

2023 北京育才学校高二 10 月月考

物 理（选考班）

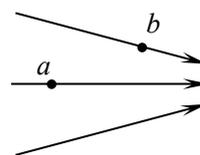
（满分 100 分，考试时间 60 分钟）

一、单项选择题（本题共 10 小题，每小题 4 分，共 40 分。在每小题给出的四个选项中，只有一个选项是符合题意的。）

1. 下列物理量中，属于矢量的是

- A. 电场强度 B. 电势差 C. 电势能 D. 电功

2. 电场线分布如图所示，电场中 a 、 b 两点的电场强度大小分别为 E_a 和 E_b ，电势分别为 φ_a 和 φ_b ，则



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

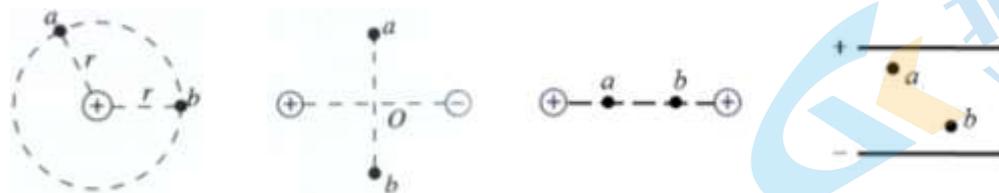
3. 两个完全相同的金属小球(可视为点电荷)，带异种电荷，电荷量之比为 1:7，相距为 r ，两者相互接触后再放回原来的位置上，则相互作用力变为原来的

- A. $\frac{4}{7}$ B. $\frac{3}{7}$ C. $\frac{9}{7}$ D. $\frac{16}{7}$

4. 当在电场中某点放入电荷量为 q 的正试探电荷时其所受电场力为 F ，并由此得出该点场强为 E ；若在同一点放入电荷量为 $q' = 2q$ 的负试探电荷时，则下列描述正确的是

- A. 该点场强大小为 $2E$ ，方向与 E 相同
 B. 该点场强大小仍为 E ，但方向与 E 相反
 C. 试探电荷 q' 在该点所受电场力大小为 $2F$ ，方向与 E 相反
 D. 试探电荷 q' 在该点所受电场力大小仍为 F ，方向与 E 相同

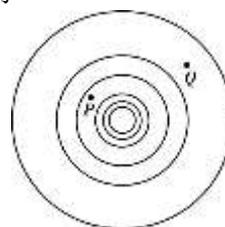
5. 在下图所示的哪种情况中， a 、 b 两点的电场强度相同，电势也相等



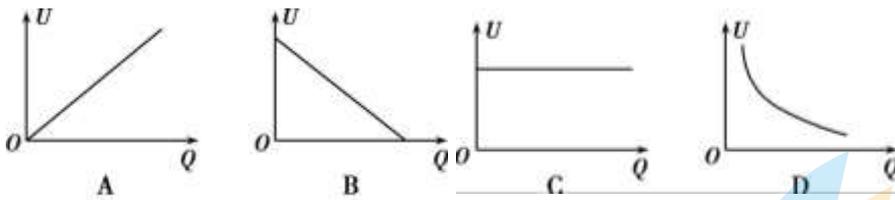
- A. 离点电荷等距的 a 、 b 两点
 B. 两个等量异种电荷连线的中垂线上，与连线中点 O 等距的 a 、 b 两点
 C. 两个等量同种电荷连线上，与连线中点等距的 a 、 b 两点
 D. 带电平行板电容器两板间（除边缘附近）的 a 、 b 两点

6. 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

- 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. 正试探电荷在 P 点比在 Q 点的电势能大

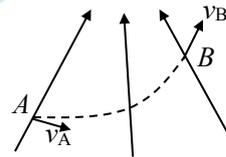


7. 一个固定电容器在充电过程中，两个极板间的电压 U 随电容器所带电荷量 Q 的变化而变化。选项图中能正确反映 U 和 Q 关系的图像是



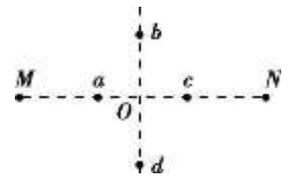
8. 一带电粒子在如图所示的点电荷的电场中，只在电场力作用下沿虚线所示轨迹从 A 点运动到 B 点，以下判断正确的是

- A. 粒子速度减小
- B. 粒子加速度减小
- C. 粒子带负电
- D. 粒子动能增加，电势能减少

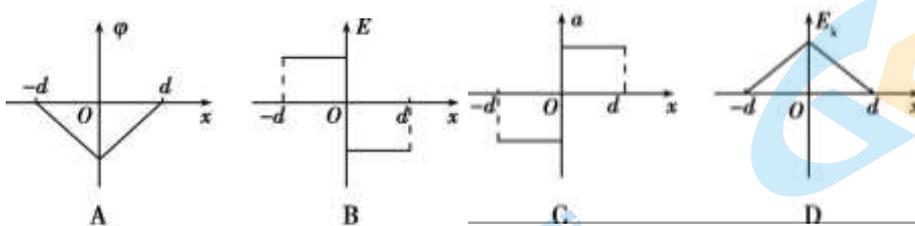
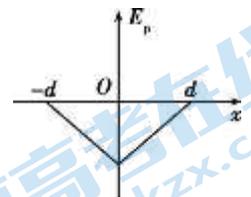


9. 如图所示，真空中有等量异种点电荷 $+q$ 、 $-q$ 分别放置在 M 、 N 两点，在 M 、 N 的连线上有对称点 a 、 c ， M 、 N 连线的中垂线上有对称点 b 、 d ，下列说法正确的是

- A. 在 M 、 N 连线的中垂线上， O 点电势最高
- B. 正电荷在 c 点电势能小于在 a 点电势能
- C. 正电荷在 b 点电势能大于在 O 点电势能
- D. 正电荷从 b 点沿 M 、 N 连线的中垂线移到 d 点的过程中，受到的静电力先减小后增大



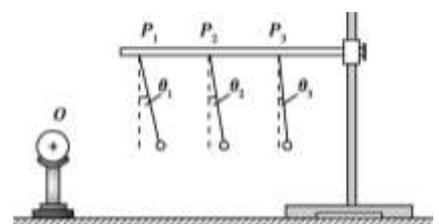
10. 静电场方向平行于 x 轴，将一电荷量为 $-q$ 的带电粒子在 $x=d$ 处由静止释放，粒子只在静电力作用下沿 x 轴运动，其电势能 E_p 随 x 的变化关系如图所示。若规定 x 轴正方向为电场强度 E 、加速度 a 的正方向，四幅示意图分别表示电势 ϕ 随 x 的变化关系、场强 E 随 x 的变化关系、粒子的加速度 a 随 x 的变化关系和粒子的动能 E_k 随 x 的变化关系，其中正确的是



二、不定项选择题（本题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。在每小题给出的四个选项中，至少有一个选项是符合题意的。每小题全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。）

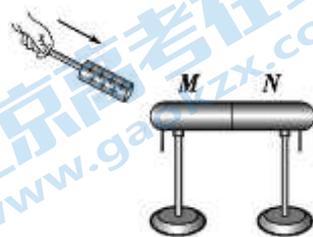
11. 利用如图所示的实验探究影响电荷之间相互作用力大小因素。 O 是一个带正电的绝缘导体球，将同一带电小球用绝缘细丝线分别挂在 P_1 、 P_2 、 P_3 处，调节丝线长度，使小球与带电导体球 O 的球心保持在同一水平线上，发现小球静止时细丝线与竖直方向的夹角不同，且 $\theta_1 > \theta_2 > \theta_3$ 。关于这个实验，下列说法中正确的是

- A. 通过该实验的现象可知，带电小球带正电
- B. 该实验可以研究电荷间相互作用力大小与它们之间距离是否有关



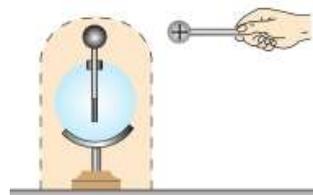
- C. 该实验中细丝线与竖直方向的夹角越大，表示电荷之间的相互作用力越弱
 D. 通过该实验现象可知，电荷之间的相互作用力与电荷之间的距离的二次方成反比

12. 如图所示，取一对用绝缘支柱支持的金属导体 M 和 N ，使它们彼此接触，且它们都不带电。把带正电的物体 P 移近导体 M ，可以看到 M 、 N 上的金属箔都张开了。下列说法正确的是



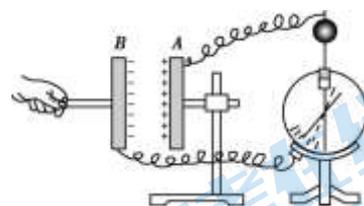
- A. 此时若移走物体 P ，导体 M 带负电、 N 带正电
 B. 若用手摸一下 M 端，再移走物体 P ，导体 M 、 N 都带负电
 C. 导体 M 端内部的场强比 N 端内部的场强大
 D. 导体 M 、 N 两端的电势相等

13. 如图所示，用金属网把验电器罩起来，再使带电金属球靠近验电器。则以下关于验电器箔片的说法正确的是



- A. 验电器箔片会张开，因为带电金属球的电场会存在于整个空间的
 B. 验电器箔片可能会张开，只要带电金属球所带电量足够大就可以
 C. 验电器箔片不会张开，因为金属网罩把电荷都导到地球上去了
 D. 验电器箔片不会张开，因为金属网罩会出现感应电荷抵消掉带电金属球在网罩内的电场

14. 如图所示，平行板电容器的一个极板与静电计的金属杆相连，另一个极板与静电计金属外壳相连。给电容器充电后，静电计指针偏转一个角度。以下操作中，可以使静电计指针的偏角增大的是

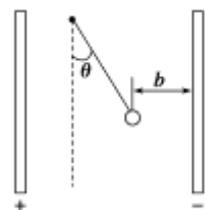


- A. 向上平移 B 极板
 B. 向下平移 B 极板
 C. 向左平移 B 极板
 D. 向右平移 B 极板

三、论述、计算题（本题共 3 小题，共 44 分。）

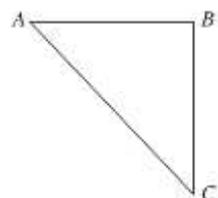
解答要求：写出必要的文字说明、方程式、演算步骤和答案。只写出最后答案的不能得分。有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位。

15. (10 分) 竖直放置的两块足够长的平行金属板间有匀强电场。在该匀强电场中，用丝线悬挂质量为 m 、电荷量为 q 的带电小球，丝线跟竖直方向成 θ 角时小球恰好平衡。此时，小球距右极板距离为 b 。如图所示。请问：



- (1) 匀强电场电场强度的大小；
 (2) 若剪断丝线，小球碰到金属板需多长时间。

16. (18 分) 如图所示， $AB=BC=2\text{cm}$ 的等腰直角 $\triangle ABC$ 平行于匀强电场中。将电荷量为 $8 \times 10^{-6} \text{ C}$ 的试探电荷从电场中的 A 点移到 B 点，静电力做了 $-1.6 \times 10^{-5} \text{ J}$ 的功。再从 B 点移到 C 点，静电力做了 $1.6 \times 10^{-5} \text{ J}$ 的功。令 B 点电势为零。



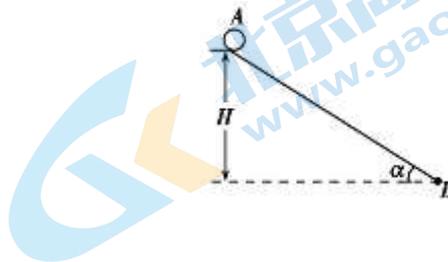
- 求：(1) 电势差 U_{AB} 和 A 点电势 φ_A ；
 (2) 该试探电荷放在 A 点时具有的电势能 $E_{P(A)}$ ；
 (3) 请在图中画出过 B 点的电场线及其方向；

(4) 计算该匀强电场的场强大小 E 。

17. (16分) 如图所示, 质量为 m 的小球 A 放在光滑绝缘斜面上, 斜面的倾角为 α 。小球 A 带正电, 可视为电荷量为 q 的点电荷。在斜面上 B 点处固定一个带电荷量为 Q 的正点电荷, 将小球 A 由距 B 点竖直高度为 H 处无初速度释放。小球 A 下滑过程中电荷量不变, 整个装置处在真空中。已知静电力常量 k 和重力加速度 g 。

(1) A 球刚释放时的加速度是多大;

(2) 当 A 球的动能最大时, 求此时 A 球与 B 点的距离。



北京高考在线
www.gaokzx.com

北京高考在线
www.gaokzx.com

北京高考在线
www.gaokzx.com

参考答案

一、单项选择题（本题共 10 小题，每小题 4 分，共 40 分。在每小题给出的四个选项中，只有一个选项是符合题意的。）

1. 【答案】A
2. 【答案】C
3. 【答案】C
4. 【答案】C
5. 【答案】B
6. 【答案】B
7. 【答案】
8. 【答案】D
9. 【答案】B
10. 【答案】

二、不定项选择题（本题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。在每小题给出的四个选项中，至少有一个选项是符合题意的。每小题全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。）

11. 【答案】AB
12. 【答案】BD
13. 【答案】D
14. 【答案】ABC

三、论述、计算题（本题共 3 小题，共 44 分。）

15. （10 分）

（1）对带电小球处于平衡状态，受力分析如右图，由牛顿定律

$$F_T \cos \theta - mg = 0 \quad (1 \text{ 分})$$

$$F_T \sin \theta - F_{\text{电}} = 0 \quad (1 \text{ 分})$$

$$F_{\text{电}} = Eq \quad (1 \text{ 分})$$

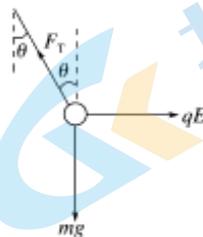
$$E = \frac{mg}{q} \tan \theta \quad (1 \text{ 分})$$

（2）剪断丝线，带电小球受电场力和重力
由运动的分解

$$\text{带电小球在水平方向只受电场力} \quad a_x = \frac{F_{\text{电}}}{m} = g \cdot \tan \theta \quad (2 \text{ 分})$$

带电小球在水平方向做初速度为零的匀加速直线运动

$$b = \frac{1}{2} a_x t^2 \quad (2 \text{ 分})$$



解得 $t = \sqrt{\frac{2b}{a_x}} = \sqrt{\frac{2b}{g \cdot \tan\theta}}$ (2分)

16. (18分)

(1) $U_{AB} = \frac{W_{AB}}{q} = \frac{-1.6 \times 10^{-5}}{8 \times 10^{-6}} \text{ 伏} = -2 \text{ 伏}$ (公式2分, 结果1分)

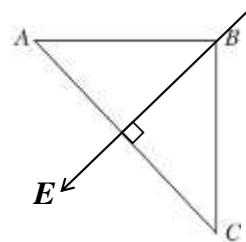
因为 $U_{AB} = \varphi_A - \varphi_B$, 且令 B 点电势为零。

$\varphi_A = U_{AB} + \varphi_B = (-2) \text{ 伏} + 0 = -2 \text{ 伏}$ (公式2分, 结果1分)

(2) $E_{P(A)} = \varphi_A \cdot q = (-2) \times 8 \times 10^{-6} \text{ 焦} = -1.6 \times 10^{-5} \text{ 焦}$ (公式2分, 结果1分)

(3) 如图所示。

(5分, 过 B 点、直线、箭头、垂直符号、字母 E
5个要点少一个扣1分扣完为止)



(4) $W_{BC} = Eq l_{BC} \cos 45^\circ$ (公式3分)

$E = \frac{W_{BC}}{q l_{BC} \cos 45^\circ} = \frac{1.6 \times 10^{-5}}{8 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-2} \times \frac{\sqrt{2}}{2}} \text{ N/C} = 100\sqrt{2} \text{ N/C}$ (结果1分)

17. (16分)

(1) 由小球受到的静电力方向向右可知, 小球带负电荷, 由牛顿定律

$F_T \cos\theta - mg = 0$ (1分)

$F_T \sin\theta - F_{\text{电}} = 0$ (1分)

$F_{\text{电}} = Eq$ (1分)

由共点力平衡可知 $Eq = mg \tan\theta$ $E = \frac{mg}{q} \tan\theta$

$q = \frac{3mg}{4E}$

(2) 小球从 C 点到最低点由动能定理可知

$mgL - EqL = \frac{1}{2}mv^2$

$v = \frac{\sqrt{2gL}}{2}$

在最低点由牛顿第二定律得:

$F - mg = m \frac{v^2}{L}$

$F = \frac{3}{2}mg$

(3) 将运动分解为水平和竖直方向的两个运动。小球通过最低点后, 沿水平方向在静电力作用下先做向左的减速运动, 后做向右的加速运动。小球回到 O 点正下方时, 加速运动时间和减速运动时间相等, 水平方向的加速

度:

$$a = \frac{3}{4}g, \text{运动总时间 } t = \frac{2v_0}{a} = \frac{4}{3}\sqrt{\frac{2L}{g}}$$

竖直方向做初速度为零的仅在重力作用下的自由落体运动:

$$h = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{16}{9}L$$

$$\text{重力做功为: } W = mgh = \frac{16}{9}mgL$$



关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 50W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承“精益求精、专业严谨”的建设理念，不断探索“K12 教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数千场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。

推荐大家关注北京高考在线网站官方微信公众号：**京考一点通**，我们会持续为大家整理分享最新的高中升学资讯、政策解读、热门试题答案、招生通知等内容！

