

# 北京博飞港澳台联考试题

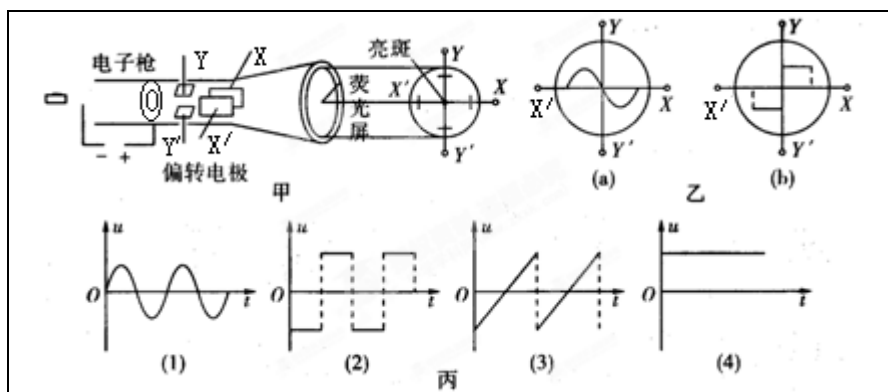
## 物理部分

-----带电粒子在电场中的运动 3

1. 如图所示的阴极射线管，无偏转电场时，电子束加速后打到荧屏中央形成亮斑。如果只逐渐增大  $M_1$ 、 $M_2$  之间的电势差，则（ ）

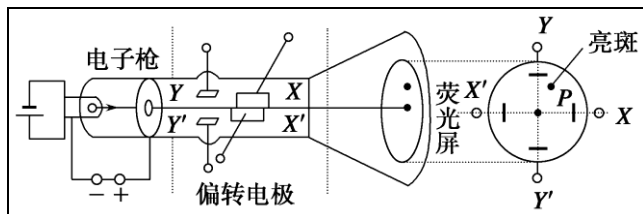


- A. 在荧屏上的亮斑向上移动  
B. 在荧屏上的亮斑向下移动  
C. 偏转电场对电子做的功增大  
D. 偏转电场的电场强度减小
2. 示波管的内部结构如图甲所示。如果在偏转电极  $XX'$ 、 $YY'$  之间都没有加电压，电子束将打在荧光屏的中心。如果在偏转电极  $XX'$  之间和  $YY'$  之间加上图丙所示的几种电压，荧光屏上可能会出现图乙中 (a)、(b) 所示的两种波形。则（ ）



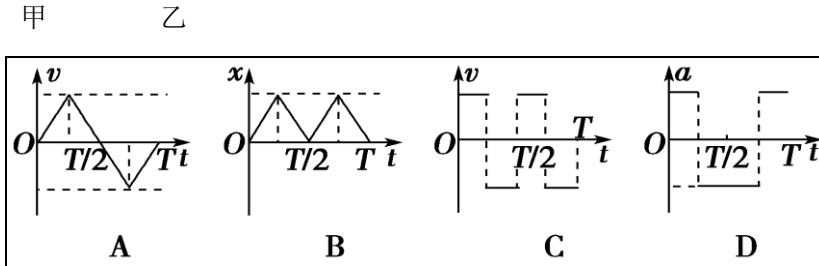
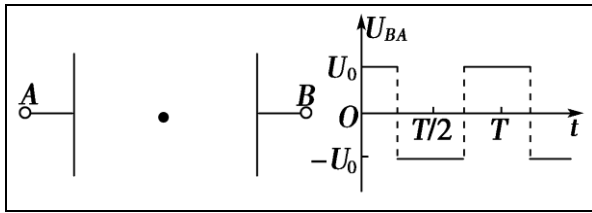
- A. 若  $XX'$  和  $YY'$  分别加电压 (3) 和 (1)，荧光屏上可以出现图乙中 (a) 所示波形  
B. 若  $XX'$  和  $YY'$  分别加电压 (4) 和 (1)，荧光屏上可以出现图乙中 (a) 所示波形  
C. 若  $XX'$  和  $YY'$  分别加电压 (3) 和 (4)，荧光屏上可以出现图乙中 (b) 所示波形  
D. 若  $XX'$  和  $YY'$  分别加电压 (4) 和 (2)，荧光屏上可以出现图乙中 (b) 所示波形
3. 如图所示，示波管是示波器的核心部件，它由电子枪、偏转电极和荧光屏组成。如果在

荧光屏上 P 点出现亮斑，那么示波管中的

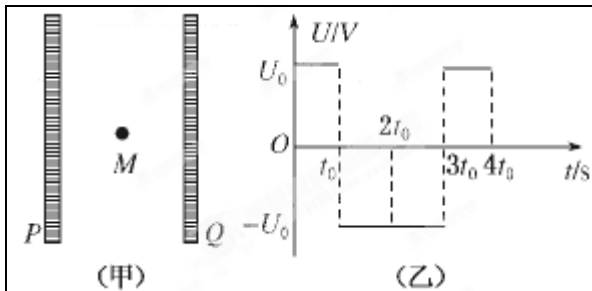


- A. 极板 X 应带正电  
B. 极板  $X'$  应带正电  
C. 极板 Y 应带正电  
D. 极板  $Y'$  应带正电

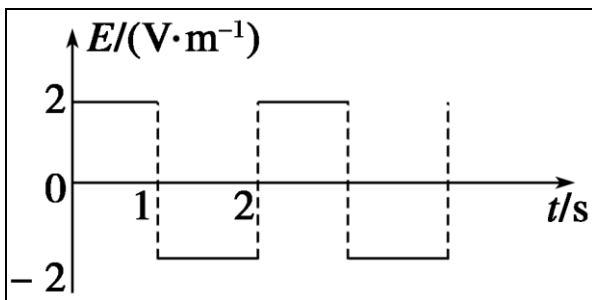
4. 如图甲所示, 平行金属板中央有一个静止的电子(不计重力), 两板间距离足够大. 当两板间加上如图乙所示的交变电压后, 在下图中, 反映电子速度  $v$ 、位移  $x$  和加速度  $a$  三个物理量随时间  $t$  的变化规律可能正确的是( )



5. 如图(甲)所示, 两个平行金属板 P、Q 正对竖直放置, 两板间加上如图(乙)所示的交变电压.  $t=0$  时, Q 板比 P 板电势高  $U_0$ , 在两板的正中央 M 点有一电子在电场力作用下由静止开始运动(电子所受重力可忽略不计), 已知电子在  $0-4t_0$  时间内未与两板相碰. 则电子速度方向向左且速度大小逐渐增大的时间是( )

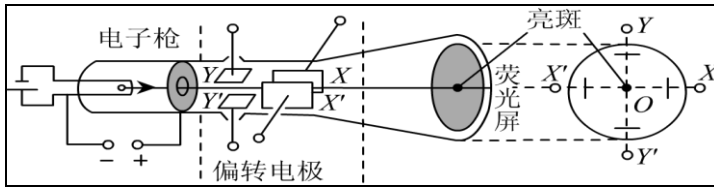


- A.  $0 < t < t_0$  B.  $t_0 < t < 2t_0$  C.  $2t_0 < t < 3t_0$  D.  $3t_0 < t < 4t_0$
6. 带正电的微粒放在电场中, 场强的大小和方向随时间变化的规律如图所示. 带电微粒只在静电力的作用下由静止开始运动, 则下列说法中正确的是( )

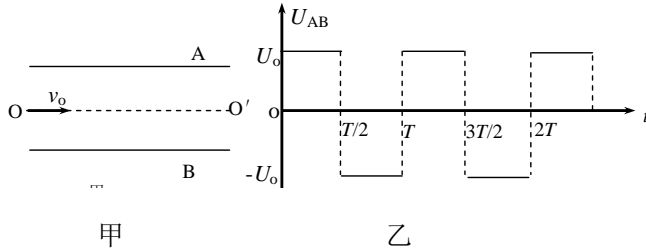


- A. 微粒在  $0 \sim 1$  s 内的加速度与  $1 \sim 2$  s 内的加速度相同  
B. 微粒将沿着一一条直线运动  
C. 微粒做往复运动  
D. 微粒在第 1 s 内的位移与第 3 s 内的位移相同
7. 如图是示波管的原理图, 它由电子枪、偏转电极 (XX' 和 YY')、荧光屏组成, 管内抽成真空. 给电子枪通电后, 如果在偏转电极 XX' 和 YY' 上都没有加电压, 电子束将打在荧光屏的中心 O 点, 在那里产生一个亮斑. 要想让亮斑移到荧光屏的正上方, 需在偏转电极\_\_\_\_\_ (选填 "XX'" 或 "YY'") 上加电压, 且\_\_\_\_\_板电势高 (选填 "X'"、"X'"、"Y'" 或 "Y'"). 要想在荧光屏上出现一条沿水平方向展开的正弦曲线, 需在偏转电极\_\_\_\_\_ (选填 "XX'" 或 "YY'") 上加扫描电压、在偏转电极

(选填“XX’”或“YY’”)上加按照正弦规律变化的电压。



8. (10分) 在金属板 A、B 间加上如图乙所示的大小不变、方向周期性变化的交变电压  $U_0$ ，其周期是  $T$ 。现有电子以平行于金属板的速度  $v_0$  从两板中央射入。已知电子的质量为  $m$ ，电荷量为  $e$ ，不计电子的重力，求：

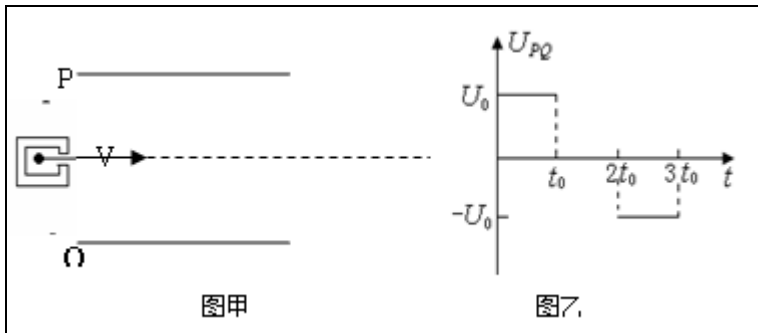


(1) 若电子从  $t=0$  时刻射入，在半个周期内恰好能从 A 板的边缘飞出，则电子飞出时速度的大小。

(2) 若电子从  $t=0$  时刻射入，恰能平行于金属板飞出，则金属板至少多长？

(3) 若电子从  $t=T/4$  时刻射入，恰能从两板中央平行于板飞出，则两板间距至少多大？

9. (12分) 如图甲所示，两平行极板 P、Q 的极板长度和板间距均为  $l$ ，位于极板左侧的粒子源沿极板中央向右连接发射质量为  $m$ 、电量为  $+q$ 、速度相同、重力不计的带电粒子，在  $0 \sim 3t_0$  时间内两板间加上如图乙所示的电压（不考虑极边缘的影响）。已知  $t=0$  时刻进入两板间的带电粒子恰好在  $t_0$  时刻经极板边缘射出。上述  $m$ 、 $q$ 、 $l$ 、 $t_0$  为已知量。（不考虑粒子间相互影响及返回板间的情况）



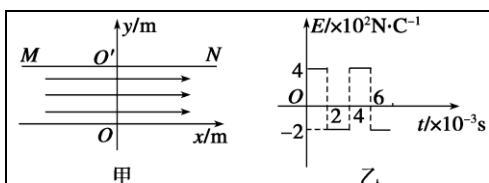
(1) 求电压  $U_0$  的大小。

(2) 求  $\frac{1}{2}t_0$  时进入两板间的带电粒子在离开电场时的速度大小。

10. 如图甲所示，在  $y=0$  和  $y=2$  m 之间有沿着  $x$  轴方向的匀强电场，MN 为电场区域的上边界，在  $x$  轴方向范围足够大。电场强度随时间的变化如图乙所示，取  $x$  轴正方向

为电场正方向。现有一个带负电的粒子，粒子的比荷为  $\frac{q}{m} = 1.0 \times 10^{-2}$  C/kg，在  $t=0$

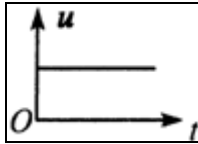
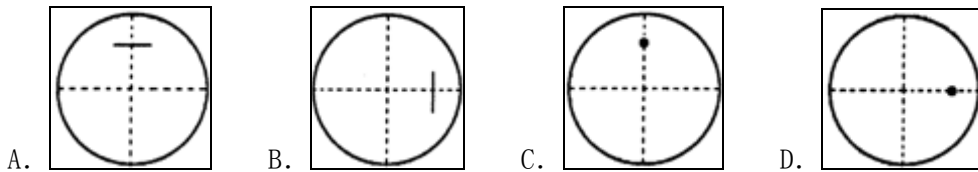
时刻以速度  $v_0 = 5 \times 10^2$  m/s 从 O 点沿  $y$  轴正方向进入电场区域，不计粒子重力。求：



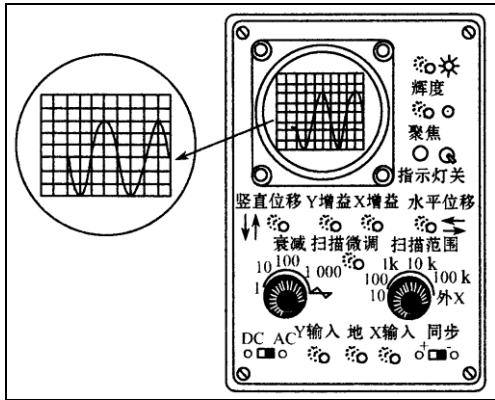
- (1) 粒子通过电场区域的时间;  
(2) 粒子离开电场时的位置坐标;  
(3) 粒子通过电场区域后沿  $x$  方向的速度大小.

11. (1). 使用示波器时, 下列选项正确的是 ( )

- A. 使用辉度调节要合适, 以避免损伤荧光屏  
B. “同步”旋钮的“+”“-”分别表示图象从正半周或者负半周开始  
C. 当光斑在荧光屏的左上角时, 要使它位于荧光屏的正中只要调节  $X$  增益或  $Y$  增益旋钮就行  
D. 当图象在荧光屏上慢慢移动时, 应该调节扫描范围进而使图象稳定  
(2). 若在示波器的“Y 输入”和“地”之间加上如图所示的电压, 而扫描范围旋钮置于“外 X”档, 则此时屏上应出现的情形是下列图中的哪一个 ( )



(3). 某示波器工作时, 屏上显示出如图所示的波形, 要将波形向上调到中央, 应调节示波器的\_\_\_\_\_旋钮;



(4) 此时衰减调节旋钮位于“100”挡, 若要使此波形横向展宽, 并显示出 3 个完整的波形, 需要进行的操作是 ( )

- A. 调节  $X$  增益旋钮  
B. 调节  $Y$  增益旋钮  
C. 调节扫描微调旋钮使扫描频率减小  
D. 调节扫描微调旋钮使扫描频率增加



参考答案

1. AC

【答案】A

3. AC

4. AD

5. C

6. BD

7. (2)  $yy'$   $y$   $XX'$   $yy'$  (每空 1 分)

8. (1)  $v_t = \sqrt{v_0^2 + \frac{eU_0}{m}}$  (2)  $L_{\min} = v_0 T$  (3)  $d_{\min} = T \sqrt{\frac{eU_0}{8m}}$

9. (1)  $\frac{ml^2}{qt_0^2}$  (2)  $\frac{\sqrt{5}l}{2t_0}$

10. (1)  $4 \times 10^{-3} \text{ s}$  (2)  $(-2 \times 10^{-5} \text{ m}, 2 \text{ m})$  (3)  $4 \times 10^{-3} \text{ m/s}$

11. (1) AB (2) C (3) 竖直位移与水平位移 (4) AC