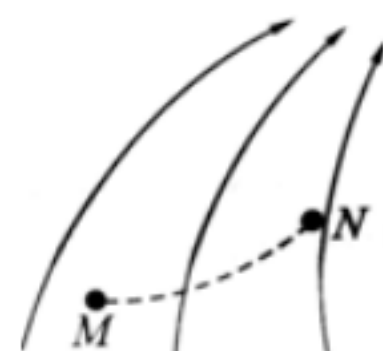


静电场重点题型复习

题型一、利用电场线判断带电粒子运动情况

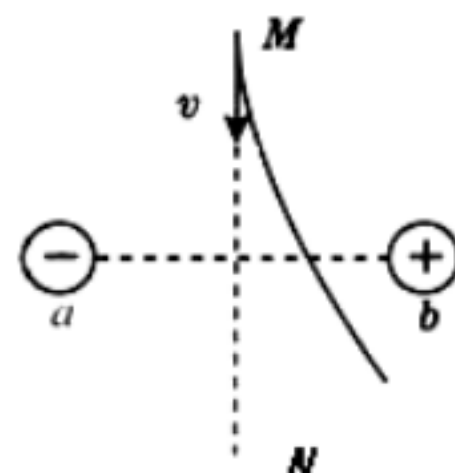
1.某静电场中的电场线如图所示，带电粒子在电场中仅受电场力作用，其运动轨迹如图中虚线所示，由 M 运动到 N，以下说法正确的是（ ）

- A. 粒子必定带正电荷
- B. 粒子在 M 点的电势能小于它在 N 点的电势能
- C. 粒子在 M 点的加速度小于它在 N 点的加速度
- D. 粒子在 M 点的动能小于它在 N 点的动能



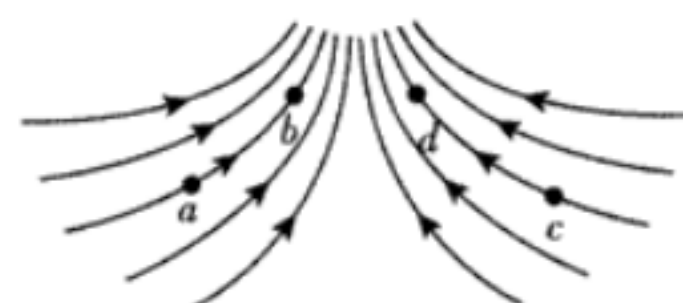
2.如图所示，a、b 带等量异种电荷，MN 为 a、b 连线的中垂线，现有一个带电粒子从 M 点以一定的初速度 v 射出，开始时一段轨迹如图中实线所示，不考虑粒子的重力，则在飞越该电场的过程中（ ）

- A. 该粒子带正电
- B. 该粒子的动能先增大，后减小
- C. 该粒子的电势能先减小，后增大
- D. 该粒子运动到无穷远处后，速率大小一定仍为 v



3.某电场的电场线分布如图所示，以下说法正确的是（ ）

- A. c 点场强大于 b 点场强
- B. c 点电势高于 b 点电势
- C. 若将一试电荷 $+q$ 由 a 点释放，它将沿电场线运动到 b 点
- D. 若在 d 点再固定一点电荷 $-Q$ ，将一试探电荷 $+q$ 由 a 移至 b 的过程中，电势能减小



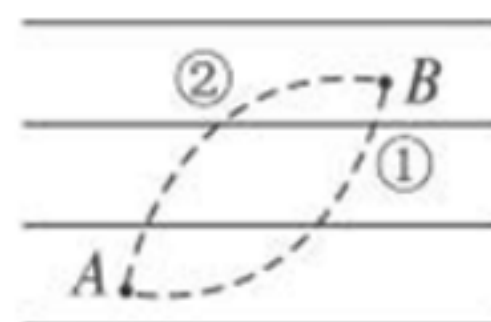
4.如图所示，在竖直平面内，带等量同种电荷的小球 A、B，带电荷量为 $-q$ ($q > 0$)，质量都为 m ，小球可当作质点处理。现固定 B 球，在 B 球正上方足够高的地方释放 A 球，则从释放 A 球开始到 A 球运动到最低点的过程中（ ）

- A. 小球的动能不断增加
- B. 小球的加速度不断减小
- C. 小球的机械能不断减小
- D. 小球的电势能不断减小



5.如图所示，平行的实线代表电场线，方向未知，电荷量为 $1 \times 10^{-2} \text{C}$ 的正电荷在电场中只受电场力作用，该电荷由 A 点运动到 B 点，动能损失了 0.1J ，若 A 点电势为 10V ，则（ ）

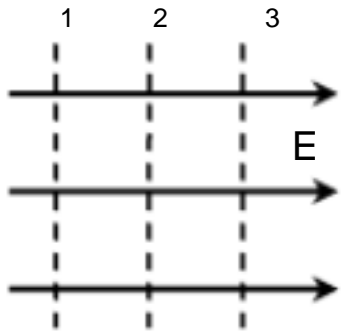
- A. B 点电势为零
- B. 电场线方向向左
- C. 电荷运动的轨迹可能是图中曲线①
- D. 电荷运动的轨迹可能是图中曲线②



题型二、电势差与电场力做功的关系

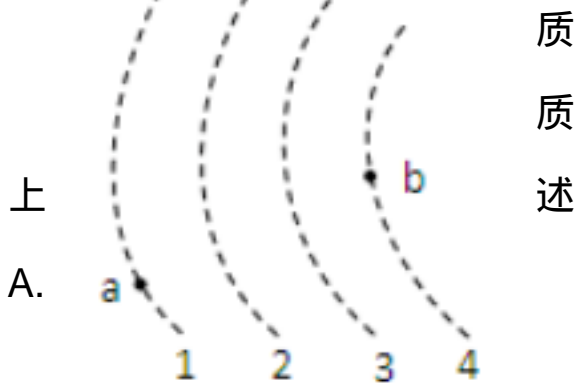
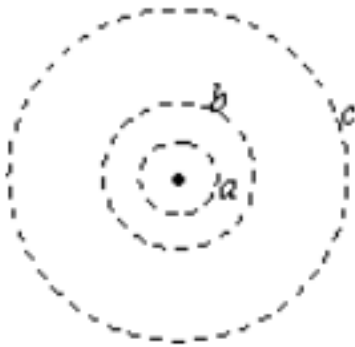
1.如图，实线为电场线，虚线为等势面，相邻两等势面间的电势差相等，一正电荷在等势面3上时的动能为 20J，它运动到等势面1上时速度为 0，令 $\varphi_2=0$ ，则该电荷的电势能 $E_P=4J$ 时，其动能大小为

- A．16 J
- B．10 J
- C．6 J
- D．4 J



2.图中 a、b 和 c 分别表示点电荷的电场中的三个等势面，它们的电势分别为 6V、4V 和 1.5V。一质子 (${}^1_1\text{H}$) 从等势面 a 上某处由静止释放，仅受电场力作用而运动，已知它经过等势面 b 时的速率为 v，则对质子的运动有下列判断

- 质子从 a 等势面运动到 c 等势面电势能增加 4.5eV
- 质子从 a 等势面运动到 c 等势面动能增加 4.5eV
- 子经过等势面 c 时的速率为 2.25v
- 子经过等势面 c 时的速率为 1.5v
- 判断正确的是 ()
- 和 B. 和 C. 和 D. 和

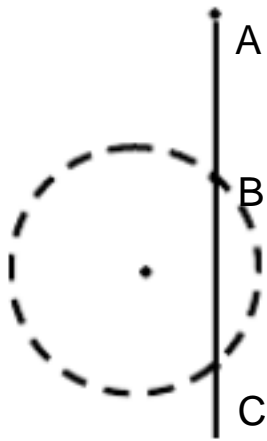


3.如图中虚线所示为静电场的等势面 1、2、3、4，相邻的等势面之间的电势差相等，其中等势面 3 的电势为 0。一带正电的点电荷在静电力的作用下运动，经过 a、b 点的动能分别为 26eV 和 5eV。当这一点电荷运动到某一位置，其电势能变为 -8eV 时，它的动能应为 ()

- A．8eVB．13eV
- C．20eVD．34eV

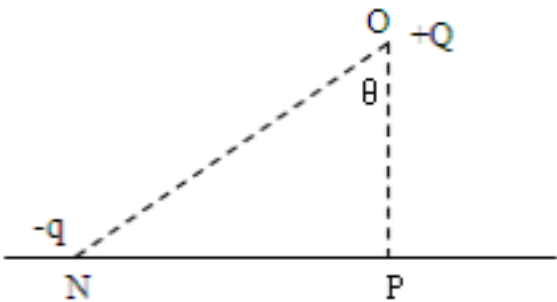
4.如图，光滑的绝缘竖直细杆与以正电荷 Q 为圆心的圆周交于 B、C 两点，设 AB=BC=h，一质量为 m、电荷量为 -q 的空心小球从杆上 A 点从静止开始下落，滑到 B 点时的速度 $v_B=\sqrt{3gh}$ ，求：

- (1) 小球滑到 C 点的速度 v_C ；(2) A、C 两点间的电势差 U_{AC} 。



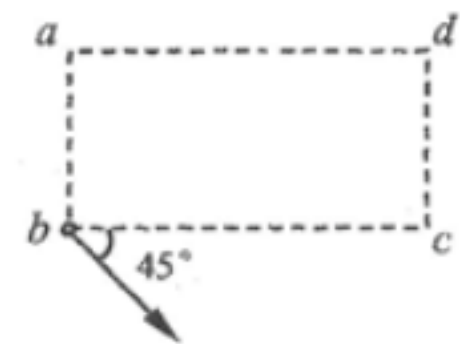
5.在光滑绝缘水平面的 P 点正上方 O 点固定了一电荷量为 +Q 的正点电荷，在水平面上的 N 点，由静止释放质量为 m，电荷量为 -q 的负检验电荷，该检验电荷经过 P 点时速度为 v，图中 $\theta=60^\circ$ ，规定电场中 P 点的电势为零。则在 +Q 形成的电场中 ()

- A．N点电势高于P点电势
- B．P点电场强度大小是N点的2倍
- C．N点电势为 $-\frac{mv^2}{2q}$
- D．检验电荷在N点具有的电势能为 $-\frac{1}{2}mv^2$

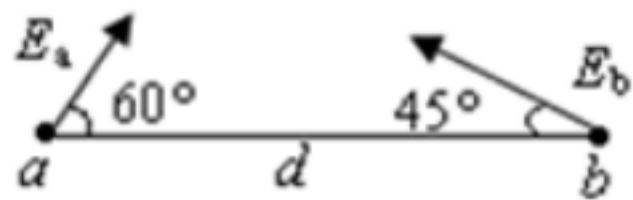


6.如图所示， a、 b、 c、 d 是某匀强电场中的四个点，它们正好是一个矩形的四个顶点， $ab=cd=L$ ， $ad=bc=2L$ ， 电场线与矩形所在平面平行．已知 a 点电势为 20V， b 点电势为 24V， d 点电势为 12V．一个质子从 b 点以 v_0 的速度射出，速度方向与 bc 成 45° ，一段时间后经过 c 点．不计质子的重力．下列判断正确的是（ ）

- a 点电势低于 c 点电势
- B．场强的方向由 b 指向 d
- C．质子从 b 运动到 c，电势能减小 8eV
- D．质子从 b 运动到 c，所用的时间为 $\frac{\sqrt{2}L}{v_0}$



7.在某一点电荷 Q 产生的电场中有 a、 b 两点，相距为 d， a 点的场强大小为 E_a ，方向与 ab 连线成 60° 角， b 点的场强大小为 E_b ，方向与 ab 连线成 45° 角，如图所示．关于 a、 b 两点场强大小及电势高低的关系的说法中正确的是（ ）

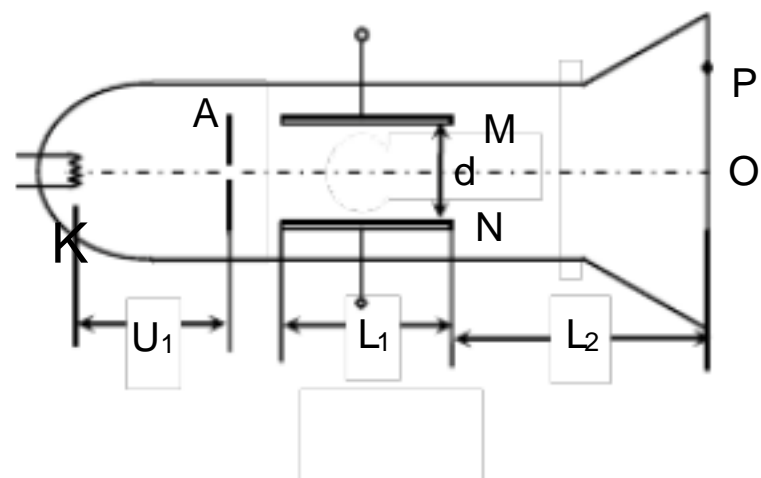


- A． $E_a=\frac{3E_b}{2}$ ， $\phi_a>\phi_b$
- B． $E_a=\frac{3E_b}{2}$ ， $\phi_a<\phi_b$
- C． $E_a=\frac{2E_b}{3}$ ， $\phi_a>\phi_b$
- D． $E_a=\frac{2E_b}{3}$ ， $\phi_a<\phi_b$

题型三、用运动合成与分解研究带电粒子的运动

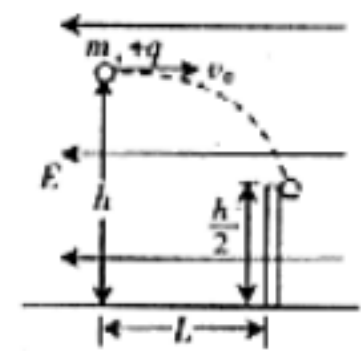
1.如图所示为一真空示波管，电子从灯丝 K 发出（初速度不计），经灯丝与 A 板间的加速电压 U_1 加速，从 A 板中心孔沿中心线 KO 射出，然后进入两块平行金属板 M、N 形成的偏转电场中（偏转电场可视为匀强电场），电子进入 M、N 间电场时的速度与电场方向垂直，电子经过电场后打在荧光屏上的 P 点。已知加速电压为 U_1 ， M、N 两板间的电压为 U_2 ，两板间的距离为 d，板长为 L_1 ，板右端到荧光屏的距离为 L_2 ，电子的质量为 m，电荷量为 e。求：

- (1) 电子穿过 A 板时的速度大小；
- (2) 电子从偏转电场射出时的侧移量；
- (3) P 点到 O 点的距离。



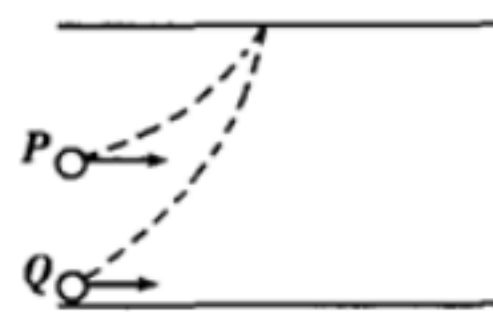
2.如图 2 所示，质量为 m 、带电量为 $+q$ 的小球从距地面高度为 h 处以一定的初速度水平抛出，在距抛出点水平距离为 L 处，有一竖直的绝缘板，板高 $\frac{h}{2}$ 。为使小球能从板上端开始沿着板滑到地面，可在小球运动的空间加一个水平向左的匀强电场。试问：

- (1) 小球的初速度 v_0 和所加匀强电场的场强 E 各多大？
- (2) 设球与板间的动摩擦因数为 μ ，则小球能到达地面， μ 应满足的条件？



3.如图所示，质量相同的两个带电粒子 P 、 Q 以相同的速度沿垂直于电场方向射入两平行板间匀强电场中， P 从两极板正中央射入， Q 从下极板边缘处射入，它们最后打在同一点（重力不计），则从开始射入到打到上板的过程中

- A．它们运动的时间 $t_Q > t_P$
- B．它们运动的加速度 $a_Q < a_P$
- C．它们所带的电荷量之比 $q_P : q_Q = 1 : 2$
- D．它们的动能增加量之比 $E_{kp} : E_{kQ} = 1 : 4$



题型四、电场力做功与其他力做功引起的能量变化

1.一带电小球在空中由 A 点运动到 B 点的过程中，受重力和电场力作用。若重力做功 $-3J$ ，电场力做功 $1J$ ，则小球

- A. 重力势能增加 $3J$
- B. 电势能增加 $1J$
- C. 动能减少 $3J$
- D. 机械能增加 $1J$

题型五、静电场与力学综合计算

1.如图所示，可视为质点的三物块 A、B、C 放在倾角为 30° 的固定斜面上，物块与斜面间的动摩擦因数 $\mu = \frac{2\sqrt{3}}{45}$ ，

A 与 B 紧靠在一起，C 紧靠在固定挡板上，三物块的质量分别为 $m_A = 0.6\text{kg}$, $m_B = 0.3\text{kg}$, $m_C = 0.5\text{kg}$ ，其中 A 不带

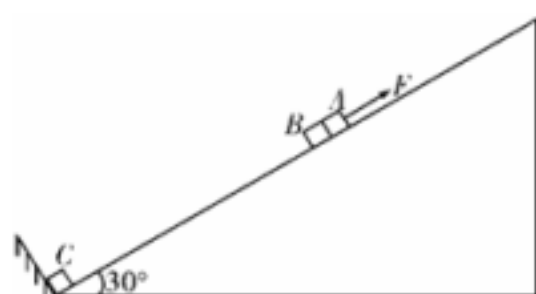
电，B、C 均带正电，且 $q_C = 1.0 \times 10^{-5}\text{C}$ ，开始时三个物块均能保持静止且与斜面间均无摩擦力作用，B、C 间相

距 $L = 1\text{m}$ 。现给 A 施加一平行于斜面向上的力 F ，使 A 在斜面上做加速度 $a = 1\text{m/s}^2$ 的匀加速直线运动，假定斜

面足够长，求：

(1) B 物块的带电量

(2) A、B 运动多远后开始分离



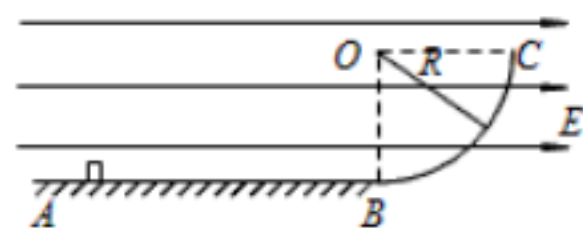
2. 如图所示，水平绝缘光滑轨道 AB 的 B 端与处于竖直平面内的四分之一圆弧形粗糙绝缘轨道 BC 平滑连接，圆弧的半径 $R = 0.40\text{m}$ 。在轨道所在空间存在水平向右的匀强电场，电场强度 $E = 1.0 \times 10^4\text{ N/C}$ 。现有一质量 $m = 0.10\text{kg}$ 的带电体（可视为质点）放在水平轨道上与 B 端距离 $s = 1.0\text{m}$ 的位置，由于受到电场力的作用带电体由静止开始运

动，当运动到圆弧形轨道的 C 端时，速度恰好为零。已知带电体所带电荷 $q = 8.0 \times 10^{-5}\text{C}$ ，取 $g = 10\text{m/s}^2$ ，求：

(1) 带电体在水平轨道上运动的加速度大小及运动到 B 端时的速度大小；

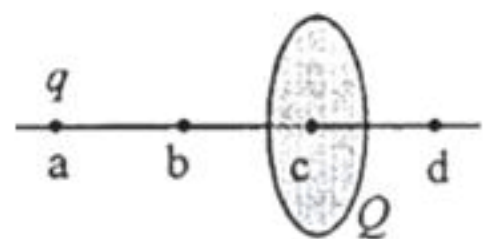
(2) 带电体运动到圆弧形轨道的 B 端时对圆弧轨道的压力大小；

(3) 带电体沿圆弧形轨道运动过程中，电场力和摩擦力对带电体所做的功各是多少。



题型六、库仑定律与叠加电场

如图，一半径为 R 的圆盘上均匀分布着电荷量为 Q 的电荷，在垂直于圆盘且过圆心 c 的轴线上有 a 、 b 、 d 三个点， a 和 b 、 b 和 c 、 c 和 d 间的距离均为 R ，在 a 点处有一电荷量为 q ($q>0$)的固定点电荷.已知 b 点处的场强为零，则 d 点处场强的大小为()(k 为静电力常量)



A. $k \frac{2q}{9R^2}$

B. $k \frac{10q}{9R^2}$

C. $k \frac{Q+q}{9R^2}$

D. $k \frac{9Q+q}{9R^2}$

题型七、电容的影响因素

一水平放置的平行板电容器的两极板间距为 d ，极板分别与电池两极相连，上极板中心有一小孔（小孔对电场的影响可忽略不计）。小孔正上方 $\frac{d}{2}$ 处的 P 点有一带电粒子，该粒子从静止开始下落，经过小孔进入电容器，并在下极板处（未与极板接触）返回。若将下极板向上平移 $\frac{d}{3}$ ，则从 P 点开始下落的相同粒子将

A. 打到下极板上

B. 在下极板处返回

C. 在距上极板 $\frac{d}{2}$ 处返回

D. 在距上极板 $\frac{2d}{5}$ 处返回