

2024级“贵百河”10月高二年级新高考月考测试

物理

(考试时间: 75分钟 满分: 100分)

注意事项:

1. 本试卷分选择题和非选择题两部分。答卷前, 考生务必将自己的姓名、学校、班级、准考证号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时, 选出每小题答案后, 用2B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。写在本试卷上无效。
3. 回答非选择题时, 将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
4. 考试结束后, 将本试卷和答题卡一并交回。

第1卷(选择题)

一、单选题: 本大题共7小题, 共28分。

1. 2025年4月22日, “中国静电防护产业展”在上海世博展览馆盛大开幕。生活中有很多静电现象, 有利的我们要加以利用, 有害的我们要想办法防止。关于静电的应用与静电危害的防止, 下列说法正确的是()

 - A. 复印机是利用同种电荷间的吸引力来工作的
 - B. 加油站工作人员穿橡胶鞋
 - C. 小汽车顶上装有一根露在外面的小天线是避雷针
 - D. 防静电椅子通过椅面嵌件、金属支撑件与导电脚轮形成静电泄放通道
2. 如图所示, 真空中固定两等量同种正点电荷, AOB为两电荷连线的中垂线, 其中A、B两点关于O点对称。一带负电粒子仅受电场力在直线AB之间往返运动, 下列判断一定正确的是()

 - A. 从A到B过程中, 电势先减小再增大
 - B. 在O点, 带电粒子的速度最大, 加速度为零
 - C. 从A到B过程中, 电势能先增大再减小
 - D. A、B两点场强相同

3. 如图, 实线为电场线, 虚线为一带电粒子只在电场力作用下运动的轨迹, a、b、c分别为轨迹与三条电场线的交点, 且 $ab=bc$ 。以下说法正确的是()

 - A. 带电粒子带正电
 - B. $U_{ab} = U_{bc}$
 - C. 粒子沿 $c \rightarrow b \rightarrow a$ 方向运动
 - D. 粒子在a点的电势能较b点的小

4. 如图所示, Q 为一带正电的点电荷, P 为原来不带电的枕形金属导体, a 、 b 为导体内的两点。当导体 P 处于静电平衡状态时()

 - A. 感应电荷在a、b两点产生的场强大小 E_a' 和 E_b' 的关系是 $E_a' < E_b'$
 - B. 感应电荷在a、b两点产生的场强方向相反
 - C. a、b两点的场强大小 E_a 、 E_b 的关系为 $E_a > E_b$
 - D. a、b两点的场强大小 E_a 、 E_b 的关系为 $E_a = E_b$

5. 示波管是示波器的核心部件, 它由电子枪、偏转电极和荧光屏组成。某时刻在荧光屏上的p点出现亮斑, 如图所示。若仅改变偏转电极X极性, 则亮斑应出现在的区域及此时X极板所带电性为()

 - A. ①负极
 - B. ②正极
 - C. ①正极
 - D. ③负极

6. 如图所示, 在匀强电场中有一长方形ABCD, 边长 $AB=12\text{cm}$ 、 $AD=16\text{cm}$, 匀强电场方向与长方形ABCD所在平面平行。现将一带电粒子从A点移动到C点, 电场力做功为 E_p , 将该带电粒子从A点移动到B点, 电场力做功为 $\frac{9}{25}E_p$ 。已知A、B两点的电势 $\varphi_A=15\text{V}$, $\varphi_B=-3\text{V}$ 。则匀强电场的电场强度大小和方向为()

 - A. 150V/m, 沿BD方向
 - B. 200V/m, 沿AD方向
 - C. 300V/m, 沿AB方向
 - D. 250V/m, 沿AC方向

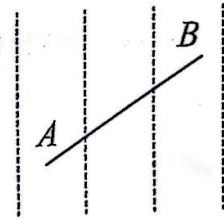
7. 如图所示, 一均匀带电荷量为 $+Q$ 的细棒。在过中点c垂直于细棒的直线上有a、b、d三点, a和b, b和c, c和d之间的距离均为L, 在a处有一电荷量为 $-3Q$ 的固定点电荷, 已知d点处的电场强度为零, 则b点处的电场强度大小为(k 为静电力常量)()

 - A. $\frac{8kQ}{3L^2}$
 - B. $\frac{10kQ}{3L^2}$
 - C. $\frac{5kQ}{3L^2}$
 - D. $\frac{4kQ}{3L^2}$

二、多选题：本大题共 3 小题，共 18 分。

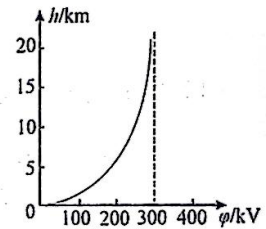
8. 如图所示，平行等距的竖直虚线为某一电场的一组等差等势面，一带负电的微粒以一定初速度射入电场后，恰能沿直线从 A 向 B 运动，则由此可知 ()

- A. A 点的电势小于 B 点的电势
- B. 微粒从 A 到 B 点，电势能先减小后增大，机械能先增大后减小
- C. 微粒从 A 点到 B 点，合力做负功
- D. 若初速度方向改变，微粒不可能做直线运动

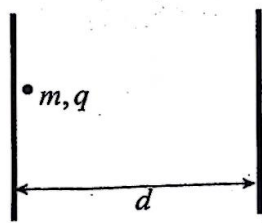


9. 地球表面与大气电离层构成一个大电容器，其储存的电荷量稳定在 $5 \times 10^5 \text{C}$ 左右，电离层与地表间的电场被称为大气电场。设大地电势为零，在晴朗天气下的大气电场中，不同高度 h 处的电势 ϕ 的变化规律如图所示，不考虑水平方向电场的影响。根据以上信息，下列说法正确的是 ()

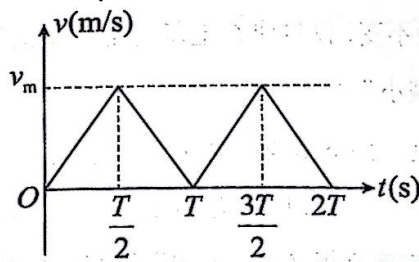
- A. 大气电场的方向竖直向上
- B. 地球表面带负电量约为 $5 \times 10^5 \text{C}$
- C. 电子在 $h=20\text{km}$ 处电势能约为 $3 \times 10^5 \text{eV}$
- D. 5km 处的大气电场强度比 15km 的大气电场强度大



10. 如图甲所示，在两平行金属板间加有一交变电场，两极板间可认为是匀强电场，当 $t=0$ 时，一带电粒子（仅受电场力作用）从左侧极板附近开始运动，其速度随时间变化关系如图乙图所示。带电粒子经过 $3T$ 时间恰好到达右侧极板，（带电粒子的质量 m 、电量 q 、速度最大值 v_m 、时间 T 为已知量）则下列说法正确的是 ()



甲

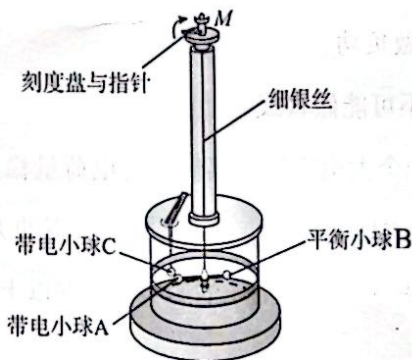


乙

- A. 两板间所加交变电场的周期为 $3T$ ，所加电压 $U = \frac{3mv_m^2}{q}$
- B. 两板间距离 $d = \frac{3}{2}v_m T$
- C. 两极板间电场强度大小为 $E = \frac{2mv_m}{qT}$
- D. 若其他条件不变，该带电粒子从 $t = \frac{T}{4}$ 开始进入电场，该粒子可能无法到达右侧极板

三、实验题: 本大题共 2 小题, 共 15 分。

11. (6 分) 18 世纪, 物理学家库仑巧妙利用扭秤装置探究电荷间作用规律。该装置利用一根弹性金属丝悬挂绝缘横杆, 杆一端是一带电金属球 A, 另一端是一不带电平衡小球 B (A、B 球重力相等)。另有与 A 相同的带电小球 C 插于玻璃罩内恰当位置, 如图所示:



(1) 实验过程可通过旋转顶部旋钮 M 调节两带电小球间距 r , 通过观测金属丝扭转角度 α 衡量电荷间作用力 F 大小。记录实验数据如下表:

实验序号	两小球间距 r (单位: m)	金属丝扭转角度 α (单位: $^{\circ}$)
1	1	64
2	2	16
3	4	4

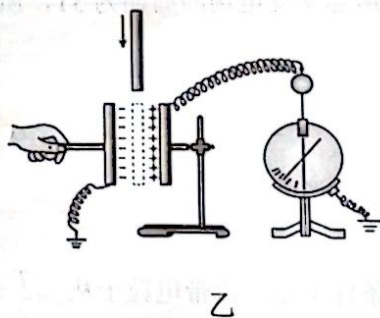
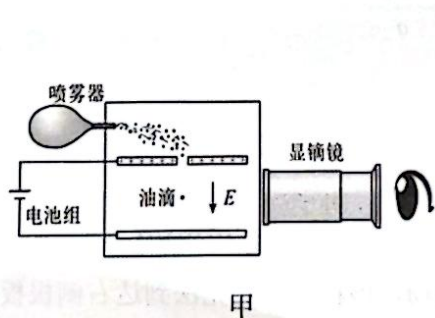
已知该装置金属丝扭转角度与球间库仑力成正比。根据上表数据, 可得库仑力 F 与两小球间距 r 的关系为_____。

(2) 若保持间距不变, 仅将球 C 电荷量变为原来两倍, 则金属丝扭转角度将_____ (填“增大”或“减小”);

(3) 此实验用到了如下哪些实验方法_____。

- A. 极限法 B. 控制变量法 C. 微小量放大法 D. 逐差法

12 (9 分) I. 物理学家密立根 (美国) 用图甲实验装置在 100 多年前就测出元电荷数值, 并证明任何物体所带电荷量是不连续的。

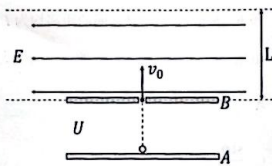


- (1) 某次实验观测到一油滴 (质量为 m) 在场强为 E 两平行金属板间静止, 如图甲所示。则油滴带电量 $q = \underline{\hspace{2cm}}$ (已知当地的重力加速度为 g)。
- (2) 密立根在研究大量油滴时发现它们所带电荷量竟然都是某最小电荷量的整数倍, 他认为这最小电荷量应该是电子电荷量, 并算出其数值是 $1.6 \times 10^{-19} \text{C}$ 。下列说法中正确的是 。
- A. 某次实验中, 测得某油滴带电量是 $3.2 \times 10^{-17} \text{C}$
 B. 某次实验中, 测得某油滴带电量是 $2.3 \times 10^{-17} \text{C}$
 C. 若将电源断开, 再将两金属板间距变小, 则原来板间静止的油滴仍保持静止
 D. 若只将两金属板的间距变大, 则原来板间处于静止状态的油滴将向上运动

II 如图乙所示, 电容器充电后与电源断开。此时若仅将左板向左平移一小段距离, 则静电计指针偏转角 (选填“变大”、“不变”或“变小”); 仅在极板间插入一块陶瓷, 则静电计指针偏角将 (选填“变大”、“不变”或“变小”)。

四、计算题: 本大题共 3 小题, 共 39 分。

13. (10 分) 在匀强电场中, 将电荷量为 $q = 5 \times 10^{-6} \text{C}$ 的点电荷从电场中的 A 点移到 B 点, 克服静电力做了 $2.5 \times 10^{-5} \text{J}$ 的功, 再从 B 点移到 C 点, 静电力做了 $1.0 \times 10^{-5} \text{J}$ 的功。求:
- (1) 求 A 、 B 两点间的电势差 U_{AB} 和 B 、 C 两点间的电势差 U_{BC} ;
 (2) 如果规定 A 点的电势为 0, 则 B 点和 C 点的电势分别为多少?
14. (13 分) 在现代医学的肿瘤放射治疗中; 为了精准摧毁癌细胞的同时最大限度保护周围健康组织, 常利用电场对带电粒子 (如质子或重离子) 进行加速和控制, 使粒子束能准确地偏转到体内的病灶区域。理解带电粒子在电场中的偏转规律, 是掌握这些先进治疗技术的基础。如图所示的装置, 水平放置的平行金属板 A 、 B 间有加速电压 U , 上方存在一高度为 L 、水平方向足够长的匀强电场区域, 电场方向水平向左。一质量为 m 、带电荷量为 $+q$ 的粒子, 从 A 板附近由静止开始加速, 穿过 B 板中心的小孔后, 以水平速度 v_0 进入偏转电场。已知粒子飞出偏转电场时, 其速度方向与竖直方向成 37° 角 ($\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$)。忽略粒子重力, 求:
- (1) 粒子进入偏转电场时的速率 v_0 ;
 (2) 偏转电场的电场强度大小 E ;
 (3) 粒子在偏转电场中运动的水平距离 x 。



15. (16 分) 如图所示, BCD 为光滑绝缘的半圆形轨道, 半径 $R = 0.4 \text{m}$, 位于竖直平面内, 与水平轨道 AB 的末端处平滑连接, 半圆形轨道与水平轨道相切, C 点与圆心 O 点等高, D 点为半圆形轨道的最高点, 整个轨道处在电场强度水平向右、大小 $E = 2 \times 10^3 \text{V/m}$ 的匀强电场中, 将一个质量 $m = 0.1 \text{kg}$ 、带正电的小物块 (可视为质点), 从水平轨道的 A 点由静止释放, 小物块恰好能通过 D 点。小物块的电荷量 $q = 4 \times 10^{-4} \text{C}$, 小物块与水平轨道之间的动摩擦因数 $\mu = 0.2$, 取重力加速度大小 $g = 10 \text{m/s}^2$ 。求:

- (1) 小物块通过 C 点时对轨道的压力大小 F_N ;
 (2) 若规定 A 点的电势为零, 求运动至 B 点时小物块的电势能;
 (3) 小物块在水平轨道 AB 上的落点到 B 点的距离。

