

北京市第一六六中学 2021-2022 学年度第一学期期中考试试卷

高二物理

(考试时长: 90 分钟)

第一部分

本部分共 14 题, 每题 3 分, 共 42 分。在每题列出的四个选项中, 选出最符合题目要求的一项。

1. 物理学中, “质点”、“点电荷”这两个概念的建立所体现的共同的科学思维方法是 ()

- A. 比值法 B. 等效替代法 C. 理想化模型 D. 控制变量法

2. 下列说法是某同学对电场中的概念、公式的理解, 其中不正确的是 ()

A. 根据电场强度定义式 $E = \frac{F}{q}$, 电场中某点的电场强度和试探电荷的电荷量 q 无关

B. 根据电容的定义式 $C = \frac{\Delta Q}{\Delta U}$, 电容器极板上的电荷量每增加 1C, 电压就增加 1V

C. 根据电场力做功的计算式 $W = qU$, 一个电子在 1V 电压下加速, 电场力做功为 1eV

D. 根据电势差的定义式 $U_{ab} = \frac{W_{ab}}{q}$, 带电荷量为 $1 \times 10^{-5} \text{C}$ 的正电荷, 从 a 点移动到 b 点克服电场力做功为

$1 \times 10^{-5} \text{J}$, 则 a 、 b 两点的电势差为 -1V

3. 某电容器的外壳上标有“1000 μF 80V”的字样。该参数表明 ()



a

b

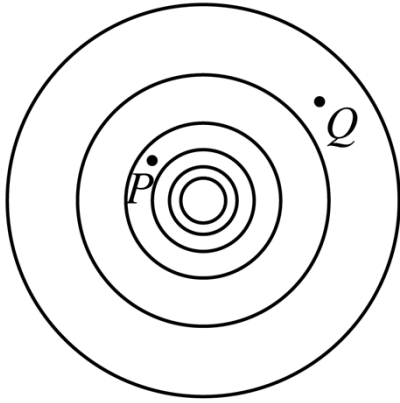
A. 该电容器只有在电压为 80V 时电容才为 1000 μF

B. 当两端电压为 40V 时, 该电容器的电容为 500 μF

C. 该电容器两端电压超过 80V 时, 电容器会立刻被击穿

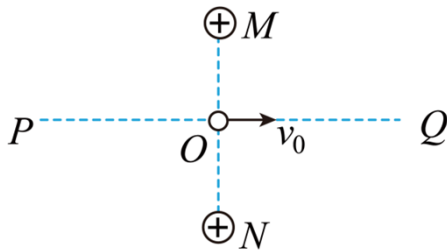
D. 当给该电容器两端加上 80V 电压时, 电容器所带的电荷量为 $8 \times 10^{-2} \text{C}$

4. 真空中某点电荷的等势面示意如图, 图中相邻等势面间电势差相等。下列说法正确的是 ()



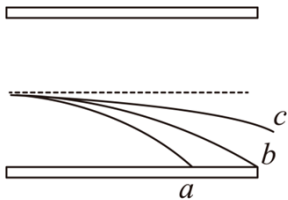
- A. 该点电荷一定为正电荷
- B. P 点的场强一定比 Q 点的场强大
- C. P 点电势一定比 Q 点电势低
- D. 正检验电荷在 P 点比在 Q 点的电势能大

5. 如图，在 M 、 N 处固定两个等量同种点电荷，两电荷均带正电。 O 点是 MN 连线的中点，直线 PQ 是 MN 的中垂线。现有一带正电的试探电荷 q 自 O 点以大小是 v_0 的初速度沿直线向 Q 点运动。若试探电荷 q 只受 M 、 N 处两电荷的电场力作用，则下列说法正确的是()



- A. q 将做匀速直线运动
- B. q 的加速度将逐渐减小
- C. q 的动能将逐渐减小
- D. q 的电势能将逐渐减小

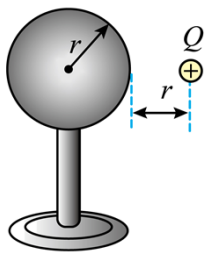
6. 如图所示，三个同样的带电粒子（不计重力）同时从同一位置沿同一方向垂直于电场线射入平行板电容器间的匀强电场，它们的运动轨迹分别用 a 、 b 、 c 标出，不考虑带电粒子间的相互作用，下列说法中错误的是()



- A. 当 b 飞离电场的同时， a 刚好打在下极板上
- B. b 和 c 同时飞离电场
- C. 进入电场时， c 的速度最大， a 的速度最小
- D. 在电场中运动过程中 c 的动能增加最小， a 、 b 动能增加量相同

7. 如图所示，将一个半径为 r 的不带电的金属球放在绝缘支架上，金属球的右侧放置一个电荷量为 Q 的带正电的点电荷，点电荷到金属球表面的最近距离也为 r 。由于静电感应金属球上产生感应电荷。设静电力常量为 k

。则关于金属球内的电场以及感应电荷的分布情况，以下说法中错误的是（ ）



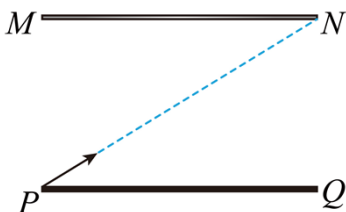
A. 电荷 Q 与感应电荷在金属球内任意位置激发的电场场强都是等大且反向的

B. 感应电荷在金属球球心处激发的电场场强 $E' = k \frac{Q}{2r^2}$ ，方向向右

C. 感应电荷全部分布在金属球的表面上

D. 金属球右侧表面的电势等于左侧表面

8. 如图所示，平行板电容器上极板 MN 与下极板 PQ 水平放置，一带电液滴从下极板 P 点射入，恰好沿直线从上极板 N 点射出。下列说法正确的是（ ）



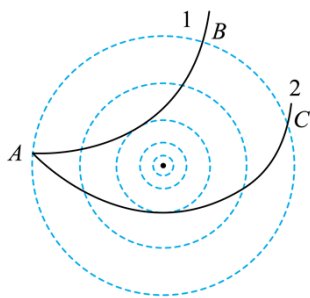
A. 该电容器上极板一定带负电

B. 液滴从 P 点到 N 点的过程中速度增加

C. 液滴从 P 点到 N 点的过程中电势能减少

D. 液滴从 P 点以原速度射入后可能做匀减速直线运动

9. 如图中的虚线为某电场的等势面，有两个带电粒子（重力不计），以不同的速率，沿不同的方向，从 A 点飞入电场后，沿不同的径迹 1 和 2 运动，由轨迹可以判断（ ）



A. 两粒子的电性一定相同

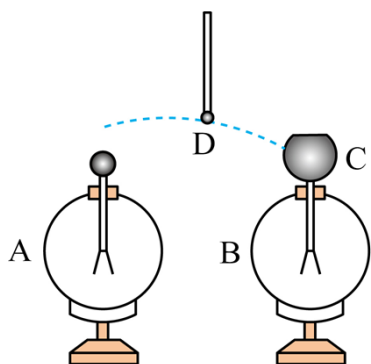
B. 粒子 1 的动能先减小后增大

C. 粒子 2 的电势能先增大后减小

D. 经过 B 、 C 两点时两粒子的速率可能相等

10. 为了研究空腔导体内外表面的电荷分布情况，取两个验电器 A 和 B ，在 B 上装一个几乎封闭的空心金属球 C （仅在上端开有小孔）， D 是带有绝缘柄的金属小球，如图所示。实验前他们都不带电。以下说法正确的是

（ ）



- A. 实验时首先将带正电的玻璃棒（图中未画出）与 C 接触使 C 带电，若将玻璃棒接触 C 外表面，则 B 的箔片带负电
- B. 实验时首先将带正电的玻璃棒（图中未画出）与 C 接触使 C 带电，若将玻璃棒接触 C 内表面，则 B 的箔片不会带电
- C. 使 C 带电后，用 D 接触 C 的内表面，然后接触 A，操作若干次，观察到 A 的箔片张角变大
- D. 使 C 带电后，用 D 接触 C 的外表面，然后接触 A，操作若干次，观察到 A 的箔片张角变大

11. 假设空间某一静电场的电势 φ 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（ ）

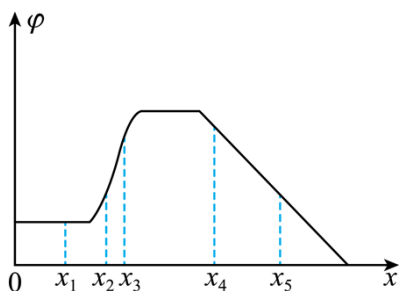
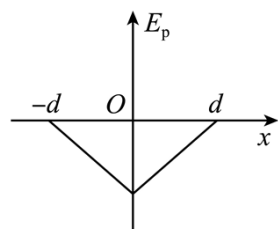
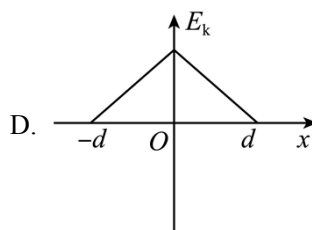
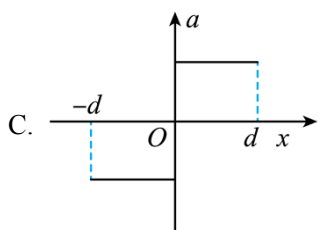
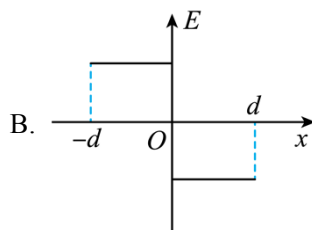
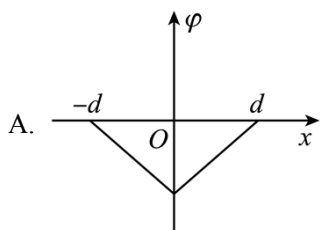


图9

- A. 空间各点场强的方向均与 x 轴垂直
- B. 电荷沿 x 轴从 0 移到 x_1 的过程中，一定不受电场力的作用
- C. 正电荷沿 x 轴从 x_2 移到 x_3 的过程中，电场力做正功，电势能减小
- D. 负电荷沿 x 轴从 x_4 移到 x_5 的过程中，电场力做负功，电势能增加

12. 静电场方向平行于 x 轴，将一电荷量为 $-q$ 的带电粒子在 $x = d$ 处由静止释放，粒子只在电场力作用下沿 x 轴运动，其电势能 E_p 随 x 的变化关系如图1所示。若规定 x 轴正方向为电场强度 E 、加速度 a 的正方向，图2中的四幅示意图分别表示电势 φ 随 x 的分布、场强 E 随 x 的分布、粒子的加速度 a 随 x 的变化关系和粒子的动能 E_k 随 x 的变化关系，其中正确的是（ ）

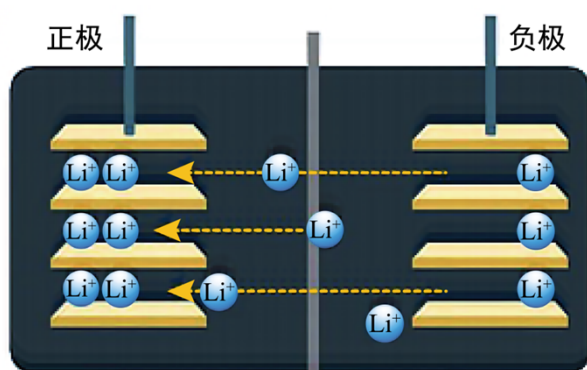




13. “蹦极”运动中，长弹性绳的一端固定，另一端绑在 person 身上，人从几十米高处跳下．将蹦极过程简化为人沿竖直方向的运动．从绳恰好伸直，到人第一次下降至最低点的过程中，下列分析正确的是（ ）

- A. 绳对人的冲量始终向上，人的动量先增大后减小
- B. 绳对人的拉力始终做负功，人的动能一直减小
- C. 绳恰好伸直时，绳的弹性势能为零，人的动能最大
- D. 人在最低点时，绳对人的拉力等于人所受的重力

14. 纯电动汽车使用的能源不是汽油，而是电能，提供电能的是锂离子电池。锂离子电池以碳材料为负极，以含锂的化合物为正极。在充电的过程中，通过化学反应，电池的正极有锂离子生成，锂离子通过电解液运动到电池的负极。负极的碳材料有很多微孔，到达负极的锂离子就嵌在这些微孔中，嵌入的锂离子越多，电池中充入的电荷量也就越多。当汽车开动时，在负极的锂离子又会通过电解液返回正极，回到正极的锂离子越多，则放出的电荷量也就越大。电池放电时能输出的总电荷量叫作电池的容量。单体锂离子电池的容量极为有限，为了满足需要，常用由若干单体锂离子电池构成的电池组。下列说法中错误的是（ ）

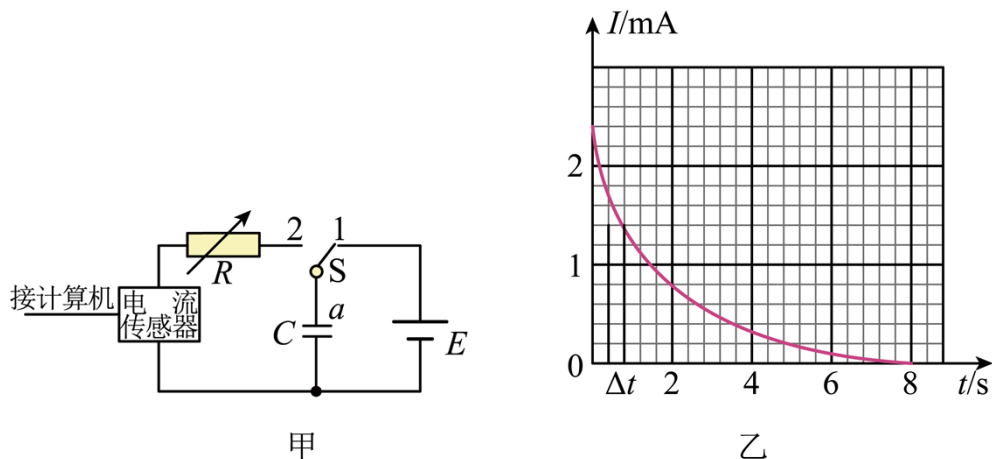


- A. “安时”（Ah）或“毫安时”（mAh）是电量的单位
- B. “千瓦时”（kWh）是能量的单位
- C. 图中锂离子的移动情况表明电池处于放电状态
- D. 图中锂离子是在电场力的作用下从负极返回正极的

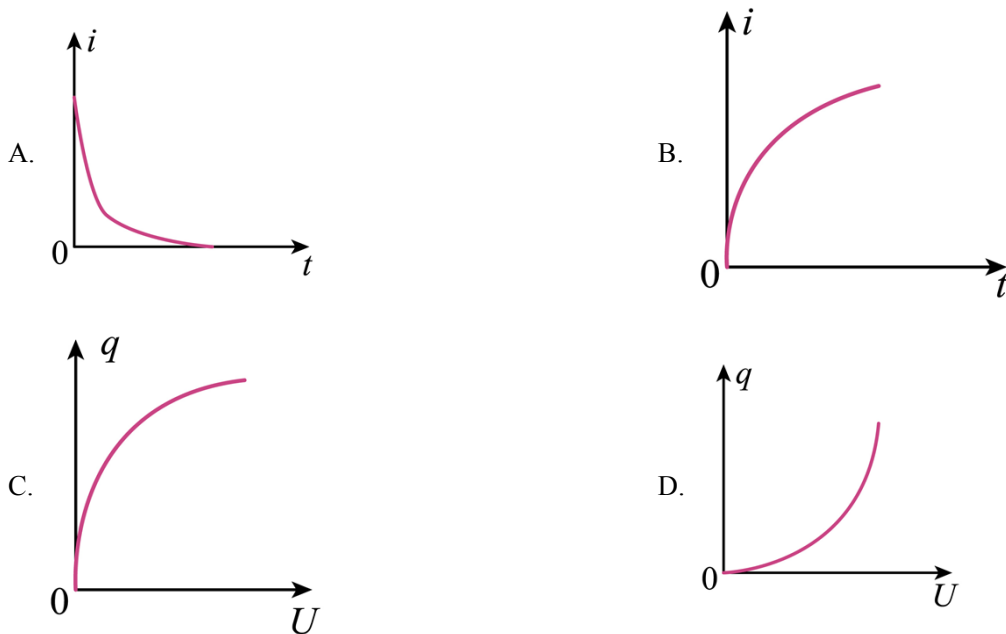
第二部分（非选择题 共 58 分）

二、填空题共 2 小题，每小题 8 分，共 16 分。

15. 利用电流传感器研究电容器的放电过程的电路如图所示，其中电源电压 $U = 8\text{V}$ 。先使开关 S 与 1 相连，电容器充电结束后把开关 S 掷向 2，电容器通过电阻箱 R 放电。传感器将电流信息传入计算机，屏幕上显示出电流 I 随时间 t 变化的曲线如图所示。

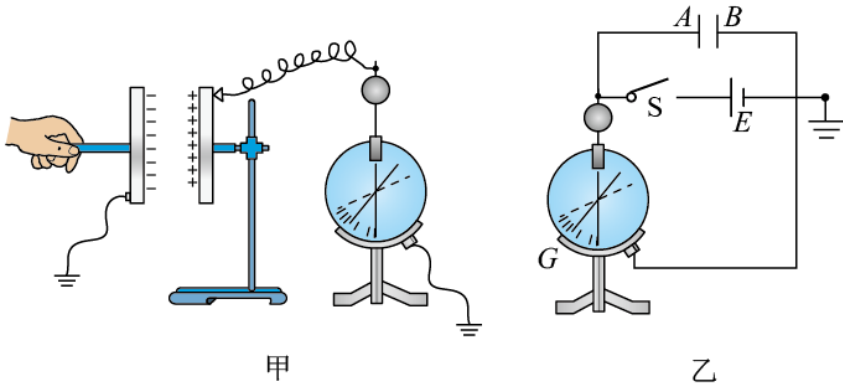


- (1) 开关接 1 时，电容器的 a 极板带_____电（选填“正”或“负”）。
- (2) 下列图像中，能正确反映电容器充电过程中电流与时间、电荷量与电压关系的是（ ）



- (3) 图乙中画出了对应较短时间 Δt 的狭长矩形，该矩形面积的物理意义_____，试估算该电容器的电容 $C =$ _____ F。

16. 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，其中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金属球相连，使电容器带电后与电源断开。



(1) 影响平行板电容器电容的因素有_____。

- A. 两极板的正对面积
- B. 两板间距离
- C. 电介质的介电常数
- D. 极板的材料

(2) 下列关于实验中使用静电计的说法正确的是有_____。

- A. 使用静电计的目的是观察电容器电压的变化情况
- B. 使用静电计的目的是测量电容器电量的变化情况
- C. 静电计可以用电压表替代
- D. 静电计可以用电流表替代

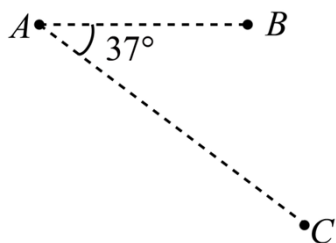
(3) 某位同学用如图乙所示研究电容器电容与哪些因素有关。A、B 为平行板电容器的金属板，G 为静电计，开始时开关 S 闭合，静电计指针张开一定角度；若保持开关 S 闭合，将 A、B 两极板间距变大些，指针张开角度将_____；若断开开关 S 后，将 A、B 两极板正对面积变小些，指针张开角度将_____（以上均选填“变大”、“变小”或“不变”）

三、计算论证题共 4 小题，第 17 题 8 分、第 18 题 10 分，第 19 题、第 20 题各 12 分，共 42 分。

解题要求：写出必要的文字说明、方程式和结果。有数值计算的题，结果必须明确写出数值和单位。

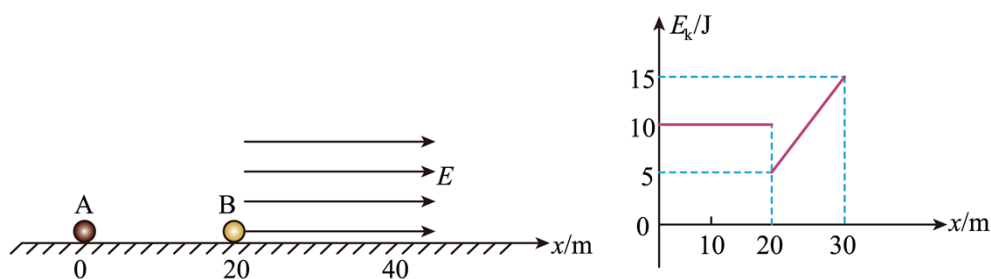
17. 如图所示，在匀强电场中有 A、B、C 三点，已知 A、B 两点间的距离为 $AB=5\text{m}$ ，A、C 两点间的距离为 $AC=8\text{m}$ ， $\angle BAC=37^\circ$ ，且匀强电场方向平行 AB、AC 直线所在的平面。现把一个带电荷量 $q=8\times 10^{-9}\text{C}$ 的正点电荷放在匀强电场中，当点电荷 q 由 A 点移到 B 点时电场力做功 $W_1=8\times 10^{-8}\text{J}$ ，当点电荷 q 由 A 点移到 C 点时电场力做功 $W_2=1.6\times 10^{-7}\text{J}$ ，若取 A 点电势为零，($\sin 37^\circ=0.6$ ， $\cos 37^\circ=0.8$) 求：

- (1) AB 和 AC 两点间电势差各为多少？
- (2) B、C 两点电势各为多少？
- (3) 匀强电场的电场强度大小和方向。



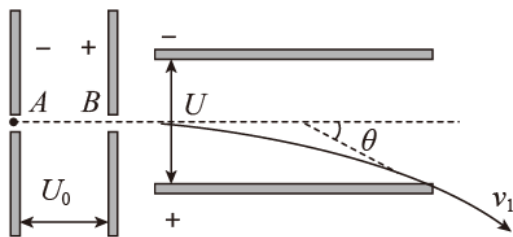
18. 在光滑的绝缘水平面上，A、B 两球（可以看成质点）位于 x 轴上，A 球带电，B 球不带电，开始时 B 球静置于场强为 $E = 1 \times 10^3 \text{ N/C}$ 的水平匀强电场的边缘（如图所示），A 球从原点开始经过 2s 后恰好与 B 碰撞，碰后合为一体在电场中运动，A、B 系统的动能与坐标的部分关系如图所示，则：

- (1) 碰前 A 球的速度有多大？
- (2) A、B 两球质量分别为多少？
- (3) 请指出 A 球带什么电性？并计算 A 球所带电量为多少？



19. 如图所示为两组平行金属板，一组竖直放置，一组水平放置. 今有一质量为 m 的电子（电荷量为 e ）静止在竖直放置的平行金属板的 A 点，经电压 U_0 加速后通过 B 点进入两板间距为 d 、电压为 U 的水平放置的平行金属板间. 若电子从水平放置的平行金属板的正中间射入，且最后刚好能从右侧射出，A、B 分别为竖直放置的平行金属板的中点，求：

- (1) 电子通过 B 点时的速度大小；
- (2) 水平放置的平行金属板的长度；
- (3) 电子射出水平放置的平行金属板时的动能。



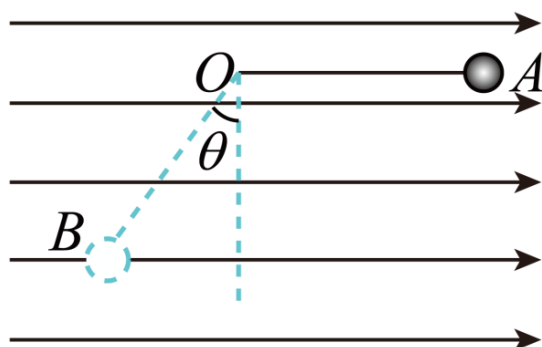
20. 如图所示，在水平向右的匀强电场中，一根不可伸长的绝缘细线一端固定于 O 点，另一端悬挂一质量为 m 的带正电的小球。现将小球向右拉至与悬点 O 等高的 A 点，由静止释放。小球向左最远能摆到与竖直方向夹角为 θ 的 B 点。已知小球所带的电荷量为 q_0 ，细线的长度为 L ， $\theta = 30^\circ$ 。

- (1) 求 A、B 两点的电势差 U_{AB} 及场强的大小 E ；
- (2) 电势差的定义方式可有两种：第一种是指电场中两点间电势的差值，即 $U_{CD} = \varphi_C - \varphi_D$ ，式中 φ_C 和 φ_D

分别为电场中 C 、 D 两点的电势；第二种是利用比值法定义，即 $U_{CD} = \frac{W_{CD}}{q}$ ，式中 q 为检验电荷的电荷量， W_{CD}

为检验电荷在电场中从 C 点移动到 D 点过程中电场力所做的功。请你证明这两种定义方式的统一性。

(3) 求小球在 A 到 B 的运动过程中最大速度 v_m (结果可用根式表示)；若在小球运动到最大速度处细线突然断开，试定性分析说明小球此后做什么样的运动。



以下试卷为选做题

21. 构建理想化模型，是处理物理问题常见的方法。

(1) 在研究平行板电容器相关问题时，我们是从研究理想化模型——无限大带电平面开始的。真空中无限大带电平面的电场是匀强电场，电场强度为 $E_0 = 2k\pi\sigma$ ，其中 k 是静电力常量， σ 为电荷分布在平面上的面密度，单位为 C/m^2 。如图 1 所示，无限大平面带正电，电场指向两侧。若带负电则电场指向中央（图中未画出）。在实际问题中，当两块相同的带等量异种电荷的较大金属板相距很近时，其中间区域，可以看作是两个无限大带电平面所产生的匀强电场叠加；如果再忽略边缘效应，平行板电容器两板间的电场就可以看作是匀强电场，如图 2 所示。已知平行板电容器所带电量为 Q ，极板面积为 S ，板间距为 d ，求：

- 两极板间电场强度的大小 E ；
- 请根据电容的定义式，求出在真空中，该平行板电容器的电容 C ；
- 求解图 2 中左极板所受电场力的大小 F 。

(提示：因为带电左极板的存在已经影响到带电右极板单独存在时空间场强的分布，所以不能使用 a 问中计算出的场强，而是应该将电场强度“还原”到原来右极板单独存在时，在左极板所在位置产生的电场强度。)

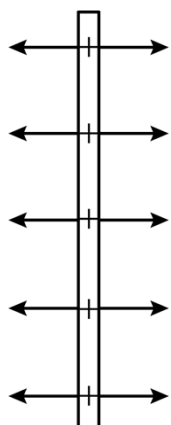


图1

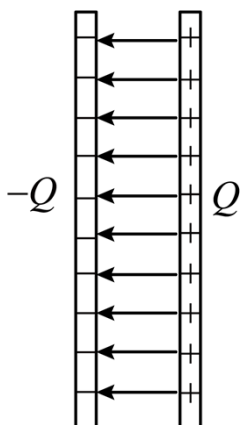


图2

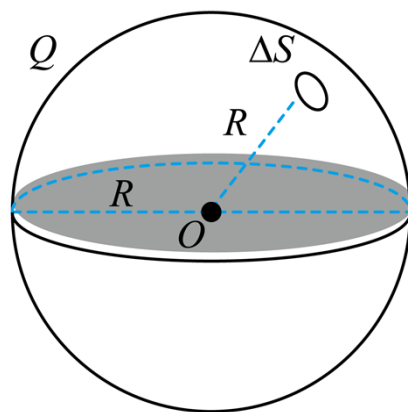


图3

(2) 根据以上思路，请求解真空中均匀带电球面（理想化模型，没有厚度）上某微小面元所受电场力。如图 3

所示，已知球面半径为 R ，所带电量为 Q ，该微小面元的面积为 ΔS ，带电球面在空间的电场强度分布为

$$E = \begin{cases} 0 & (r < R) \\ k \frac{Q}{r^2} & (r \geq R) \end{cases}, \text{ 其中 } r \text{ 为空间某点到球心 } O \text{ 的距离.}$$

（提示：“无限大”是相对的，在实际研究中，只要被研究点距离带电面足够近，就可认为该带电面为无限大带电平面）

北京市第一六六中学 2021-2022 学年度第一学期期中考试试卷

高二物理

(考试时长: 90 分钟)

第一部分

本部分共 14 题, 每题 3 分, 共 42 分。在每题列出的四个选项中, 选出最符合题目要求的一项。

1. 物理学中, “质点”、“点电荷”这两个概念的建立所体现的共同的科学思维方法是 ()

- A. 比值法 B. 等效替代法 C. 理想化模型 D. 控制变量法

【答案】C

【解析】

【详解】“质点”、“点电荷”这两个概念的建立所体现的共同的科学思维方法是理想化模型, 故 ABD 错误, C 正确。

故选 C。

2. 下列说法是某同学对电场中的概念、公式的理解, 其中不正确的是 ()

A. 根据电场强度定义式 $E = \frac{F}{q}$, 电场中某点的电场强度和试探电荷的电荷量 q 无关

B. 根据电容的定义式 $C = \frac{\Delta Q}{\Delta U}$, 电容器极板上的电荷量每增加 1C, 电压就增加 1V

C. 根据电场力做功的计算式 $W = qU$, 一个电子在 1V 电压下加速, 电场力做功为 1eV

D. 根据电势差的定义式 $U_{ab} = \frac{W_{ab}}{q}$, 带电荷量为 $1 \times 10^{-5} \text{C}$ 的正电荷, 从 a 点移动到 b 点克服电场力做功为

$1 \times 10^{-5} \text{J}$, 则 a 、 b 两点的电势差为 -1V

【答案】B

【解析】

【详解】A. 电场强度和电场的本身性质有关, 与试探电荷无关, 故 A 正确, 不符合题意;

B. 电容器的定义式为

$$C = \frac{Q}{U}$$

故 B 错误, 符合题意;

C. 根据电场力做功的计算式

$$W = qU$$

一个电子在 1V 电压下加速, 电场力做功为 1eV, 故 C 正确, 不符合题意;

D. 克服电场力做功, 即电场力做负功, 所以

$$W_{ab} = -1 \times 10^{-5} \text{J}$$

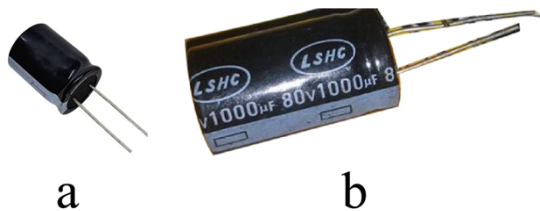
根据电势差的定义式

$$U_{ab} = \frac{W_{ab}}{q}$$

则 a 、 b 两点的电势差为 -1V ，故 D 正确，不符合题意。

故选 B。

3. 某电容器的外壳上标有“ $1000\mu\text{F}$ 80V ”的字样。该参数表明 ()



A. 该电容器只有在电压为 80V 时电容才为 $1000\mu\text{F}$

B. 当两端电压为 40V 时，该电容器的电容为 $500\mu\text{F}$

C. 该电容器两端电压超过 80V 时，电容器会立刻被击穿

D. 当给该电容器两端加上 80V 电压时，电容器所带的电荷量为 $8 \times 10^{-2}\text{C}$

【答案】D

【解析】

【详解】AB. 电容器的电容决定式

$$C = \frac{\epsilon S}{4\pi kd}$$

电容器的电容由电容器本身决定，与所加电压无关，由公式

$$C = \frac{Q}{U}$$

电容器的电压越大说明储存的电荷量越多，故 AB 错误；

C. 电容器上标的是电容器的额定电压，而击穿电压都要大于额定电压，当电容器电压超过击穿电压时，电容器会立刻被击穿，而大于 80V 的电压未必超过击穿电压，故 C 错误；

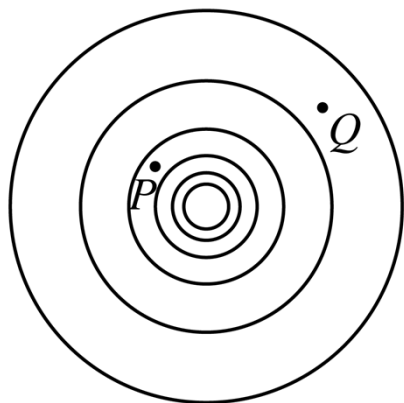
D. 由公式

$$Q = CU = 1000 \times 10^{-6} \times 80 = 8 \times 10^{-2}\text{C}$$

当给该电容器两端加上 80V 电压时，电容器所带的电荷量为 $8 \times 10^{-2}\text{C}$ ，故 D 正确。

故选 D。

4. 真空中某点电荷的等势面示意如图，图中相邻等势面间电势差相等。下列说法正确的是 ()



- A. 该点电荷一定为正电荷
- B. P 点的场强一定比 Q 点的场强大
- C. P 点电势一定比 Q 点电势低
- D. 正检验电荷在 P 点比在 Q 点的电势能大

【答案】B

【解析】

【详解】A. 正电荷和负电荷周围的等势面都为的一组同心球壳，该点电荷不一定为正电荷，故 A 错误；

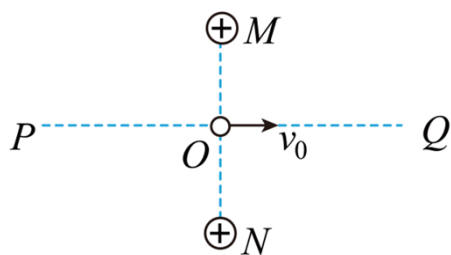
B. 相邻等势面间电势差相等， P 点附近的等差等势面更加密集，故 P 点的场强一定比 Q 点的场强大，故 B 正确；

C. 正电荷和负电荷周围的等势面都为的一组同心球壳，若为正点电荷，则 P 点电势一定比 Q 点电势高，故 C 错误；

D. 从等势面的情况无法判断该点电荷为正点电荷还是负点电荷，无法判断 P 点电势与 Q 点电势的高低，就无法判断正检验电荷在 P 点和在 Q 点的电势能的大小，故 D 错误。

故选 B。

5. 如图，在 M 、 N 处固定两个等量同种点电荷，两电荷均带正电。 O 点是 MN 连线的中点，直线 PQ 是 MN 的中垂线。现有一带正电的试探电荷 q 自 O 点以大小是 v_0 的初速度沿直线向 Q 点运动。若试探电荷 q 只受 M 、 N 处两电荷的电场力作用，则下列说法正确的是()



- A. q 将做匀速直线运动
- B. q 的加速度将逐渐减小
- C. q 的动能将逐渐减小
- D. q 的电势能将逐渐减小

【答案】D

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/657110033034006144>