

# 安阳市第二中 2018-2019 学年第一学期第一次月考

## 高二物理试卷

命题人：秦国强 审题人：周玲玲

一、选择题(本题共 17 小题, 每小题 3 分, 共 51 分. 在每小题给出的四个选项中, 第 1~12 题只有一个选项正确, 第 13~17 题有多项正确, 全部选对得 3 分, 选对但不全得 2 分, 有选错或不选的得 0 分)

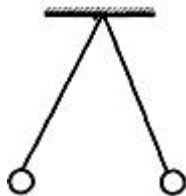
1. 下列物理量与检验电荷有关的是 ( )

A. 电场强度  $E$     B. 电势  $\Phi$     C. 电势差  $U$     D. 电势能  $E_p$

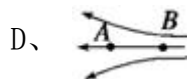
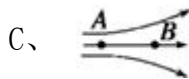
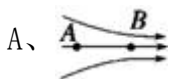
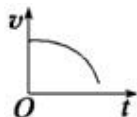
2. 如图所示, 用两根等长的细线各悬一个小球, 并挂于同一点, 已知两球质量相等, 当它们带上同种电荷时, 相距  $r$  而平衡, 若它们的电荷量都减少一半, 待它们重新平衡后, 两球的距离将 ( )

A、大于  $\frac{r}{2}$     B、等于  $\frac{r}{2}$

C、小于  $\frac{r}{2}$     D、无法判断



3. A、B 是一条电场线上的两个点, 一带负电的微粒仅在电场力作用下以一定初速度从 A 点沿电场线运动到 B 点, 其速度-时间图象如图所示. 则这一电场可能是下图中的 ( )



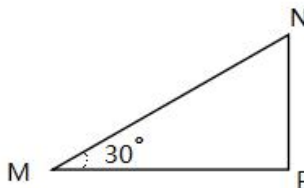
4. 在某匀强电场中有 M, N, P 三点, 在以它们为顶点的三角形中,  $\angle M=30^\circ$ ,  $\angle P=90^\circ$ , 直角边 NP 的长度为 4cm. 已知电场方向与三角形所在平面平行, M, N 和 P 点的电势分别为 3V, 15V 和 12V, 则电场强度的大小为 ( )

A、150 V/m

B、75 V/m

C、 $225\sqrt{3}$  V/m

D、 $75\sqrt{3}$  V/m



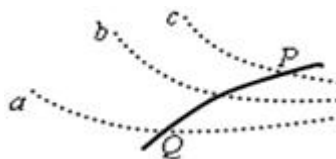
5. 如图所示, 虚线 abc 是电场中的三个等势面, 相邻等势面间的电势差相同, 实线为一个带负电的质点仅在电场力作用下, 通过该区域的运动轨迹, P、Q 是轨迹上的两点. 下列说法中正确的是 ( )

A. 三个等势面中，等势面 a 的电势最低

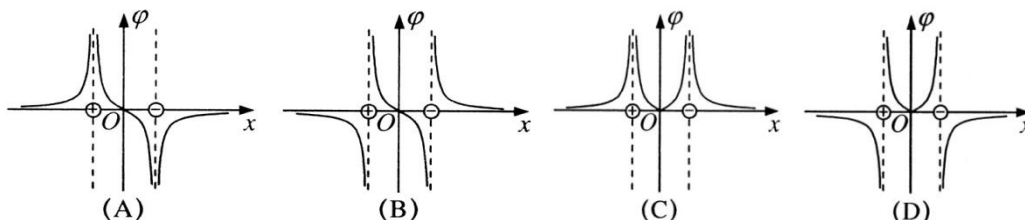
B. 带电质点一定是从 P 点向 Q 点运动

C. 带电质点通过 P 点时的加速度比通过 Q 点时小

D. 带电质点通过 P 点时的动能比通过 Q 点时小



6. 两个等量异种点电荷位于 x 轴上，相对原点对称分布，正确描述电势  $\phi$  随位置 x 变化规律的是图 ( )



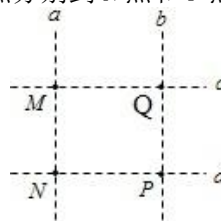
7. 如图，直线 a、b 和 c、d 是处于匀强电场中的两组平行线，M、N、P、Q 是它们的交点，四点处的电势分别为  $\phi_M$ 、 $\phi_N$ 、 $\phi_P$ 、 $\phi_Q$ ，一电子由 M 点分别到 N 点和 P 点的过程中，电场力所做的负功相等，则 ( )

A. 直线 a 位于某一等势面内， $\phi_M > \phi_Q$

B. 直线 c 位于某一等势面内， $\phi_M > \phi_N$

C. 若电子由 M 点运动到 Q 点，电场力做正功

D. 若电子由 P 点运动到 Q 点，电场力做负功



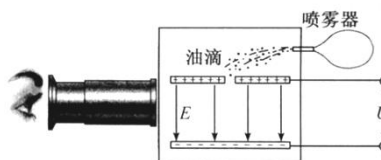
8. 密立根油滴实验原理如图所示。两块水平放置的金属板分别与电源的正负极相接，板间电压为 U，形成竖直向下场强为 E 的匀强电场。用喷雾器从上板中间的小孔喷入大小、质量和电荷量各不相同的油滴。通过显微镜可找到悬浮不动的油滴，若此悬浮油滴的质量为 m，则下列说法正确的是 ( )

A. 悬浮油滴带正电

B. 悬浮油滴的电荷量为  $\frac{mg}{U}$

C. 增大场强，悬浮油滴将向上运动

D. 油滴的电荷量不一定是电子电量的整数倍



第 8 题图

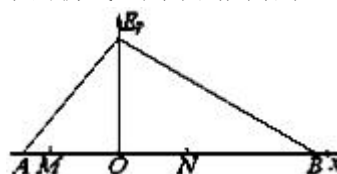
9. 空间存在着平行于 x 轴方向的静电场，A、M、O、N、B 为 x 轴上的点， $OA < OB$ ， $OM = ON$ ，一带正电的粒子在 AB 间的电势能  $E_p$  随 x 的变化规律为如图所示的折线，则下列判断中正确的是 ( )

A. M 点电势比 N 点电势高

B. 把该粒子从 M 向 O 移动过程中，所受电场力做正功

C. AO 间的电场强度小于 OB 间的电场强度

D. 若将一带负电粒子从 M 点静止释放，它一定能通过 N 点



10. 如图 1-35 所示，两极板与电源相连接，电子从负极板边缘垂直电场方向射入匀强电场，且恰好从正极板边缘飞出，现在使电子入射速度变为原来的两倍，而电子仍从原位置射入，且仍从正极板边缘飞出，则两极板的间距应变为原来的 ( )

- A. 2 倍  
B. 4 倍  
C. 0.5 倍  
D. 0.25 倍

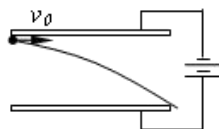
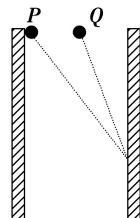


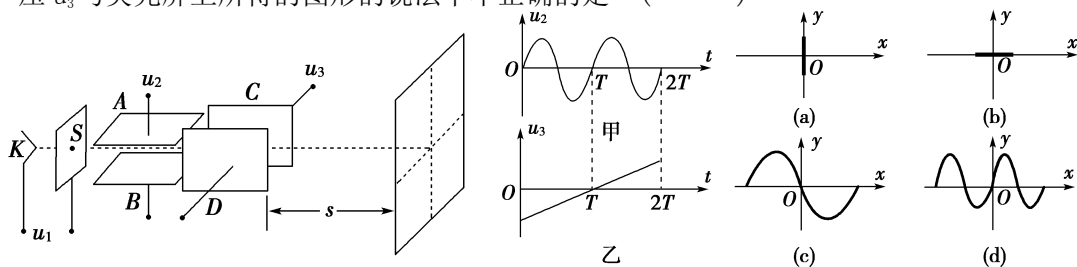
图 1-35

11. 如图所示, 竖直放置的两个平行金属板间存在匀强电场, 与两板上边缘等高处有两个质量相同的带电小球,  $P$  小球从紧靠左极板处由静止开始释放,  $Q$  小球从两板正中央由静止开始释放, 两小球最终都能运动到右极板上的同一位置, 则从开始释放到运动到右极板的过程中它们的 ( )

- A. 运行时间  $t_P > t_Q$   
B. 电势能减少量之比  $\Delta E_P : \Delta E_Q = 2 : 1$   
C. 电荷量之比  $q_P : q_Q = 2 : 1$   
D. 动能增加量之比  $\Delta E_{kP} : \Delta E_{kQ} = 4 : 1$



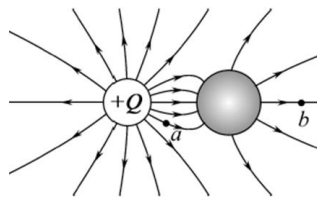
12. 示波器是一种常见的电学仪器, 可以在荧光屏上显示出被检测的电压随时间变化的情况. 电子经电压  $u_1$  加速后进入偏转电场. 下列关于所加竖直偏转电压  $u_2$ 、水平偏转电压  $u_3$  与荧光屏上所得的图形的说法中不正确的是 ( )



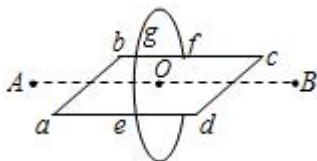
- A. 如果只在  $u_2$  上加上甲图所示的电压, 则在荧光屏上看到的图形如图 (a)  
B. 如果只在  $u_3$  上加上乙图所示的电压, 则在荧光屏上看到的图形如图 (b)  
C. 如果同时在  $u_2$  和  $u_3$  上加上甲、乙所示的电压, 则在荧光屏上看到的图形如图 (c)  
D. 如果同时在  $u_2$  和  $u_3$  上加上甲、乙所示的电压, 则在荧光屏上看到的图形如图 (d)

13. 将一电荷量为  $+Q$  的小球放在不带电的金属球附近, 所形成的电场线分布如图所示, 金属球表面的电势处处相等.  $a$ 、 $b$  为电场中的两点, 则

- A.  $a$  点的电场强度比  $b$  点的大  
B.  $a$  点的电势比  $b$  点的高  
C. 检验电荷  $-q$  在  $a$  点的电势能比在  $b$  点的大  
D. 将检验电荷  $-q$  从  $a$  点移到  $b$  点的过程中, 电场力做负功



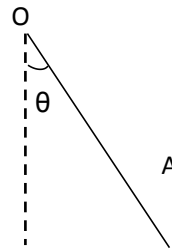
14. 电荷量相等的两点电荷在空间形成的电场有对称美. 如图所示, 真空中固定两个等量异种点电荷  $A$ 、 $B$ ,  $AB$  连线中点为  $O$ . 在  $A$ 、 $B$  所形成的电场中, 以  $O$  点为圆心半径为  $R$  的圆面垂直  $AB$  连线, 以  $O$  为几何中心的边长为  $2R$  的正方形平面垂直圆面且与  $AB$  连线共面, 两个平面边线交点分别为  $e$ 、 $f$ , 则下列说法正确的是 ( )



- A. 在 a、b、c、d、e、f 六点中找不到任何两个场强和电势均相同的点  
 B. 将一电荷由 e 点沿圆弧 egf 移到 f 点电场力始终不做功  
 C. 将一电荷由 a 点移到圆面内任意一点时电势能的变化量相同  
 D. 沿线段 eof 移动的电荷，它所受的电场力是先减小后增大

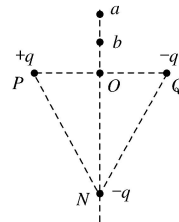
15. 在电场强度大小为  $E$  的匀强电场中，将一个质量为  $m$ 、电量为  $q$  的带正电小球从  $O$  点由静止释放，小球沿直线  $OA$  斜向下运动，直线  $OA$  与竖直方向夹角为  $\theta$ ，已知重力加速度为  $g$ ，不计空气阻力，下列判断正确的是

- A. 场强的最小值为  $E = \frac{mg \sin \theta}{q}$   
 B. 场强的最小值为  $E = \frac{mg \tan \theta}{q}$   
 C.  $E = \frac{mg \sin \theta}{q}$  时，小球的电势能一定不变  
 D.  $E = \frac{mg \sin \theta}{q}$  时，小球的机械能一定减小



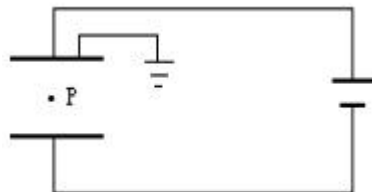
16. 如图所示，P、Q 两点分别放置两个电荷量相等的异种点电荷，它们连线的中点是  $O$ ，N、a、b 是中垂线上的三点，且  $Oa = 2Ob$ ，N 处放置一负的点电荷，则（ ）

- A. a 处的场强的大小小于 b 处的场强的大小  
 B. a 处的电势小于 b 处的电势  
 C. a、O 间的电势差大于 a、b 间的电势差的 2 倍  
 D. 电子在 a 处的电势能大于电子在 b 处的电势能



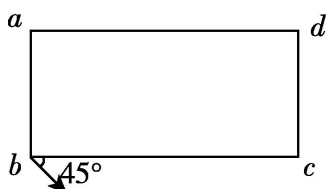
17. 如图所示，平行板电容器与电池相连，上极板接地，一带电油滴位于电容器中的 P 点且恰好处于平衡状态，现将平行板电容器的下极板竖直向下移动一小段距离，下列说法正确的是（ ）

- A. 带电油滴带负电且将沿竖直方向向上运动  
 B. P 点的电势将升高  
 C. 带电油滴在 P 点的电势能将减小  
 D. 电容器的电容减小，极板所带电荷量将增大

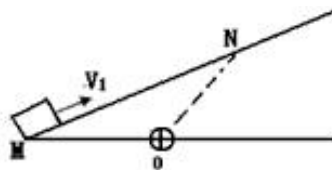


## 二、填空题（每题 4 分，共 16 分）

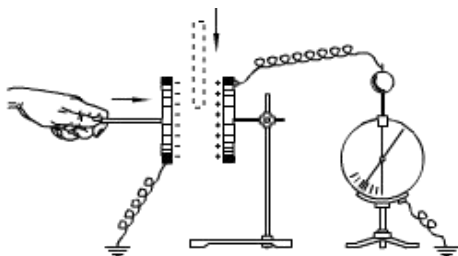
18. 如图所示， $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$ 是某匀强电场中的四个点，它们正好是一个矩形的四个顶点， $ab=cd=L$ ， $ad=bc=2L$ ，电场线与矩形所在平面平行。已知  $a$  点电势为  $20\text{ V}$ ， $b$  点电势为  $24\text{ V}$ ， $d$  点电势为  $12\text{ V}$ 。一个质子从  $b$  点以  $v_0$  的速度射入此电场，入射方向与  $bc$  成  $45^\circ$ ，一段时间后经过  $c$  点。不计质子的重力。则质子从  $b$  运动到  $c$  所用的时间为\_\_\_\_\_



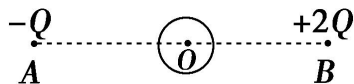
19. 如图所示，粗糙程度均匀的绝缘斜面下方  $O$  点处有一正点电荷，带负电的小物体以初速度  $v_1$  从  $M$  点沿斜面上滑，到达  $N$  点时速度为零，然后下滑回到  $M$  点，此时速度为  $v_2$  ( $v_2 < v_1$ )。若小物体电荷量保持不变， $OM=ON$ ，则小物体上升的最大高度为\_\_\_\_\_



20. 如图所示，让平行板电容器带电后，静电计的指针偏转一定角度，若不改变两极板带的电量而减小两极板间的距离，同时在两极板间插入电介质，那么静电计指针的偏转角度 \_\_\_\_\_（填写“增大”“减小”“可能不变”）

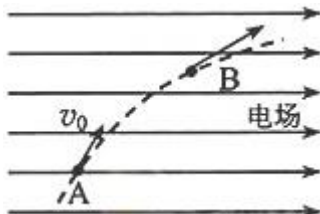


21. 在真空中有两个点电荷  $A$  和  $B$ ，电荷量分别为  $-Q$  和  $+2Q$ ，相距为  $2L$ ，如果在两个点电荷连线的中点  $O$  有一个半径为  $r$  ( $r < L$ ) 的空心金属球，且球心位于  $O$  点，如图所示，则球壳上的感应电荷在  $O$  处的场强的大小为\_\_\_\_\_方向\_\_\_\_\_



三、计算题（解答应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤. 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）

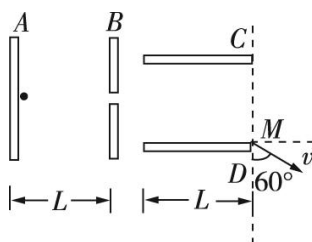
22. （8分）如图，一质量为  $m$ 、电荷量为  $q$  ( $q>0$ ) 的粒子在匀强电场中运动，A、B 为其运动轨迹上的两点. 已知该粒子在 A 点的速度大小为  $v_0$ ，方向与电场方向的夹角为  $60^\circ$ ；它运动到 B 点时速度方向与电场方向的夹角为  $30^\circ$ . 不计重力. 求 A、B 两点间的电势差.



23. （10分）如图所示，带有小孔的平行极板 A、B 间存在匀强电场，电场强度为  $E_0$ ，极板间距离为  $L$ . 其右侧有与 A、B 垂直的平行极板 C、D，极板长度为  $L$ ，C、D 板间加恒定的电压. 现有一质量为  $m$ 、带电荷量为  $e$  的电子（重力不计），从 A 板处由静止释放，经电场加速后通过 B 板的小孔飞出；经过 C、D 板间的电场偏转后从电场的右侧边界 M 点飞出电场区域，速度方向与边界夹角为  $60^\circ$ ，求：

(1) 电子在 A、B 间的运动时间；

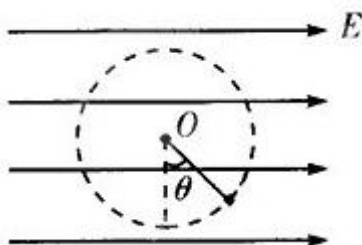
(2) C、D 间匀强电场的电场强度.



24. （12分）在水平向右的匀强电场中，有一质量为  $m$ 、带正电的小球，用长为  $l$  的绝缘细线悬挂于 O 点，当小球静止时细线与竖直方向夹角为  $\theta$ （如图所示）. 现给小球一个垂直于悬线的初速度，使小球在竖直平面内做圆周运动. 试问（不计空气阻力，重力加速度为  $g$ ）：

(1) 若小球恰好完成圆周运动，则小球运动过程中的最小速度值是多少？

(2) 小球的初速度至少是多大？



## 物理 答案

1-5 D A A A D 6-10 A B C D C 11-12 C C 13、ABD 14、BC 15、AC 16、AC 17、BC

18、 $\frac{\sqrt{2}l}{v_0}$  19、 $\frac{v_1^2 + v_2^2}{4g}$  20、减小 21、 $\frac{3kQ}{L^2}$  向右

22、设带电粒子在 B 点的速度大小为  $v_B$ ，粒子在垂直电场方向的分速度不变，故：

$$v_B \sin 30^\circ = v_0 \sin 60^\circ \quad (1) \quad \text{解得 } v_B = \sqrt{3}v_0 \quad (2)$$

设 A、B 间的电势差为  $U_{AB}$ ，由动能定理，有：

$$qU_{AB} = \frac{1}{2}m(v_B^2 - v_0^2) \quad (3) \quad \text{联立 } (2)(3) \text{ 解得： } U_{AB} = \frac{mv_0^2}{q}$$

23、答案：(1)  $\sqrt{\frac{2mL}{eE_0}}$  (2)  $\frac{2\sqrt{3}}{3}E_0$

解析：(1)电子在 A、B 间直线加速，加速度  $a = \frac{eE_0}{m}$ ，设电子在 A、B 间的运动时间为  $t$ ，则  $L$

$$= \frac{1}{2}at^2, \text{ 解得 } t = \sqrt{\frac{2mL}{eE_0}}.$$

(2)设电子从 B 板的小孔飞出时的速度为  $v_0$ ，则  $v_0 = at$ ，则电子从平行极板 C、D 间射出时沿

电场方向的速度为  $v_y = v_0 \tan 30^\circ$ ，又  $v_y = \frac{eE \cdot L}{m v_0}$ ，

可得 C、D 间匀强电场的电场强度  $E = \frac{2\sqrt{3}}{3}E_0$ 。

24 答案：(1)  $v = \sqrt{\frac{gl}{\cos \theta}}$  (2)  $v_0 = \sqrt{\frac{5gl}{\cos \theta}}$

(1) 重力与电场力的合力：  $F_{\text{合}} = \frac{mg}{\cos \theta}$ ，电场力  $F' = mg \tan \theta$

小球恰好做圆周运动，由牛顿第三定律得：

$$\frac{mg}{\cos \theta} = m \frac{v^2}{l} \quad \text{小球的最小速度 } v = \sqrt{\frac{gl}{\cos \theta}}$$

(2) 由动能定理得：

$$-mg \cdot 2l \cos \theta - mg \tan \theta \cdot 2l \sin \theta = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$$

$$\text{解得： } v_0 = \sqrt{\frac{5gl}{\cos \theta}}$$