$  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



- 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, $O$  点场强最强
10. 某空间存在沿  $x$  轴方向的电场,其电势  $\phi$  随位置  $x$  变化的图像如图所示。一质子沿  $x$  轴正方向运动,经过  $x_3$  位置时其动能为  $8.5\text{eV}$ 。若质子仅受电场力,下列判断正确的是

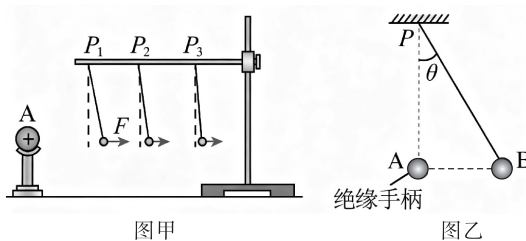


- A.  $x_2$  位置两侧场强方向相反
- B.  $x_4$  位置的电场强度等于  $x_1$  位置的电场强度
- C. 质子能通过坐标原点
- D. 质子在  $x$  轴上往复运动

三、非选择题:本题共 5 小题,共 58 分。

11. (6 分)

某物理兴趣小组利用下图装置来探究影响电荷间静电力的因素。图中  $A$  是一个带正电的小球,系在绝缘丝线上带正电的小球  $B$  会在静电力的作用下发生偏离,静电力的大小可以通过丝线偏离竖直方向的角度显示出来。



(1) 他们分别进行了以下操作。

①把系在丝线上的带电小球  $B$  先后挂在如图中横杆上的  $P_1$ 、 $P_2$ 、 $P_3$  等位置,小球  $B$  平衡后丝线偏离竖直方向的夹角  $\beta$  依次减小,由此可得,两小球所带电量不变时,距离增大,两小球间静电力\_\_\_\_\_。(填“增大”“减小”或“不变”)

②系在丝线上的带电小球  $B$  挂在横杆上的  $P_1$  位置,仅增大小球  $A$  所带的电荷量,两小球距离保持不变。小球  $B$  平衡时丝线偏离竖直方向的夹角  $\theta$  增大,由此可得,两小球距离不变时,电荷量增大,两小球间静电力\_\_\_\_\_。(填“增大”“减小”或“不变”)

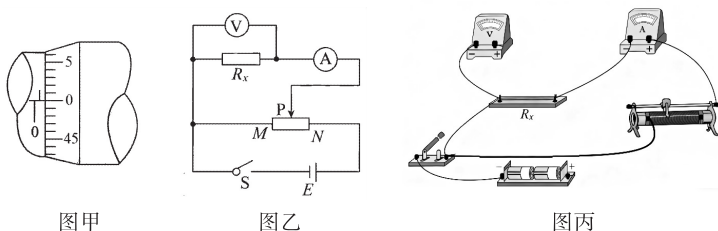
(2)以上实验采用的方法是\_\_\_\_\_ (填正确选项前的字母)。

- A. 等效替代法      B. 理想实验法      C. 控制变量法      D. 微小量放大法

(3)在阅读教材后,该同学知道了库仑定律的表达式,并知道了均匀分布的带电球体可以等效为电荷量全部集中在球心处的一个点电荷。它将两个半径为  $R$  的金属小球分别带上了  $q_1$  和  $q_2$  的正电,并使其球心相距  $3R$ ,应用库仑定律,计算了两球之间的库仑力  $F = k \frac{q_1 q_2}{(3R)^2}$ ,则该同学的计算结果\_\_\_\_\_ (选填“偏大”“偏小”或“正确”)。

12. (10 分)

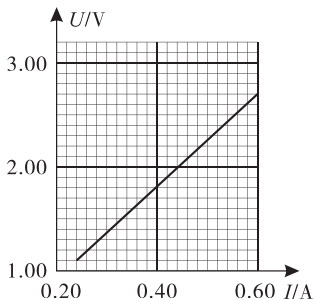
实验小组的同学在实验室测量某金属丝  $R_x$  的电阻率,根据实验室提供的器材经过讨论设计了如图乙所示的电路,实验步骤如下:



(1)用米尺测得金属丝长度  $L=50.00\text{cm}$ 。用螺旋测微器测量金属丝不同位置的直径,某次测量的示数如图甲所示,该读数为  $d=$ \_\_\_\_\_  $\text{mm}$ 。多次测量后,得到直径的平均值恰好与  $d$  相等。

(2)请根据电路图帮助他们把实物图连接完整。

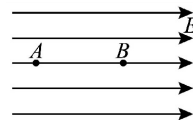
(3)实验时,闭合开关  $S$  前,滑动变阻器的滑片  $P$  应处在电路图的\_\_\_\_\_ (填“ $M$ ”或“ $N$ ”)端。调节滑动变阻器滑片,得到若干组电压与电流的测量值。根据实验数据在坐标纸上选择合适标度,利用电流和电压值描点作出  $U-I$  图像如图丁所示,通过分析可得待测金属丝电阻的测量值  $R_x =$ \_\_\_\_\_  $\Omega$  (保留 2 位有效数字),金属丝的电阻率的表达式为  $\rho =$ \_\_\_\_\_ (结果用  $\pi, d, L, R_x$  表示),计算结果为  $\rho =$ \_\_\_\_\_  $\Omega \cdot \text{m}$  (保留 2 位有效数字)。



(4)若不考虑偶然误差,该小组经过正确的操作与计算得到的电阻率的测量值比其真实值\_\_\_\_\_ (选填“偏大”或“偏小”)。

13. (10 分)

在如图所示的匀强电场中,一个电荷量  $q=+2\times 10^{-8}\text{C}$ ,质量为  $m=1.0\times 10^{-5}\text{kg}$  的带电小球所受静电力  $F=4\times 10^{-4}\text{N}$ ,沿电场线方向从静止由  $A$  运动到  $B$ , $A$ 、 $B$  两点间的距离  $x=0.20\text{m}$ ,求:

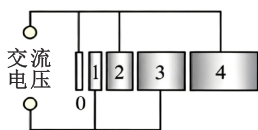


- (1) 匀强电场的电场强度  $E$  的大小;
- (2)  $A$ 、 $B$  两点间的电势差  $U_{AB}$ ;
- (3) 小球从  $A$  运动到  $B$  静电力做的功  $W$ 。

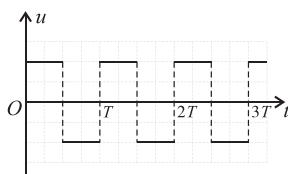
14. (14 分)

如图甲所示,直线加速器由  $n$  个横截面积相同的金属圆筒依次排列(图中只画出 4 个),其中心轴线在同一直线上,圆筒的长度依照一定的规律依次增加。序号为奇数的圆筒和交变电源的一个极相连,序号为偶数的圆筒和该电源的另一个极相连。交变电源两极间电势差的变化规律如图乙所示,在  $t=0$  时,奇数圆筒相对偶数圆筒的电势差为正值,此时位于序号为 0 的金属圆板中央附近的一个电子,在圆板和圆筒 1 之间的电场中由静止开始加速,沿中心轴线冲进圆筒 1,电子运动到圆筒与圆筒之间各个间隙中时,都能恰好使所受静电力的方向与运动方向相同而不断加速,电子通过圆筒间隙的时间可以忽略不计。且已知电子的质量为  $m$ 、电荷量为  $e$ 、交变电压的绝对值为  $U_0$ ,第 1 个金属圆筒的长度为  $s_1$ 。求:

- (1) 电子离开加速器时速度大小;
- (2) 交变电压的周期  $T$ ;
- (3) 第  $n$  金属圆筒的长度  $s_n$ 。



图甲



图乙

15. (18分)

如图所示,真空中某平面内的  $xOy$  坐标系,在第二、第三象限内存在一半圆形辐向电场,场强方向均指向坐标原点  $O$ ,半径为  $R$  的虚线上电场强度大小为  $E_0$ ,在第一象限内存在着沿  $y$  轴负方向的匀强电场,电场强度  $E_1 = \frac{9}{32}E_0$ ,在第四象限内存在着另一个匀强电场  $E_2$ (图中未画出,  $E_2$  大小和方向未知)。一质量为  $m$ 、电荷量为  $+q$  ( $q > 0$ ) 的粒子从点  $P(0, -R)$  以某一初速度垂直于  $y$  轴射入辐向电场,粒子恰好沿虚线做圆周运动,由  $Q$  点进入第一象限,经  $x$  轴上的  $N$  点进入第四象限,粒子经  $N$  点时,速度方向与  $x$  轴正方向的夹角为  $\theta = 37^\circ$ ,经第四象限内电场偏转后,粒子恰好垂直于  $y$  轴到达  $P$  点。不计粒子的重力,  $\sin 37^\circ = 0.6, \cos 37^\circ = 0.8$ ,求:

- (1) 粒子进入辐向电场时的初速度  $v_0$  大小;
- (2)  $N$  点的坐标和粒子在  $N$  点的速度大小;
- (3) 电场强度  $E_2$  的大小和方向(场强方向用与  $x$  轴的夹角的正切值表示)。

