

专题4 电场中的功能关系及图像问题

班级：_____ 姓名：_____ 学号：_____ 时间：_____ 作业时长：30 分钟

【基础练习】

1. 一带电粒子仅在静电力的作用下从 A 点运动到 B 点，其速度—时间图像如图 1 所示。下列说法中不正确的是()

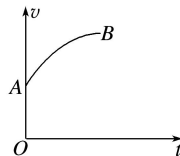


图 1

- A. A 点的场强一定大于 B 点的场强
- B. A 点的电势一定比 B 点的电势高
- C. 粒子在 A 点的电势能一定大于在 B 点的电势能
- D. 静电力一定对粒子做正功

2. 如图 2 所示， a 、 b 、 c 为电场中同一条电场线上的三点，其中 c 为 ab 的中点。已知 a 、 b 两点的电势分别为 $\varphi_a = 3 \text{ V}$ ， $\varphi_b = 9 \text{ V}$ ，则下列叙述正确的是()

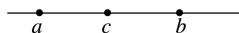


图 2

- A. 该电场在 c 点处的电势一定为 6 V
- B. a 点处的场强 E_a 一定小于 b 点处的场强 E_b
- C. 正电荷从 a 点运动到 b 点的过程中电势能一定增大
- D. 正电荷只受静电力作用从 a 点运动到 b 点的过程中动能一定增大

3. 如图 3，一根不可伸长绝缘的细线一端固定于 O 点，另一端系一带电小球，置于水平向右的匀强电场中，现把细线水平拉直，小球从 A 点静止释放，经最低点 B 后，小球摆到 C 点时速度为 0，则()

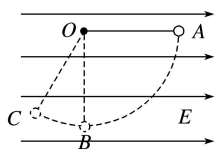


图 3

- A. 小球在 B 点时的速度最大
- B. 小球从 A 到 B 的过程中，机械能一直在减少
- C. 小球在 B 点时细线的拉力最大
- D. 从 B 到 C 的过程中，小球的电势能一直减少

4. 如图 4(a)所示， AB 是某电场中的一条电场线，若有一电子以某一初速度且仅在静电力的作用下，沿 AB 由点 A 运动到点 B ，所经位置的电势随距 A 点的距离变化的规律如图(b)所示，以下说法正确的是()

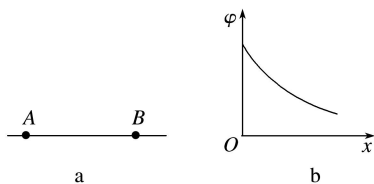


图 4

- A. 该电场是匀强电场
- B. 电子在 A 、 B 两点的电势能 $E_{pA} > E_{pB}$
- C. 电子在 A 、 B 两点的加速度关系是 $a_A > a_B$
- D. 电子在 A 、 B 两点的速度 $v_A < v_B$

5. 某空间存在一条沿 x 轴方向的电场线，电场强度 E 随 x 变化的规律如图 5 所示，图线关于坐标原点中心对称， A 、 B 是 x 轴上关于坐标原点 O 对称的两点， C 点是 OB 的中点。则下列说法正确的是()

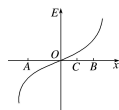
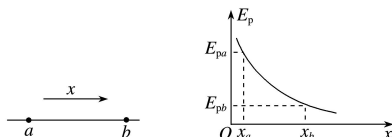


图 5

- A. 电势差 $U_{OC} = U_{CB}$
- B. 电势差 $U_{OC} > U_{CB}$
- C. 取无穷远处电势为零，则 O 点处电势也为零
- D. 电子从 A 点由静止释放后的运动轨迹在一条直线上

6. 直线 ab 是电场中的一条电场线，从 a 点无初速度释放一电子，电子仅在静电力作用下，沿直线从 a 点运动到 b 点，其电势能 E_p 随位移 x 变化的规律如图 6 所示。设 a 、 b 两点的电场强度分别为 E_a 和 E_b ，电势



分别为 φ_a 和 φ_b .则()

- A. $E_a = E_b$ B. $E_a < E_b$
C. $\varphi_a < \varphi_b$ D. $\varphi_a > \varphi_b$

[能力练习]

图 6

7.如图 7 所示,在竖直平面 xOy 内,固定一半径为 R 的光滑绝缘的圆形轨道,圆心在 O 点,第四象限(含 x 、 y 轴)内有水平向右的匀强电场,一质量为 m 、带电荷量为 $+q$ 的小球,从图中 A 点静止释放,沿圆弧内侧轨道运动,第一次恰能通过圆弧轨道的最高点,已知重力加速度为 g ,则匀强电场的电场强度大小为()

- A. $\frac{mg}{q}$ B. $\frac{3mg}{2q}$
C. $\frac{2mg}{q}$ D. $\frac{5mg}{2q}$

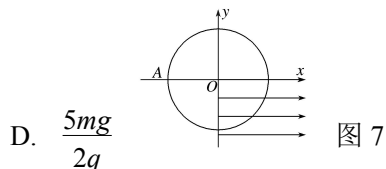


图 7

8.如图 8 所示为电子束焊接机,图中带箭头的虚线代表电场线, B 、 C 是电场中两点. K 为阴极, A 为阳极,两极之间的距离为 d ,在两极之间加上高压 U ,有一电子在 K 极由静止被加速.不考虑电子重力,元电荷为 e ,则下列说法正确的是()

- A. A 、 K 之间的电场强度均为 $\frac{U}{d}$
B. B 点电势大于 C 点电势
C. B 点电场强度大于 C 点电场强度
D. 电子由 K 到 A 电势能减少了 eU

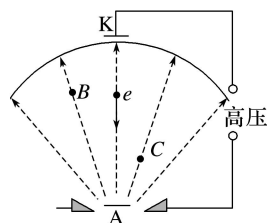


图 8

9.如图 9 所示,在光滑绝缘水平面上的 P 点正上方 O 点固定了一电荷量为 $+Q$ 的正点电荷,在水平面上的 N 点,由静止释放一质量为 m 、电荷量为 $-q$ 的负试探电荷,仅在静电力作用下,该试探电荷经过 P 点时速度为 v ,图中 $\theta = 60^\circ$,规定电场中 P 点的电势为零,则在正点电荷形成的电场中,下列判断正确的是()

- A. P 点电场强度大小是 N 点的 2 倍
B. N 点电势高于 P 点电势
C. N 点电势为 $-\frac{mv^2}{2q}$

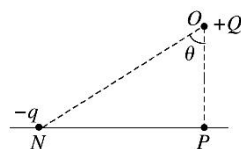
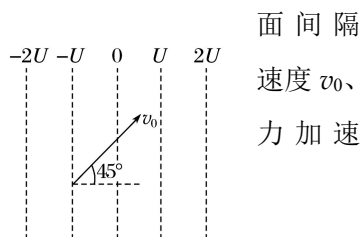


图 9

- D. 试探电荷在 N 点具有的电势能为 $-\frac{1}{2}mv^2$

10.如图 10 所示的匀强电场,等势面是一簇互相平行的竖直平面,相邻等势面均为 d ,各等势面电势已在图中标出($U > 0$),现有一质量为 m 的带电小球以方向与水平方向成 45° 角斜向上射入电场,要使小球做直线运动,求:(重力为 g)



- (1) 小球应带何种电荷及其电荷量;
(2) 小球受到的合外力大小;
(3) 在入射方向上小球运动的最大位移的大小 x_m .(电场范围足够大)

图 10

[提升练习]

★11.如图 11 所示，一个光滑绝缘的斜面固定在水平面上，并处于沿平行于斜面向上的匀强电场中，一个带电荷量为 $+q$ 的物块以初速度 v_0 从斜面底端冲上斜面，上滑位移 x_0 时速度恰好为零。取斜面底端所在处的高度和电势均为零，下列描述物块的机械能 $E_{\text{机}}$ 、静电力功率 P 、电势能 $E_{\text{p电}}$ 、动能 E_{k} 随时间 t 或位移 x 变化的图像中，正确的是()

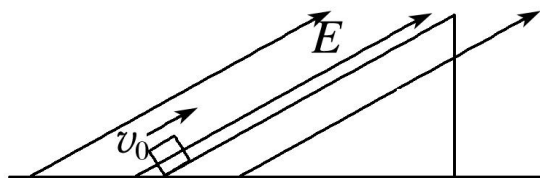
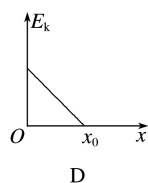
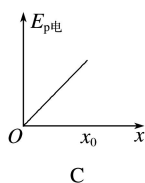
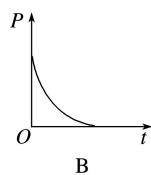
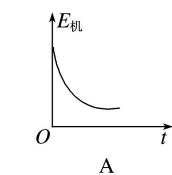


图 11