

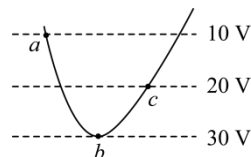
江苏省仪征中学高一物理午间小练习

命题人：王东梅

时间：6月9日

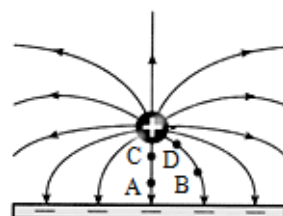
1. 如图所示，三条平行且等间距的虚线表示电场中的三个等势面，其电势分别为10V、20V、30V，实线是一带电粒子(不计重力)在该区域内运动的轨迹，轨迹上有a、b、c三点，已知带电粒子所带电荷量为0.01C，在a点处的动能为0.5J，则该带电粒子()

- A. 可能带负电
- B. 在b点处的电势能为0.5J
- C. 在b点处的动能为零
- D. 在c点处的动能为0.4J



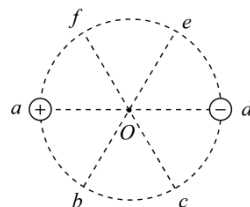
2. 金属板和板前一正点电荷形成的电场线分布如图所示，A、B、C、D为电场中的四个点，则()

- A. B、D两点的电势相等
- B. B点的电场强度比D点的大
- C. 负电荷在C点的电势能低于在A点的电势能
- D. 正电荷由D点静止释放，只受电场力作用沿电场线运动到B点



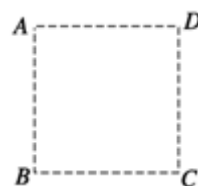
3. 如图所示，以O点为圆心的圆周上有六个等分点a、b、c、d、e、f，等量正、负点电荷分别放置在a、d两点时，下列说法中正确的是()

- A. b、c、e、f四点的场强相同
- B. b、c、e、f四点的电势相等
- C. O点的电势高于b、c、e、f四点的电势
- D. 将一带正电的试探电荷从O点移到e点，电场力做正功



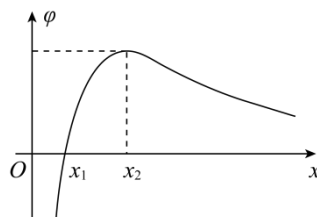
4. 如图所示，ABCD是匀强电场中一正方形的四个顶点，已知A、B、C三点的电势分别为 $\varphi_A = 15V$ ， $\varphi_B = 3V$ ， $\varphi_C = -3V$ ，由此可得D点电势为()

- A. 6V
- B. 9V
- C. 12V
- D. 15V

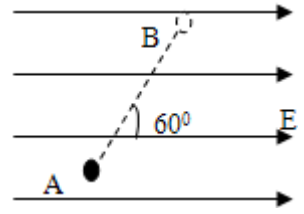


5. (多选) 在x轴上有两个点电荷 q_1 、 q_2 ，其静电场的电势 φ 在x轴上分布如图所示。下列说法正确有()

- A. q_1 和 q_2 带有异种电荷
- B. x_1 处的电场强度为零
- C. 负电荷从 x_1 移到 x_2 ，电势能减小
- D. 负电荷从 x_1 移到 x_2 ，受到的电场力增大

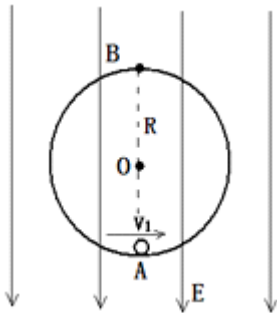


6. 在匀强电场中，将一电荷量为 $5 \times 10^{-5} \text{C}$ 的负电荷由 A 点移到 B 点，其电势能增加了 0.1J ，已知 A 、 B 两点间距离为 2cm ，两点连线与电场方向成 60° 角，如图所示，则：



- (1) 在电荷由 A 移到 B 的过程中，电场力做了多少功？
- (2) A 、 B 两点间的电势差为多少？
- (3) 该匀强电场的电场强度为多大？

7. 如图所示，内表面光滑绝缘的半径为 1.2m 的圆形轨道处于竖直平面内，有竖直向下的匀强电场，场强大小为 $3 \times 10^6 \text{V/m}$ 。有一质量为 0.12kg 、带负电的小球，电荷量大小为 $1.6 \times 10^{-6} \text{C}$ ，小球在圆轨道内壁做圆周运动，当运动到最低点 A 时，小球与轨道压力恰好为零， g 取 10m/s^2 ，求：



- (1) 小球在 A 点处的速度大小；
- (2) 小球运动到最高点 B 时对轨道的压力。

午间小练习 6月9日

1【答案】D

【解析】【分析】

本题考查了带电粒子的运动轨迹问题，关键是根据曲线运动中受力方向指向曲线凹面判断力的方向。

根据粒子的轨迹弯曲方向就能判断粒子所受的电场力方向；根据电场线与等势线的关系，判断出电场线方向；负电荷在电势高处电势能小是一个重要推论，要学会应用。

【解答】

A.根据电场线和等势线垂直，且由高电势处指向低电势处，得出场强方向向上，由带电粒子的运动轨迹可判定，粒子所受电场力向上，则粒子带正电荷，故A错误；

B.b点处的电势能 $E_p = q\varphi = 0.01 \times 30J = 0.3J$ ，故B错误；

C.由能量守恒，a点处动能和电势能总和 $E = 0.01 \times 10J + 0.5J = 0.6J$ ，则b点处的动能为： $E_{kb} = 0.6J - 0.3J = 0.3J$ ，故C错误；

D.C点处的动能为 $E_{kc} = 0.6J - 0.01 \times 20J = 0.4J$ ，故D正确；

故选D。

2.【答案】C

【解析】【分析】

根据电场线的疏密判断场强的大小，根据沿着电场线电势逐渐降低判断电势高低；负电荷在电势高处的电势能小。

该题要掌握电场线的物理意义：电场线的疏密表示场强的大小，顺着电场线电势逐渐降低，难度不大，属于基础题。

【解答】

A.沿着电场线电势逐渐降低，由图看出，D点电势比B点电势高，故A错误；

B.电场线的疏密表示电场强度的大小，由图可知，B点的电场强度比D点的小，故B错误；

C.沿着电场线电势逐渐降低，由图看出，C点电势比A点电势高，所以负电荷在C点的电势能低于在A点的电势能，故C正确；

D.正电荷由D点静止释放，受电场力方向沿曲线的切线方向，所以运动的轨迹不会沿电场线的方向，故D错误。

故选C。

3【答案】D

【解析】解：A、由题意可知，两点电荷在e、f处的电场强度各自进行矢量合成，则e、f处场强大小相等，而方向不相同，同理b、c电场强度大小相等，方向不同，因此它们的电场强度大小相等，方向不同，故A错误。

B、依据等量异种电荷，等势线的分布，可知，b、f二点的电势相等，而c、e二点的电势相等，故B错误；

C、根据沿着电场线方向，电势降低，因此O点的电势高于c、e二点的电势，而低于b、f二点的电势，故C错误；

D、将一带正电的试探电荷从O点移到e点，即从高电势移到低电势，那么电势能降低，因此电场力做正功，故D正确。

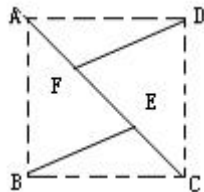
故选：D。

根据两个点电荷在O处电场强度的叠加，满足矢量合成的原理，并依据等量异种电荷的电场线与等势线的分布，进行分析即可。

考查点电荷的电场强度的叠加，关键要掌握库仑定律，理解电场强度的大小与方向，及矢量叠加原理，并掌握等量异种电荷的等势线的分布。

4【答案】B

【解析】解：连接AC，将AC三等分，标上三等分点E、F，则根据匀强电场中沿电场线方向相等距离，电势差相等可知，E点的电势为3V，F点的电势为9V。连接BE，则BE为一条等势线，根据几何知识可知，DF//BE，则DF也是一条等势线，所以D点电势 $U_D = 9V$ 。故B正确，ACD错误；



故选：B。

连接AC，在AC上找出与B点等电势点，作出等势线，再过D作出等势线，在AC线上找出与D等势点，再确定D点的电势。

本题的技巧是找等势点，作等势线，充分利用匀强电场的等势面相互平行，而且沿电场线方向相等距离，电势差相等进行作图。

5【答案】AC

【解析】【分析】

由电势的变化及无穷远处电势为零可得原电荷带异号电荷，再根据电场强度即曲线斜率得到电场强度变化，进而判断电场力变化。

电场强度大小与电势大小无关，只与电势差随相对位移的变化率有关；又有场强为零的地方，电势差为零，故为等势体。

【解答】

A.由图可知：无穷远处电势为零，有电势为正的地方，故存在正电荷；又有电势为负的地方，故也存在负电荷，所以， q_1 和 q_2 带有异种电荷，故A正确；

B.电场强度等于图中曲线斜率， x_1 处的斜率不为零，故电场强度不为零，故B错误；

C.负电荷从 x_1 移到 x_2 ，电势增大，电势能减小，故C正确；

D.负电荷从 x_1 移到 x_2 ，曲线斜率减小，电场强度减小，所以，受到的电场力减小，故D错误。

故选AC。

6【答案】解：

(1)因为电荷由A移到B的过程中，电势能增加了0.1J，所以电场力做负功，为-0.1J。

(2)A、B两点间的电势差： $U_{AB} = \frac{W_{AB}}{q} = \frac{-0.1}{-5 \times 10^{-5}} V = 2 \times 10^3 V$ 。

(3)又因为在匀强电场中 $U = Ed$ ，所以有： $U_{AB} = E \overline{AB} \cos 60^\circ$

则： $E = \frac{2000}{0.02 \times 0.5} V/m = 2 \times 10^5 V/m$

【解析】本题考查电场力做功与电势能变化的关系、电势差与场强的关系，都是电场中的基本知识，要加强学习，熟练掌握。

(1)根据电势能变化和电场力做功的关系，电势能增加多少，电场力做负功多少。由 $\frac{W}{q}$ 求解电势差。

(2)由 $U = Ed$ 求解电场强度E。

【答案】解：(1)重力： $G = mg = 0.12kg \times 10m/s^2 = 1.2N$

电场力： $F = qE = 1.6 \times 10^{-6}C \times 3 \times 10^6V/m = 4.8N$

在A点，有： $qE - mg = m \frac{v_1^2}{R}$

代入数据解得： $v_1 = 6m/s$

(2)设球在B点的速度大小为 v_2 ，从A到B，由动能定理有：

$$(qE - mg) \times (2R) = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$$

在B点，设轨道对小球弹力为 F_N ，则有：

$$F_N + mg - qE = m \frac{v_2^2}{R}$$

由牛顿第三定律有： $F_N' = F_N$

代入数据解得： $F_N' = 21.6N$ 。

【解析】本题关键是明确小球的受力情况和运动情况，结合动能定理和向心力公式列式分析，可以将重力和电场力合成为“等效重力”，然后就能够结合竖直平面内的圆周运动模型进行分析。

(1)球受重力、电场力、弹力，重力小于电场力，在 A 点，合力提供向心力，根据牛顿第二定律列式求解 A 点的速度大小；

(2)对从 A 到 B 过程根据动能定理列式求解 B 点的速度；在 B 点，重力、电场力和支持力的合力提供向心力，根据牛顿第二定律列式求解支持力；根据牛顿第三定律得到压力。