

# 广元市 2023 级高中毕业班第二次诊断性检测

## 物 理

### 注意事项：

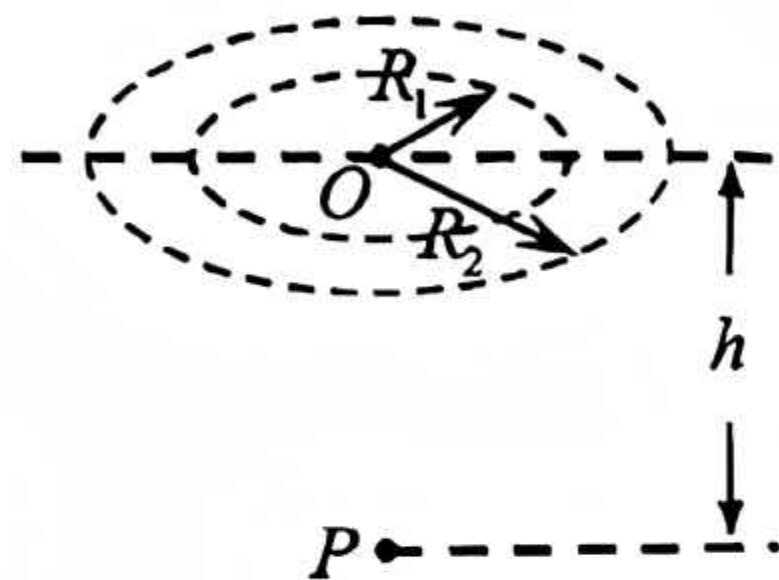
1. 试题卷满分 100 分，考试时间 75 分钟。
2. 考生答题前，务必将自己的姓名、考籍号填写在答题卡规定的位置上。
3. 答选择题时，必须使用 2B 铅笔将答题卡上对应题目的答案标号涂黑，如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其它答案标号。
4. 答非选择题时，必须使用 0.5 毫米黑色签字笔，将答案书写在答题卡规定的位置上。
5. 所有题目必须在答题卡上作答，在试题卷上答题无效。考试结束后，只将答题卡交回。

### 第 I 卷 选择题（共 46 分）

一、单项选择题：本题共 7 小题，每小题 4 分，共 28 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是最符合题目要求的。

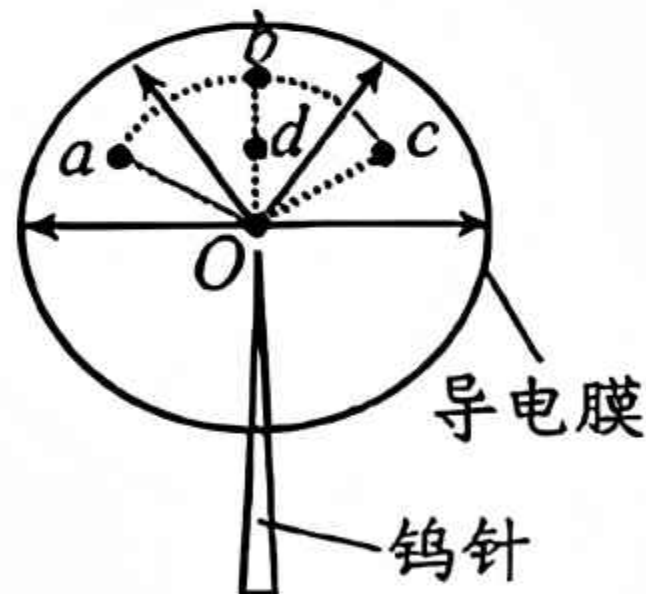
1. 2025 年 3 月，国内首款碳-14 核电池原型机“烛龙一号”发布，这标志着中国在核能技术领域与微型核电池领域取得重要突破。其衰变方程为  ${}^1_6\text{C} \rightarrow {}^1_7\text{N} + \text{X}$ ，由于碳-14 的半衰期长达为 5730 年，理论上该电池拥有超长寿命，下列说法正确的是
  - A. 衰变方程中的 X 为中子
  - B. 衰变方程中的 X 是由  ${}^1_6\text{C}$  的核外电子转化而来
  - C.  ${}^1_6\text{C}$  的比结合能大于  ${}^1_7\text{N}$  的比结合能
  - D. 若电池中碳-14 含量变为原来的  $\frac{1}{8}$  就不能正常供电，则其理论寿命将长达 17190 年

2. 如图所示，晚上在水面上 O 点的正下方 h 深处有一点光源 P，光源 P 同时发出红、蓝两种单色光，从高空向下观察，水面上形成半径为  $R_1$  和  $R_2$  的光环，下列说法正确的是



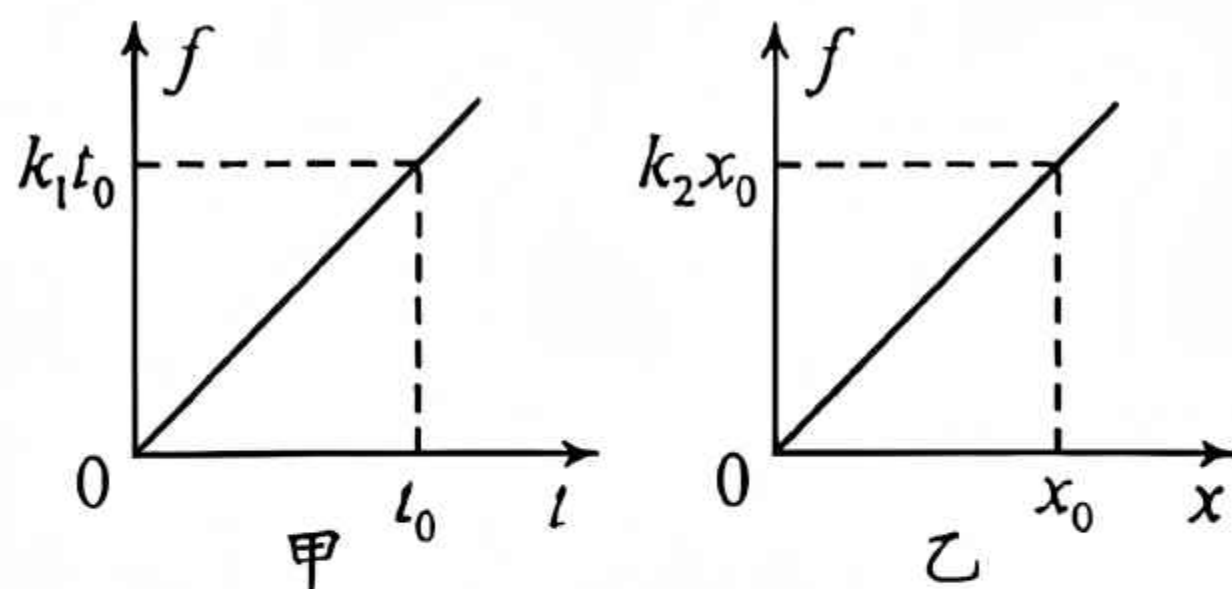
- A. 红光在水中的折射率大于蓝光在水中的折射率
- B. 红光在水中的传播速度小于蓝光在水中的传播速度
- C. 半径为  $R_1$  的圆内是红蓝复色光， $R_1$  和  $R_2$  之间的环面是红光
- D. 半径为  $R_1$  的圆内是蓝光， $R_1$  和  $R_2$  之间的环面是红光

3. “场离子显微镜”的金属钨针的针尖 O 和导电膜间的电场线分布如图所示，该电场可视为位于 O 点处点电荷形成的电场。a、b、c、d 四点位于同一平面内，abc 是一段以 O 为圆心的圆弧，d 为 Ob 的中点，下列说法正确的是



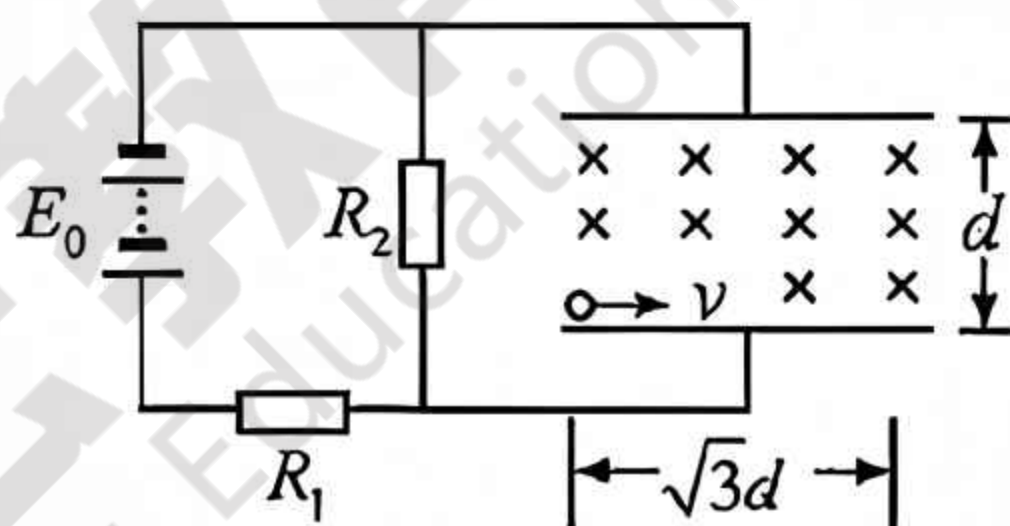
- A. O、d 两点间的电势差的 2 倍大于 O、a 两点间的电势差
- B. d 点的电势小于 b 点的电势
- C. 负试探电荷在 a 点的电势能小于在 c 点的电势能
- D. a 点的电场强度与 b 点的电场强度相同

4. 在某次用电钻给一固定物体钻孔时, 钻头所受的阻力与运动时间的关系和钻头所受的阻力与运动位移的关系都成正比, 即  $f = k_1 t$  和  $f = k_2 x$ , 其图像分别为图甲和图乙所示。下列说法正确的是



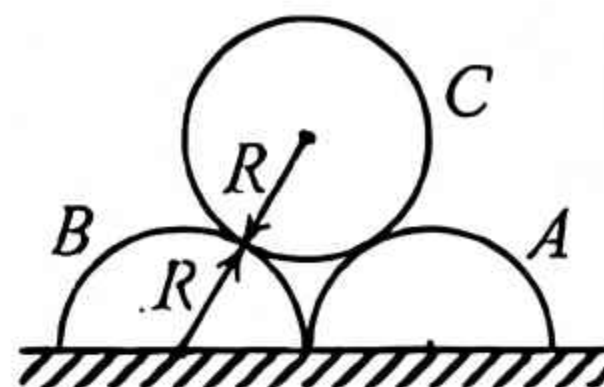
- A. 电钻向前做匀加速运动
- B. 在  $0 \sim t_0$  时间内阻力的冲量大小为  $k_1 t_0^2$
- C. 在  $0 \sim x_0$  位移内摩擦产生的热量为  $2k_2 x_0^2$
- D. 在  $0 \sim t_0$  时间内电钻前进的位移为  $\frac{k_1}{k_2} t_0$

5. 如图, 两个定值电阻的阻值分别为  $R_1$  和  $R_2$ , 直流电源电压恒定, 内阻不计, 平行板电容器两极板水平放置, 板间距离为  $d$ , 板长为  $\sqrt{3}d$ , 极板间有水平向里的匀强磁场。质量为  $m$ 、带电量为  $+q$  的小球以初速度  $v$  沿水平方向从电容器下板左侧边缘进入电容器做匀速圆周运动, 恰好从电容器上板右侧边缘离开电容器。此过程中小球未与极板发生碰撞, 重力加速度大小为  $g$ , 忽略空气阻力。则下列说法不正确的是



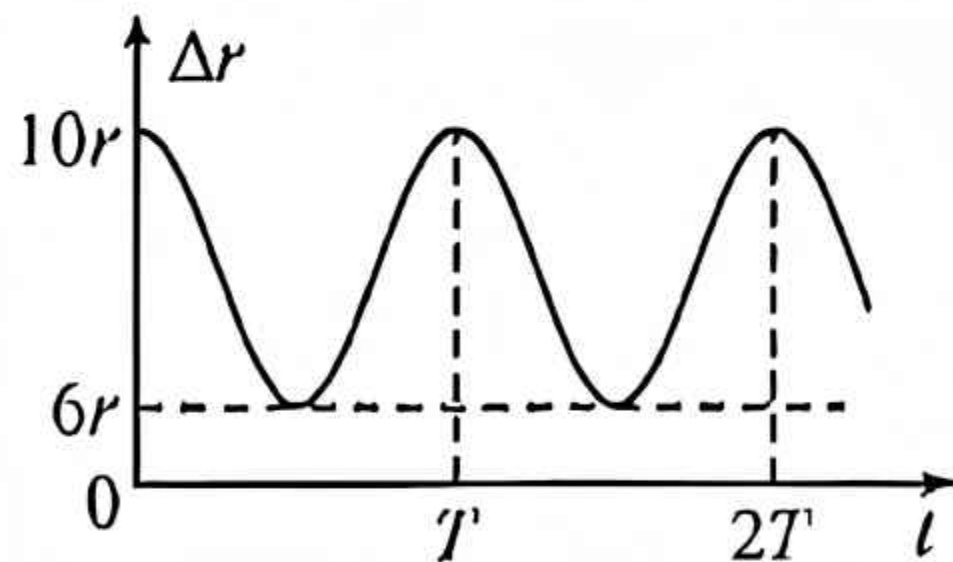
- A. 小球做匀速圆周运动的半径为  $r = 2d$
- B. 小球在两极板间的运动时间为  $t = \frac{2d}{v}$
- C. 两极板间磁场的磁感应强度  $B = \frac{mv}{2dq}$
- D. 电源的电动势  $E_0 = \frac{mgd(R_1 + R_2)}{qR_2}$

6. 如图所示, 两根紧靠但无相互作用力的半圆柱体  $A$ 、 $B$  静止于粗糙程度处处相同的水平地面上。现将另一根圆柱体  $C$  轻放在这两根半圆柱体上, 三者均静止。已知圆柱体  $A$ 、 $B$ 、 $C$  的材料、长度、半径、密度均相同, 不考虑它们之间的摩擦。若用水平向右的力拉半圆柱体  $A$ , 使  $A$  缓慢移动, 直至  $C$  恰好降到地面, 整个过程中  $B$  均保持静止。设最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 重力加速度为  $g$ , 则半圆柱体与地面间动摩擦因数的最小值为



- A.  $\frac{\sqrt{3}}{6}$
- B.  $\frac{\sqrt{3}}{3}$
- C.  $\frac{\sqrt{3}}{2}$
- D.  $\frac{7\sqrt{3}}{12}$

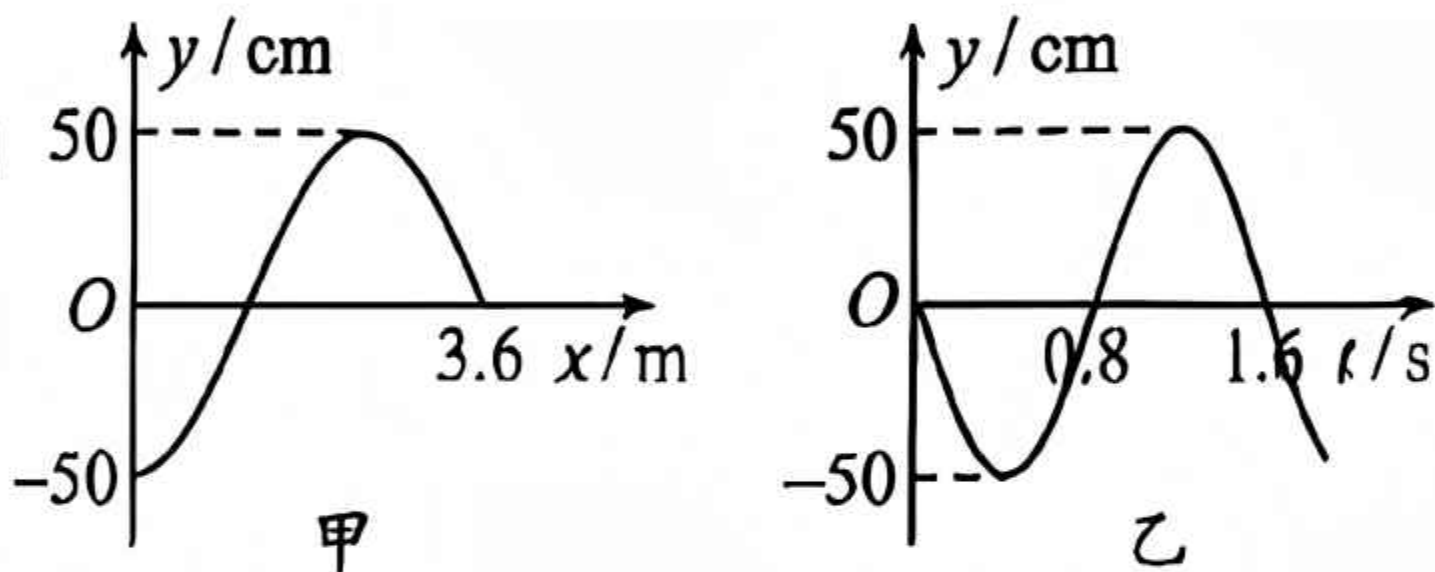
7. 2025 年 2 月 27 日, 我国在酒泉卫星发射中心使用长征二号丙运载火箭再一次发射一箭双星, 成功将四维高景一号 03、04 星发射升空。两卫星进入预定轨道后在同一平面内沿同一方向绕地球做匀速圆周运动, 它们之间的距离  $\Delta r$  随时间变化的关系如图所示, 不考虑“03 星”、“04 星”之间的万有引力, 已知“03 星”的线速度小于“04 星”的线速度, 下列说法正确的是



- A. “03 星” “04 星” 的轨道半径之比为 5:3
- B. “04 星” 的周期等于  $7T$
- C. “03 星” 的周期等于  $T$
- D. “04 星” 的线速度大小为  $\frac{32\pi r}{7T}$

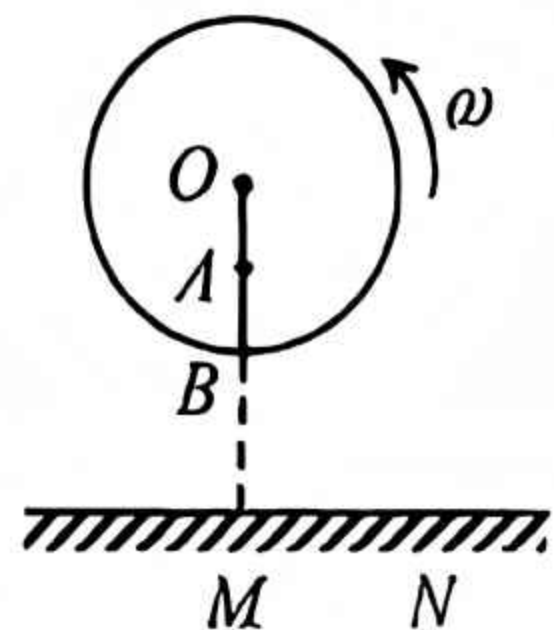
二、多项选择题：本题共 3 小题，每小题 6 分，共 18 分。在每小题给出的四个选项中，有多个选项符合题目要求，全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

8. 平衡位置位于  $O$  点的波源  $t=0$  时刻沿  $y$  轴起振，形成一列沿  $x$  轴方向传播的简谐横波， $t=2.0\text{s}$  时在区间  $0 \leq x \leq 3.6\text{m}$  内的波形如图甲所示，波源的振动图像如图乙所示，下列说法正确的是



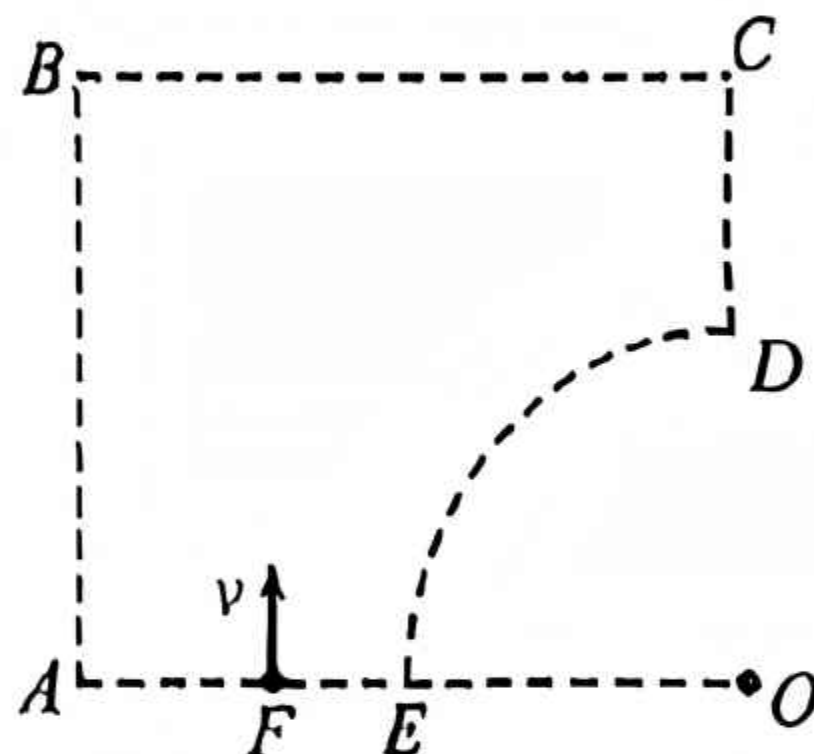
- A. 平衡位置位于  $x=3.6\text{m}$  处的质点沿  $y$  轴负方向起振
- B. 该波的波长为  $4.8\text{m}$
- C. 该波的波速大小为  $30\text{m/s}$
- D.  $0\sim 2.0\text{s}$  内， $x=1.2\text{m}$  处的质点通过的路程为  $1\text{m}$

9. 如图所示，半径为  $R$  的圆盘在竖直平面内绕通过圆心  $O$  的转轴匀速转动，角速度为  $\omega$ ，圆盘表面粘有  $A$ 、 $B$  两小球，圆心  $O$  和  $A$ 、 $B$  三者共线， $A$  位于  $OB$  的中点， $M$  为圆心  $O$  正下方水平地面上的一点。当  $B$  球随圆盘运动至最低位置时，两球同时脱落，调节圆心  $O$  离地面的高度  $H$ ，两球落到水平地面上同一位置  $N$ 。不计空气阻力，下列说法正确的是



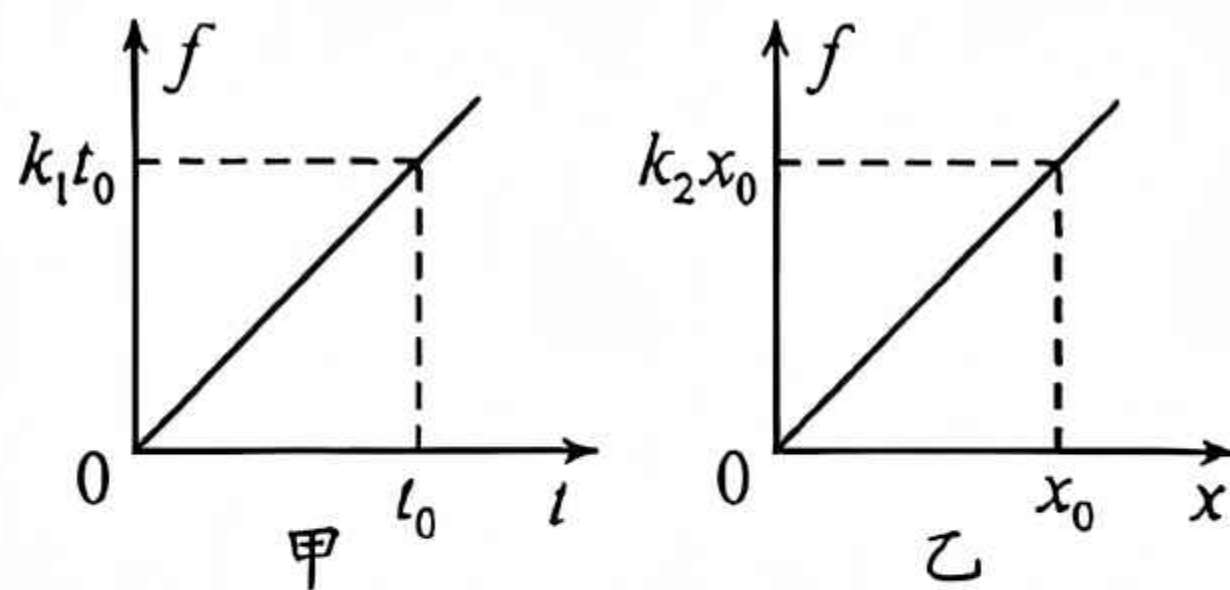
- A. 只有当  $H = \frac{7}{6}R$  时，两球才可能落到同一点
- B. 若仅把高度  $H$  加倍，两球落地点的水平位移也加倍
- C. 若仅把角速度  $\omega$  减半，两球一定落到  $MN$  的中点处
- D. 若同时增大角速度  $\omega$  和增大高度  $H$ ，两球仍有可能都落到  $N$  点

10. 如图所示，足够大的  $ABCDE$  虚线区域内存在垂直纸面的匀强磁场，磁感应强度大小为  $B$ ， $DE$  是半径为  $R$  的四分之一圆弧，圆心为  $O$ ，其中  $A$ 、 $E$ 、 $O$  在同一条直线上，位于  $F$  点的粒子源垂直  $AE$  射出各种速度大小不等的带电粒子，粒子在磁场的作用下向右偏转。已知粒子质量均为  $m$ 、电荷量均为  $q$ ， $F$  点到  $E$  点的距离为  $(\sqrt{2}-1)R$ ，则从圆弧  $DE$  射出的粒子，运动的可能时间为

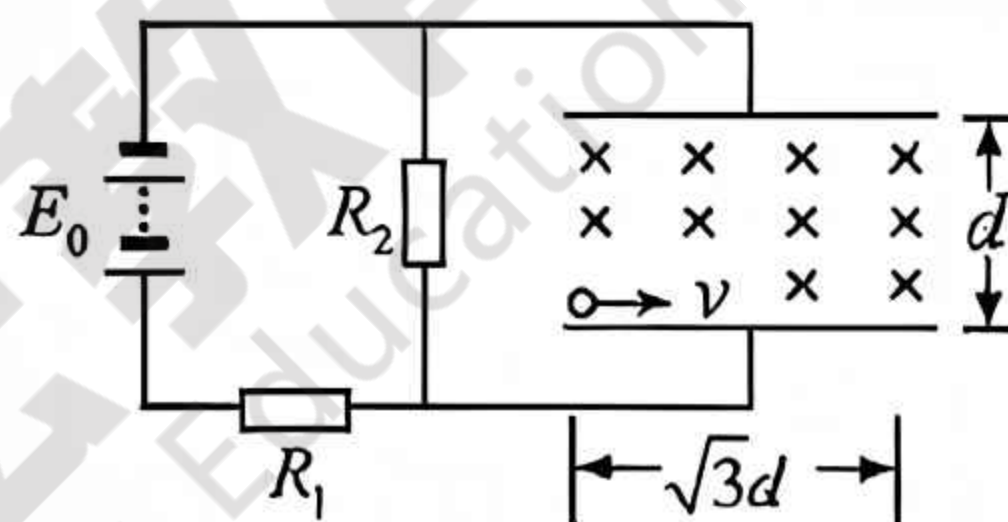


- A.  $\frac{\pi m}{4qB}$
- B.  $\frac{\pi m}{3qB}$
- C.  $\frac{\pi m}{2qB}$
- D.  $\frac{2\pi m}{3qB}$

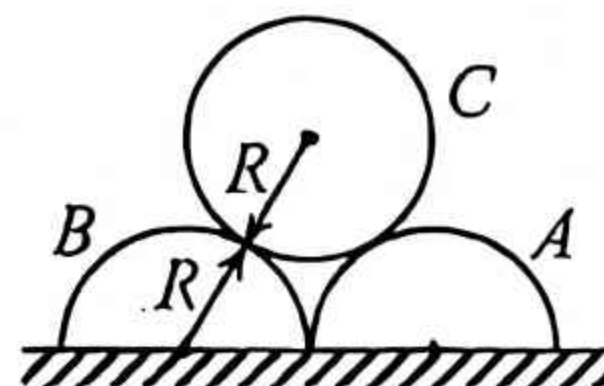
4. 在某次用电钻给一固定物体钻孔时，钻头所受的阻力与运动时间的关系和钻头所受的阻力与运动位移的关系都成正比，即  $f = k_1 t$  和  $f = k_2 x$ ，其图像分别为图甲和图乙所示。下列说法正确的是



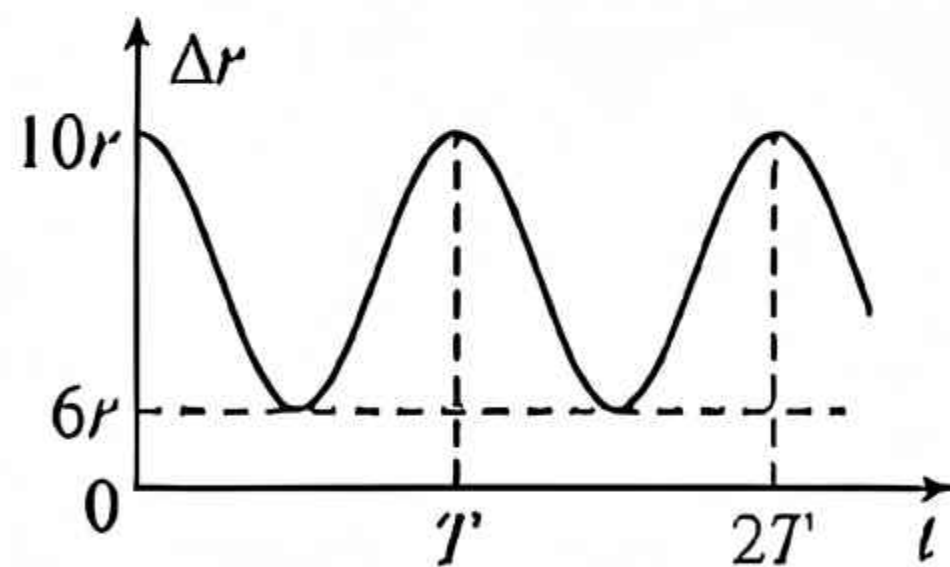
- A. 电钻向前做匀加速运动
  - B. 在  $0 \sim t_0$  时间内阻力的冲量大小为  $k_1 t_0^2$
  - C. 在  $0 \sim x_0$  位移内摩擦产生的热量为  $2k_2 x_0^2$
  - D. 在  $0 \sim t_0$  时间内电钻前进的位移为  $\frac{k_1}{k_2} t_0$
5. 如图，两个定值电阻的阻值分别为  $R_1$  和  $R_2$ ，直流电源电压恒定，内阻不计，平行板电容器两极板水平放置，板间距离为  $d$ ，板长为  $\sqrt{3}d$ ，极板间有水平向里的匀强磁场。质量为  $m$ 、带电量为  $+q$  的小球以初速度  $v$  沿水平方向从电容器下板左侧边缘进入电容器做匀速圆周运动，恰好从电容器上板右侧边缘离开电容器。此过程中小球未与极板发生碰撞，重力加速度大小为  $g$ ，忽略空气阻力。则下列说法不正确的是



- A. 小球做匀速圆周运动的半径为  $r = 2d$
  - B. 小球在两极板间的运动时间为  $t = \frac{2d}{v}$
  - C. 两极板间磁场的磁感应强度  $B = \frac{mv}{2dq}$
  - D. 电源的电动势  $E_0 = \frac{mgd(R_1 + R_2)}{qR_2}$
6. 如图所示，两根紧靠但无相互作用力的半圆柱体  $A$ 、 $B$  静止于粗糙程度处处相同的水平地面上。现将另一根圆柱体  $C$  轻放在这两根半圆柱体上，三者均静止。已知圆柱体  $A$ 、 $B$ 、 $C$  的材料、长度、半径、密度均相同，不考虑它们之间的摩擦。若用水平向右的力拉半圆柱体  $A$ ，使  $A$  缓慢移动，直至  $C$  恰好降到地面，整个过程中  $B$  均保持静止。设最大静摩擦力等于滑动摩擦力，重力加速度为  $g$ ，则半圆柱体与地面间动摩擦因数的最小值为



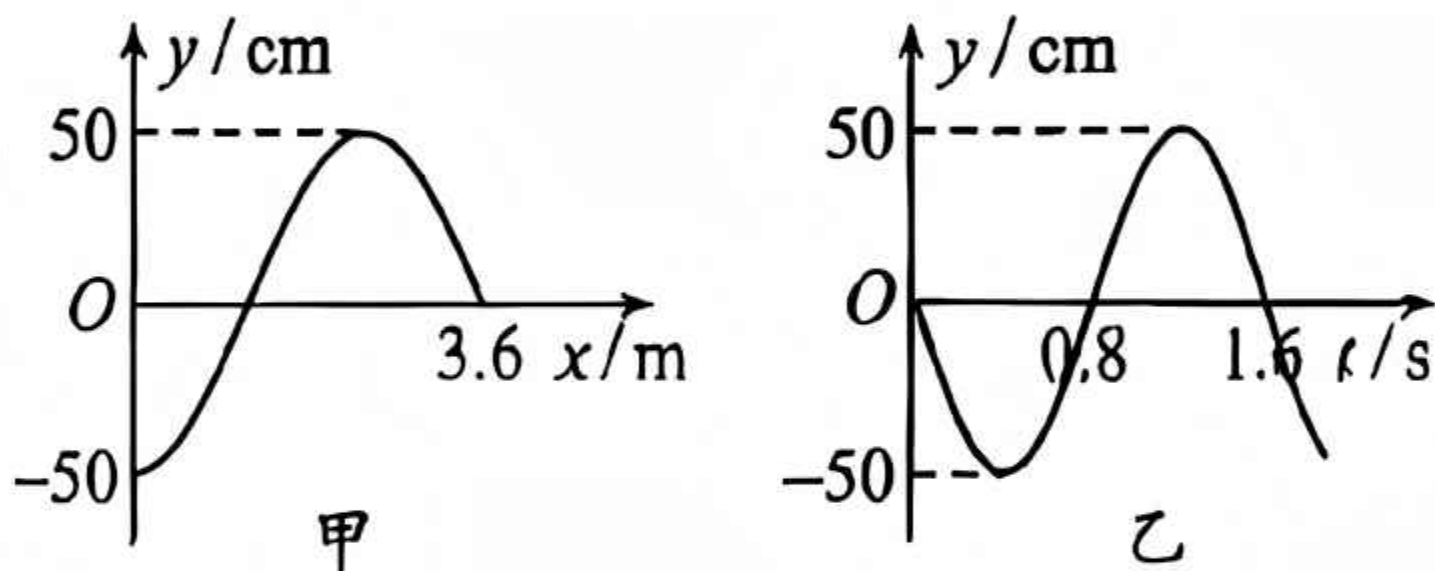
- A.  $\frac{\sqrt{3}}{6}$
  - B.  $\frac{\sqrt{3}}{3}$
  - C.  $\frac{\sqrt{3}}{2}$
  - D.  $\frac{7\sqrt{3}}{12}$
7. 2025 年 2 月 27 日，我国在酒泉卫星发射中心使用长征二号丙运载火箭再一次发射一箭双星，成功将四维高景一号 03、04 星发射升空。两卫星进入预定轨道后在同一平面内沿同一方向绕地球做匀速圆周运动，它们之间的距离  $\Delta r$  随时间变化的关系如图所示，不考虑“03 星”、“04 星”之间的万有引力，已知“03 星”的线速度小于“04 星”的线速度，下列说法正确的是



- A. “03 星” “04 星” 的轨道半径之比为 5:3
- B. “04 星” 的周期等于  $7T'$
- C. “03 星” 的周期等于  $T'$
- D. “04 星” 的线速度大小为  $\frac{32\pi r}{7T'}$

二、多项选择题：本题共 3 小题，每小题 6 分，共 18 分。在每小题给出的四个选项中，有多个选项符合题目要求，全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

8. 平衡位置位于  $O$  点的波源  $t=0$  时刻沿  $y$  轴起振，形成一列沿  $x$  轴方向传播的简谐横波， $t=2.0\text{s}$  时在区间  $0 \leq x \leq 3.6\text{m}$  内的波形如图甲所示，波源的振动图像如图乙所示，下列说法正确的是



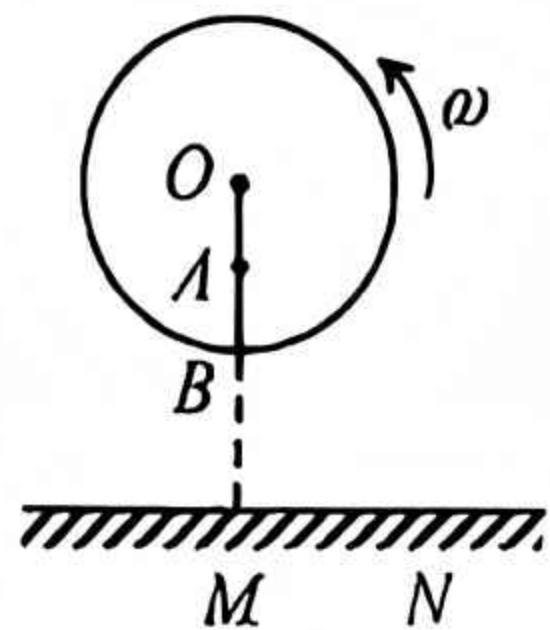
A. 平衡位置位于  $x=3.6\text{m}$  处的质点沿  $y$  轴负方向起振

B. 该波的波长为  $4.8\text{m}$

C. 该波的波速大小为  $30\text{m/s}$

D.  $0\sim 2.0\text{s}$  内， $x=1.2\text{m}$  处的质点通过的路程为  $1\text{m}$

9. 如图所示，半径为  $R$  的圆盘在竖直平面内绕通过圆心  $O$  的转轴匀速转动，角速度为  $\omega$ ，圆盘表面粘有  $A$ 、 $B$  两小球，圆心  $O$  和  $A$ 、 $B$  三者共线， $A$  位于  $OB$  的中点， $M$  为圆心  $O$  正下方水平地面上的一点。当  $B$  球随圆盘运动至最低位置时，两球同时脱落，调节圆心  $O$  离地面的高度  $H$ ，两球落到水平地面上同一位置  $N$ ，不计空气阻力，下列说法正确的是



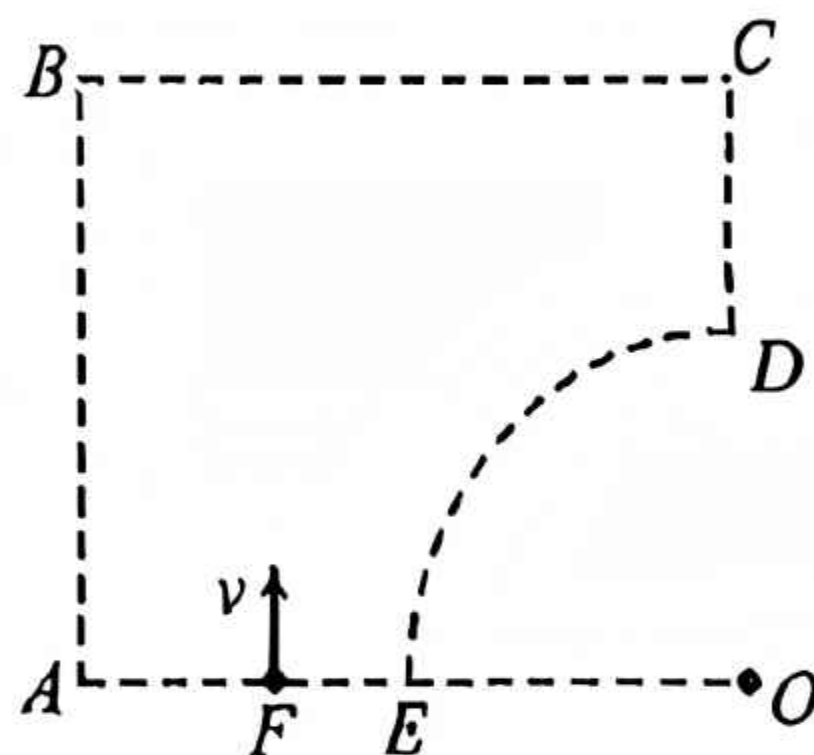
A. 只有当  $H = \frac{7}{6}R$  时，两球才可能落到同一点

B. 若仅把高度  $H$  加倍，两球落地点的水平位移也加倍

C. 若仅把角速度  $\omega$  减半，两球一定落到  $MN$  的中点处

D. 若同时增大角速度  $\omega$  和增大高度  $H$ ，两球仍有可能都落到  $N$  点

10. 如图所示，足够大的  $ABCDE$  虚线区域内存在垂直纸面的匀强磁场，磁感应强度大小为  $B$ ， $DE$  是半径为  $R$  的四分之一圆弧，圆心为  $O$ ，其中  $A$ 、 $E$ 、 $O$  在同一条直线上，位于  $F$  点的粒子源垂直  $AE$  射出各种速度大小不等的带电粒子，粒子在磁场的作用下向右偏转。已知粒子质量均为  $m$ 、电荷量均为  $q$ ， $F$  点到  $E$  点的距离为  $(\sqrt{2}-1)R$ ，则从圆弧  $DE$  射出的粒子，运动的可能时间为



A.  $\frac{\pi m}{4qB}$

B.  $\frac{\pi m}{3qB}$

C.  $\frac{\pi m}{2qB}$

D.  $\frac{2\pi m}{3qB}$

15. 如图所示，在光滑的水平面上有  $A$ 、 $B$ 、 $C$  三轨道，轨道  $A$  为上表面光滑的“L”形平台， $A$  的上方有一与其等长的轻质弹簧，弹簧左端固定，右端自然伸长；轨道  $B$  为上表面粗糙、质量  $M_B=0.9\text{kg}$ 、长  $L=3.0\text{m}$  的长木板，轨道  $A$ 、 $B$  上表面平滑相接；轨道  $C$  为半径  $R=0.9\text{m}$ 、质量  $M_C=3.6\text{kg}$  的竖直光滑半圆轨道， $C$  轨道上的  $Q$  点与圆心  $O$  等高，轨道  $B$ 、 $C$  相距较远。锁定轨道  $A$ 、 $C$ ，用质量  $m=1.8\text{kg}$  的小物块  $D$  将弹簧压缩至  $P$  点，此时弹簧的弹性势能为  $72.9\text{J}$ ，然后由静止释放小物块  $D$ ， $D$  在  $B$  上滑行且恰好未滑下  $B$ ， $g=10\text{m/s}^2$ 。

(1) 求小物块  $D$  与长木板  $B$  上表面间的动摩擦因数  $\mu$ ；

(2) 当  $B$  与  $C$  发生碰撞后 ( $B$ 、 $C$  两部分平滑相接)，求小物块  $D$  冲上轨道  $C$  至落地过程中能到达的最高位置离轨道  $B$  上表面的高度  $H$ ；

(3) 在(2)中，若轨道  $B$  与  $C$  刚要相碰时，解除对轨道  $C$  的锁定，同时调整轨道  $C$  的半径  $R$ ，使  $B$ 、 $C$  发生碰撞 (碰撞性质不确定，且  $B$ 、 $C$  不会粘连) 后，小物块冲上轨道  $C$  并恰好能到达  $Q$  点，求轨道  $C$  的半径  $R$  的取值范围。

