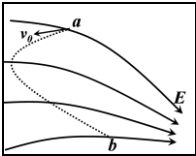


北京博飞港澳台联考试题

物理部分

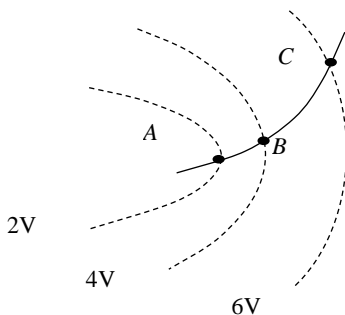
-----电场能性质 2

1. 带电粒子仅在电场力作用下，从电场中 a 点以初速度 v_0 进入电场并沿虚线所示的轨迹运动到 b 点，如图所示，则从 a 到 b 过程中 ()



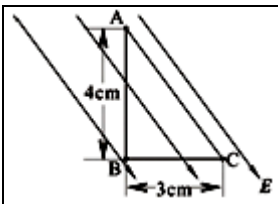
- A. 粒子一直做加速运动 B. 粒子的电势能一直在减小
C. 粒子加速度一直在增大 D. 粒子的机械能先减小后增大

2. 如图所示，虚线是用实验方法描绘出的某一静电场的一簇等势线及其电势的值，一带电粒子只在电场力作用下飞经该电场时，恰能沿图中的实线从 A 点飞到 C 点，则下列判断正确的是 ()



- A. 粒子带负电
B. 粒子在 A 点的电势能小于在 C 点的电势能
C. A 点的加速度小于 C 点的加速度
D. 粒子从 A 点到 B 点电场力所做的功大于从 B 点到 C 点电场力所做的功

3. 如图所示，A、B、C 是匀强电场中的三点，AB 垂直于 BC，AB=4cm，BC=3cm。AC 与电场方向平行，A、B 两点的电势分别为 5V 和 1.8V。则电场强度大小和 C 点的电势分别为

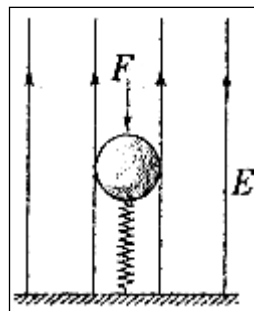


- A. 100N/C 和 0V B. 80N/C 和 4V C. 100N/C 和 10V D. 80N/C 和 1V

4. 如图，竖直向上的匀强电场中，绝缘轻质弹簧竖直立于水平地面上，上面放一质量为 m 的带正电小球，小球与弹簧不连接，施加外力 F 将小球向下压至某位置静止。现撤去 F，使小球沿竖直方向运动，在小球由静止到离开弹簧的过程中，重力、电场力对小球所做的功分别为 W_1 和 W_2 ，小球离开弹簧时的速度为 v，不计空气阻力，则上述过程中 ()

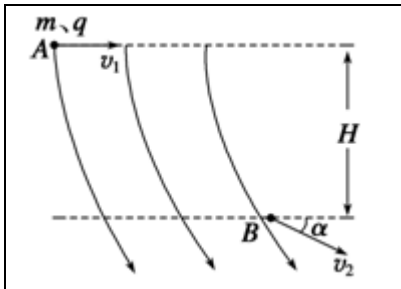
- A. 小球的重力势能增加 $-W_1$
B. 小球的电势能减少 W_2

- C. 小球的机械能增加 $W_1 + \frac{1}{2}mv^2$



D. 小球与弹簧组成的系统机械能守恒

5. (多选题) 空间某区域电场线分布如图所示, 带正电小球(质量为 m , 电荷量为 q) 在 A 点速度为 v_1 , 方向水平向右, 至 B 点速度为 v_2 , v_2 与水平方向间夹角为 α , A、B 间高度差为 H , 以下判断正确的是 ()



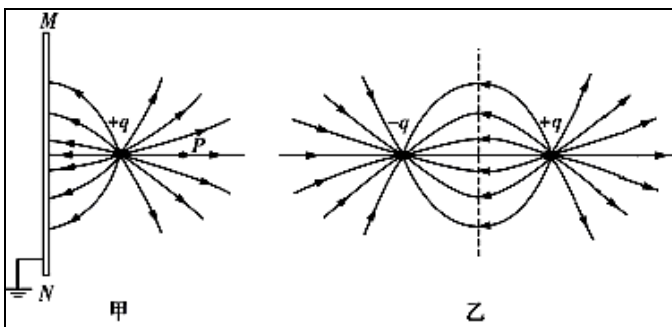
A. A、B 两点间电势差 $U = \frac{mv_2^2 - mv_1^2}{2q}$

B. 小球由 A 至 B, 电势能的减少量为 $\frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 - mgH$

C. 小球由 A 至 B, 电场力做功为 $\frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$

D. 小球重力在 B 点的瞬时功率为 $mgv_2 \sin \alpha$

6. 如图甲所示, MN 为很大的薄金属板(可理解为无限大), 金属板原来不带电. 在金属板的右侧, 距金属板距离为 d 的位置上放入一个带正电、电荷量为 q 的点电荷, 由于静电感应产生了如图甲所示的电场分布. P 是点电荷右侧, 与点电荷之间的距离也为 d 的一个点, 几位同学想求出 P 点的电场强度大小, 但发现问题很难. 他们经过仔细研究, 从图乙所示的电场得到了一些启示, 经过查阅资料他们知道: 图甲所示的电场分布与图乙中虚线右侧的电场分布是一样的. 图乙中两异号点电荷量的大小均为 q , 它们之间的距离为 $2d$, 虚线是两点电荷连线的中垂线. 由此他们分别求出了 P 点的电场强度大小, 一共有四个不同的答案(k 为静电力常量), 其中正确的是



A. $\frac{8kq}{9d^2}$

B. $\frac{kq}{d^2}$

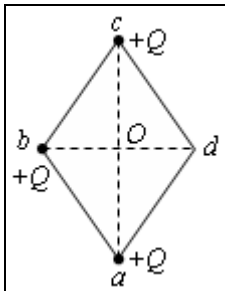
C. $\frac{3kq}{4d^2}$

D. $\frac{10kq}{9d^2}$

7. 如图所示是阴极射线示波管的聚焦电场. 实线为电场线, 虚线为等差等势线. a、b、c 为从左侧进入聚焦电场的电子运动的轨迹上的三点. 不计电子的重力, 则

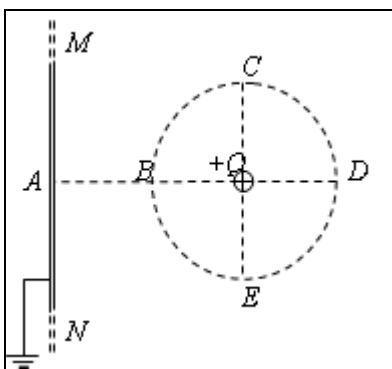
- A. 电场中 a 点的电势高于 c 点的电势
- B. 电子经 a 点的动能大于经 c 点的动能
- C. 电子经 b 点的加速度大于经 c 点的加速度
- D. 电子经 b 点的电势能大于经 c 点的电势能

8. a、b、c、d 分别是一个菱形的四个顶点， $\angle abc=120^\circ$ 。现将三个等量的正点电荷+Q 分别固定在 a、b、c 三个顶点上，则下列判断正确的是



- A. d 点电场强度的方向由 d 指向 O
- B. O 点处的电场强度是 d 点处的电场强度的 2 倍
- C. bd 连线为一等势线
- D. 引入一个电量为+q 的点电荷，依次置于 O 点和 d 点，则在 d 点所具有的电势能大于在 O 点所具有的电势能

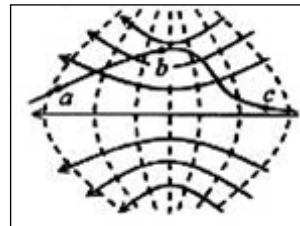
9. 如图所示，有一块无限大的原来不带电的金属平板 MN，现将一个带电量为+Q 的点电荷放置于板右侧，并使金属板接地；金属平板与电量为+Q 的点电荷之间的空间电场分布与等量异种电荷之间的电场分布类似，则金属板 MN 为等势面且电势为零。已知 BCDE 在以电荷+Q 为圆心的圆上，电荷+Q 离金属板 MN 的距离 AQ 为 d，B 点为 AQ 的中点，则下列说法正确的是



- A. C 点和 E 点的场强相同
- B. B 点的场强大于 D 点的场强
- C. D 点电势低于零电势
- D. 带负点电荷在 B 点的电势能大于在 D 点电势能

10.

(1) 如图 1 所示，固定于水平面上的金属框架 abcd，处在竖直向下的场中。金属棒 MN 沿框架以速度 v 向右做匀速运动。框架的 ab 与 dc 平行，MN 与 bc 垂直。MN 与 bc 的长度均为 1，在运动过程中 MN 始终与 bc 且与框架保持良好接触。磁场的磁感应强度为 B。



匀强磁
行，bc
平行，

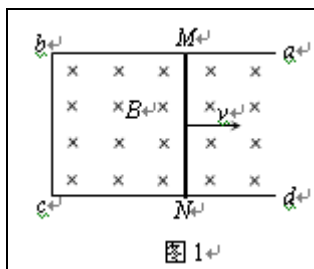


图 1

- a. 请根据法拉第电磁感应定律 $E = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$, 推导金属棒 MN 中的感应电动势 E;
- b. 在上述情景中, 金属棒 MN 相当于一个电源, 这时的非静电力与棒中自由电子所受洛伦兹力有关。请根据电动势的定义, 推导金属棒 MN 中的感应电动势 E。

(2) 为进一步研究导线做切割磁感线运动产生感应电动势的过程, 现构建如下情景: 如图 2 所示, 在垂直于纸面向里的匀强磁场中, 一内壁光滑长为 l 的绝缘细管 MN, 沿纸面以速度 v 向右做匀速运动。在管的 N 端固定一个电量为 q 的带正电小球 (可看做质点)。某时刻将小球释放, 小球将会沿管运动。已知磁感应强度大小为 B, 小球的重力可忽略。在小球沿管从 N 运动到 M 的过程中, 求小球所受各力分别对小球做的功。

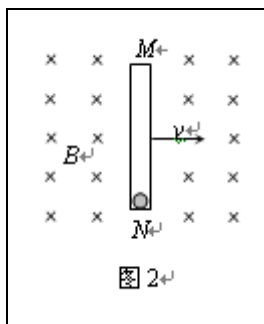


图 2

参考答案

- D
- B
- A
- AB
- BD
- A
- CD
- B
- BD
- (1) 见解析 (2) 洛伦兹力做功为 0, 管的支持力做功 $W_F = qvBl$