

# 北京交大附中 2022—2023 学年第一学期期中练习

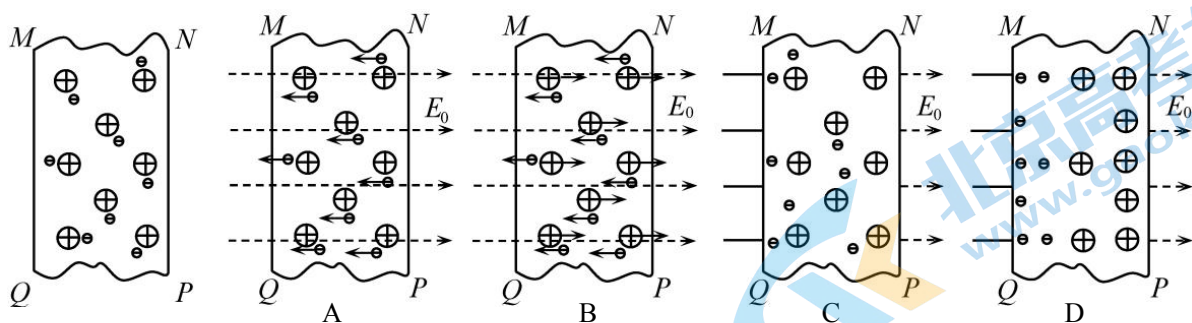
## 高二物理

命题人：高二物理组 审题人：高二物理组  
说明：本试卷共 6 页，共 100 分。考试时长 90 分钟。

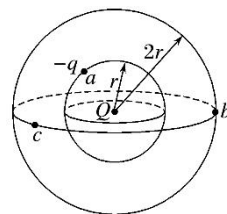
2022.11

一、选择题。本题共 15 小题，在每小题给出的四个选项中，至少有一个选项符合题意。（每小题 4 分，共 60 分，漏选得 2 分，错选不得分）

- 关于元电荷与点电荷，下列说法正确的是
  - 元电荷就是点电荷
  - 点电荷是最小的电荷
  - 元电荷的数值最早是由英国物理学家库仑测出的
  - 迄今为止，实验室发现，所有带电体的电荷量都是元电荷的整数倍
- 不带电的金属导体 MNPQ 的内部电荷包括自由电子和金属离子（即金属原子失去自由电子后的剩余部分），如图所示为导体内部电荷的简化示意图，其中“ $\bullet$ ”表示自由电子，“ $\oplus$ ”表示金属离子。把导体放到电场强度为  $E_0$  的匀强电场中，由于库仑力的作用，导体内部的电荷将重新分布。图乙中 A、B 两图描述了导体刚放入电场未达到静电平衡状态时自由电子和金属离子的定向运动情况（图中箭头代表它们定向运动的方向）；C、D 两图描述了导体达到静电平衡后，自由电子和金属离子的分布情况。这四幅图可能正确的是

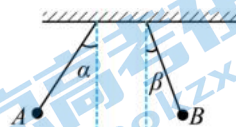


- 如图所示， $Q$  是真空中固定的点电荷， $a$ 、 $b$ 、 $c$  是以  $Q$  所在位置为圆心，半径分别为  $r$  或  $2r$  球面上的三点，电荷量为  $-q$  的试探电荷在  $a$  点受到的库仑力方向指向  $Q$ ，则
  - $Q$  带负电
  - $b$ 、 $c$  两点电场强度相同
  - $a$ 、 $b$  两点的电场强度大小之比为 4:1
  - 将  $a$  处试探电荷电荷量变为  $+2q$ ，该处电场强度变为原来两倍
- 在点电荷  $Q$  形成的电场中有一点  $A$ ，当一个  $-q$  的试探电荷从电场的无限远处被移到电场中的  $A$  点时，电场力做的功为  $W$ ，则试探电荷在  $A$  点的电势能及电场中  $A$  点的电势分别为

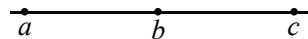


- $E_{pA} = -W$ ,  $\varphi_A = \frac{W}{q}$
- $E_{pA} = W$ ,  $\varphi_A = -\frac{W}{q}$
- $E_{pA} = W$ ,  $\varphi_A = \frac{W}{q}$
- $E_{pA} = -W$ ,  $\varphi_A = -\frac{W}{q}$

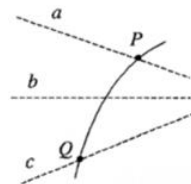
5. 如图所示，用长度不等的绝缘丝线将带电小球 A、B 悬挂起来，两丝线与竖直方向的夹角分别是  $\alpha$  和  $\beta$  ( $\alpha > \beta$ )，两小球恰在同一水平线上，则下列说法正确的是



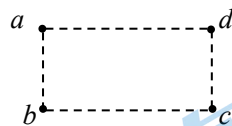
- A. 两小球一定带异种电荷  
 B. A 小球的质量一定小于 B 小球的质量  
 C. A 小球所带电荷量一定大于 B 小球所带电荷量  
 D. A 小球所受库仑力一定大于 B 小球所受库仑力
6. 如图所示， $a$ 、 $b$ 、 $c$  为同一电场中的三点， $b$  为  $ac$  中点， $a$ 、 $c$  电势满足  $\varphi_a > \varphi_c$ 。则



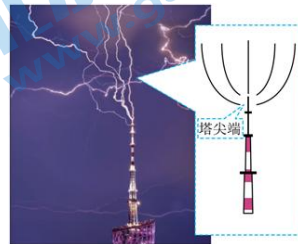
- A.  $a$  点的场强一定比  $c$  点场强大  
 B. 将一负电荷从  $c$  点无初速释放，它将沿直线向  $a$  点运动  
 C. 同一正电荷，在  $a$  点的电势能大于在  $c$  点的电势能  
 D. 一定有  $U_{ab} = U_{bc}$
7. 如图所示，虚线  $a$ 、 $b$ 、 $c$  代表电场中三条等差等势线，实线为一带负电荷的粒子仅在电场力作用下通过该区域的运动轨迹， $P$ 、 $Q$  是这条轨迹上的两点，下列判断正确的是



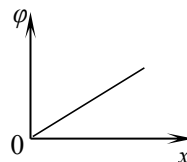
- A. 电场中等势线的电势  $\varphi_c > \varphi_b > \varphi_a$   
 B. 粒子通过  $Q$  点时动能较小  
 C. 粒子通过  $P$  点时电势能较大  
 D. 粒子通过  $P$  点时加速度较大
8. 如图所示， $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$  是匀强电场中的四个点，它们正好是一个矩形的四个顶点，电场线与矩形所在的平面平行。已知  $a$  点的电势是  $20\text{ V}$ ， $b$  点的电势是  $24\text{ V}$ ， $d$  点的电势是  $8\text{ V}$ 。



- 下列说法正确的是
- A.  $c$  点的电势为  $12\text{ V}$   
 B.  $ad$  中点的电势为  $14\text{ V}$   
 C.  $bc$  中点的电势为  $20\text{ V}$   
 D. 电场线方向沿  $bd$  连线由  $b$  指向  $d$
9. 如图所示，是闪电击中广州塔的画面，广州塔的尖顶是一避雷针，雷雨天气时，底端带负电的云层经过避雷针上方时，避雷针尖端放电形成瞬间强电流，乌云所带的负电荷经避雷针导入大地，在此过程中，下列说法正确的是

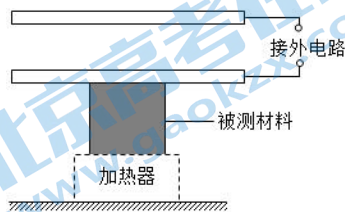


- A. 云层靠近避雷针时，针尖感应出负电荷  
 B. 越靠近避雷针尖端，电势越低  
 C. 放电过程中，负电荷从避雷针尖端运动到云层  
 D. 放电时，负电荷在移动过程中电势能逐渐减小
10. 假设空间某一静电场的电势  $\varphi$  随  $x$  变化情况如图所示，根据图中信息可以确定下列说法中正确的是

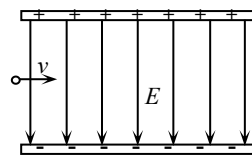


- A. 空间各点场强的方向可能与  $x$  轴平行  
 B. 空间各点场强的方向一定与  $x$  轴平行  
 C. 电荷在  $x$  轴方向所受电场力一定为恒力  
 D. 电荷从坐标原点沿  $x$  轴正向运动的过程中，电场力对其做正功，则电荷一定带负电

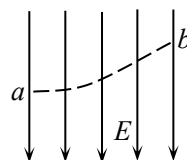
11. 如图为采用平行板电容器测量材料竖直方向尺度随温度变化的装置示意图。电容器上极板固定，下极板可随材料尺度的变化上下移动，两极板间电压不变。若材料温度降低时，极板上所带电荷量变少，则
- A. 材料竖直方向尺度减小  
 B. 极板间电场强度不变  
 C. 极板间电场强度变大  
 D. 电容器电容变大



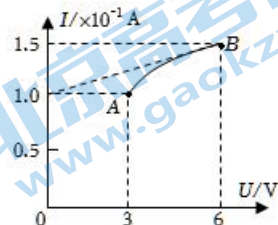
12. 如图所示，在真空中有一对带电的平行金属板水平放置。一带电粒子沿平行于板面的方向，从左侧两极板中央射入电场中，恰能从右侧极板边缘处离开电场。不计粒子重力。若可以改变某个量，下列哪种变化，仍能确保粒子一定飞出电场
- A. 只增大粒子的带电量  
 B. 只增大电场强度  
 C. 只减小粒子的比荷  
 D. 只减小粒子的入射速度



13. 如图所示，真空中存在竖直向下的匀强电场，一个带电油滴（考虑重力）沿虚线由  $a$  向  $b$  运动。以下判断正确的是
- A. 油滴一定带负电  
 B. 油滴的电势能一定增加  
 C. 油滴的动能一定减少  
 D. 油滴的动能与电势能之和一定减少



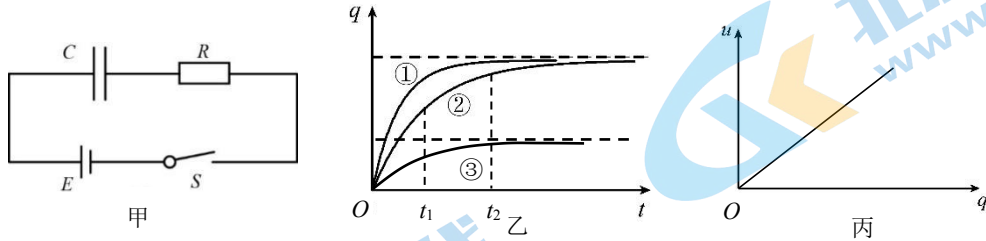
14. 某一导体的伏安特性曲线如图中  $AB$  段（曲线）所示，关于导体的电阻，以下说法正确的是
- A. 对应于  $B$  点的电阻为  $12\Omega$   
 B. 对应于  $B$  点的电阻为  $4\Omega$   
 C. 工作状态从  $A$  变化到  $B$  时，导体的电阻改变了  $10\Omega$   
 D. 工作状态从  $A$  变化到  $B$  时，导体的电阻改变了  $1\Omega$



15. 在显像管的电子枪中，从炽热的金属丝不断放出的电子进入电压为  $U$  的加速电场，设其初速度为零，经加速后形成横截面积为  $S$ 、电流为  $I$  的电子束。已知电子的电荷量为  $e$ 、质量为  $m$ ，则在刚射出加速电场时，一小段长为  $\Delta l$  的电子束内的电子个数是
- A.  $\frac{I\Delta l}{es}\sqrt{\frac{m}{2eU}}$       B.  $\frac{I\Delta l}{e}\sqrt{\frac{m}{2eU}}$       C.  $\frac{I}{es}\sqrt{\frac{m}{2eU}}$       D.  $\frac{Is\Delta l}{e}\sqrt{\frac{m}{2eU}}$

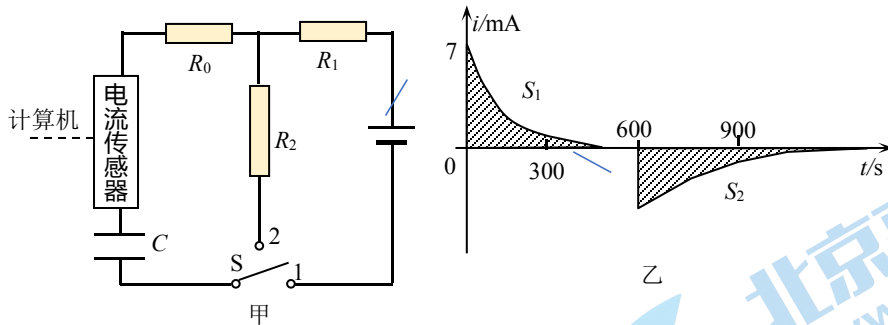
二、填空题（16题4分，17题8分，共12分）

16. 电容器在生产生活中有广泛的应用。用如图甲所示的电路给电容器充电，其中  $C$  表示电容器的电容， $R$  表示电阻的阻值， $E$  表示电源的电动势（电源内阻可忽略）。改变电路中元件的参数对同一电容器进行三次充电，三次充电对应的电容器电荷量  $q$  随时间  $t$  变化的图像分别如图乙中①②③所示。第一次充电时电容器两端的电压  $u$  随电荷量  $q$  变化的图像如图丙所示。下列说法中正确的是



- A. 第一次充电时所用电阻阻值大于第二次充电时所用电阻阻值
- B. 第二次充电时所用电源电动势大于第三次充电时所用电源电动势
- C. 第二次充电时电容器两端的电压  $u$  随电荷量  $q$  变化的图线斜率比丙图中图线斜率大
- D. 第二次充电时  $t_1$  时刻的电流大于  $t_2$  时刻的电流

17. 电容器是一种重要的电学元件，在电工、电子技术中应用广泛。使用图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  $E = 8\text{ V}$ ，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) 图像阴影为  $i-t$  图像与对应时间轴所围成的面积，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 (18 题 6 分, 19 题 10 分, 20 题 12 分)

18. 如图所示, 在真空中有两个点电荷 A 和 B, 电荷量分别为  $-Q$  和  $+2Q$ , 它们相距  $l$ 。如果在两点电荷连线的中点 O 处有一个半径为  $r$  ( $2r < l$ ) 的空心金属球, 且球心位于 O 点。求:



- (1) 球心 O 处的电场强度;
- (2) 球壳上的感应电荷在球心 O 处产生的电场强度。

19. 粒子加速器是借助于不同形态的电场, 将带电粒子加速到高能级的电磁装置。粒子加速器可分为直线加速器和圆形加速器等类型。

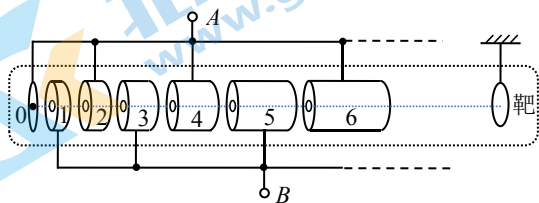


图 1

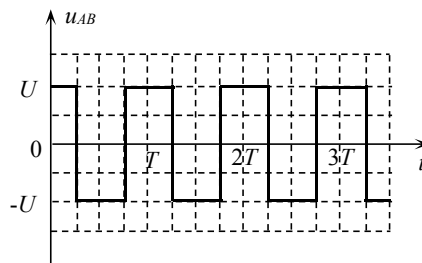


图 2

图 1 为多级直线加速器示意图。横截面积相同、长度依次增加的金属圆筒沿轴线依次排列, 各筒相间地连接到交变电源的 A、B 两极, 两极间电压  $u_{AB}$  随时间的变化规律如图 2 所示。  $t=0$  时, 序号为 0 的金属圆板中央一个质量为  $m$ 、电荷量为  $+q$  的粒子, 在圆板和圆筒之间的电场中由静止开始加速, 沿中心轴线冲进圆筒 1。已知交变电源电压的绝对值为  $U$ , 周期为  $T$ 。带电粒子的重力和通过圆筒间隙的时间忽略不计。如果带电粒子每次经过圆筒之间都能被加速, 则:

- (1) 求电子进入圆筒 1 时的速度  $v_1$
- (2) 分析电子从圆板出发到离开圆筒 2 这个过程的运动
- (3) 求第  $n$  个圆筒的长度  $L_n$

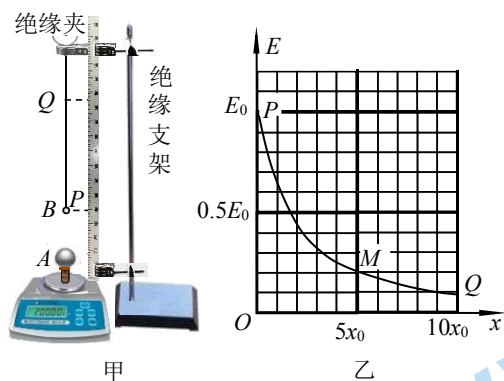
20. 为研究一均匀带正电球体  $A$  周围静电场的性质, 小明同学在干燥的环境中先将  $A$  放在一灵敏电子秤的绝缘托盘上 (如图甲所示), 此时电子秤的示数为  $N_1$ ; 再将另一小球  $B$  用绝缘细线悬挂在一绝缘支架上, 使其位于  $A$  球的正上方  $P$  点, 电子秤稳定时的示数减小为  $N_2$ 。已知小球  $B$  所带电荷量为  $-q$ , 且  $q$  远小于球  $A$  所带的电荷量, 球  $A$  与球  $B$  之间的距离远大于两球的半径。

(1) 根据上述信息, 求:

- ①球  $B$  对球  $A$  的电场力大小和方向;
- ②球  $A$  在  $P$  点处激发的电场的场强大小  $E_0$ 。

(2) 现缓慢拉动绝缘细线, 使小球  $B$  从  $P$  点沿竖直方向逐步上升到  $Q$  点, 用刻度尺测出  $P$  点正上方不同位置到  $P$  点的距离  $x$ , 并采取上述方法确定出该位置对应的电场强度  $E$ , 然后作出  $E-x$  图象, 如图乙所示, 其中  $M$  点为  $P$ 、 $Q$  连线的中点,  $x$  轴上每小格代表的距离均为  $x_0$ , 且为已知量。

- ①根据图象估算  $P$ 、 $M$  两点间电势差  $U_{PM}$  的大小;
- ②若  $M$ 、 $Q$  两点的电势差为  $U_{MQ}$ , 比较  $U_{PM}$  和  $U_{MQ}$  的大小, 并由此定性说明球  $A$  正上方单位长度的电势差随  $x$  的变化关系。



## 北京交大附中 2022—2023 学年第一学期期中练习

## 高二物理（答案）

2022.11

一、选择题。本题共 15 小题，在每小题给出的四个选项中，至少有一个选项符合题意。（每小题 4 分，共 60 分，漏选得 2 分，错选不得分）

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D	AC	C	A	B	C	ACD	AB	D	ACD
11	12	13	14	15					
A	C	AD	C	B					

## 二、填空题

16. (4 分) BD

17. (8 分) (1) 电荷量 (2) = (3) 0.15F (4) &lt;

## 三、计算题 (18 题 6 分, 19 题 10 分, 20 题 12 分)

18.

(1) (2 分) 0

(2) (4 分)  $k\frac{Q}{\left(\frac{l}{2}\right)^2} + k\frac{2Q}{\left(\frac{l}{2}\right)^2} = \frac{12kQ}{l^2}$  沿 AB 连线向右

19.

(1) (3 分)  $qU = \frac{1}{2}mv_1^2 - 0$ , 得:  $v_1 = \sqrt{\frac{2Uq}{m}}$ 

(2) (3 分) 粒子从圆板开始先做匀加速直线运动, 进入圆筒 1, 筒内场强为 0, 粒子不受外力做匀速直线运动, 在圆筒 1、2 之间间隙再做匀加速直线运动, 进入圆筒 2 再做匀速直线运动。

(3) (4 分)  $nqU = \frac{1}{2}mv_n^2$ ,  $L_n = v_n \frac{T}{2} = \frac{T}{2} \sqrt{\frac{2nqU}{m}}$ 

20.

(1) (2 分) ①  $F_P = N_1 - N_2$  方向竖直向上(2 分) ②  $(N_1 - N_2) / q$ (2) (4 分) ① 每 1 个小正方形的面积所代表的电势差  $U_0 = \frac{E_0}{10} x_0$ P、M 两点间  $E-x$  图线与  $x$  轴所围面积约有 22 (20~25) 个, 所以电势差

$$U_{PM} = 22U_0 = \frac{22E_0}{10} x_0 = \frac{22(N_1 - N_2)}{10q} x_0$$

(4 分) ② P、M 两点间  $E-x$  图线与  $x$  轴所围面积大于 M、Q 两点间  $E-x$  图线与  $x$  轴所围面积, 所以  $U_{PM}$  一定比  $U_{MQ}$  大。由  $E-x$  图线与  $x$  轴所围面积随  $x$  的变化情况可知, A 球正上方单位长度的电势差随  $x$  的增大而变小。

## 关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯