

# 江西省八所重点中学 2025 届高三联考

## 物理试卷 2025.4

命题人：抚州一中 尹丰 祝志茂 新余一中 周兵根

考试时长：75 分钟 试卷满分：100 分

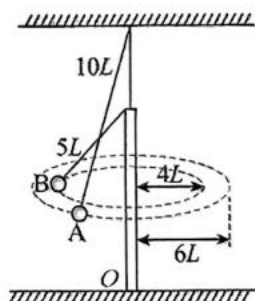
一、选择题（本题共 10 小题，共 46 分。在每小题给出的四个选项中，第 1-7 题只有一项符合题目要求，每小题 4 分；第 8-10 题有多项符合题目要求，每小题 6 分，全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分）

1. 物理学发展过程中，许多物理学家的科学研究超越了当时研究条件的局限性，取得了辉煌的成果，推动了人类文明发展的进程。下列有关物理学史或物理理论的说法中，正确的是（ ）

- A. 法拉第通过实验发现，雷电的性质与摩擦产生的电的性质完全相同并命名了正电荷和负电荷
- B. 哥白尼大胆反驳地心说，提出了日心说，并发现行星沿椭圆轨道运行的规律
- C. 卡文迪什通过扭秤实验装置在实验室中测出万有引力常量，是运用了微小量放大法
- D. 在研究加速度与合外力、质量关系的实验中，运用了等效替代的思想

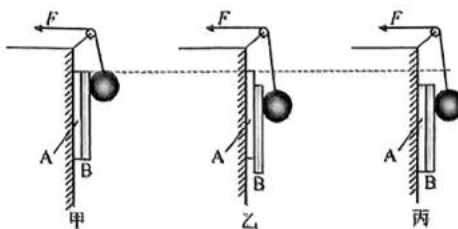
2. 如图所示，A、B 两个相同的小球分别用长为  $10L$ 、 $5L$  的细绳悬挂在同一竖直线上的两点，现使两球在水平面内做圆周运动，且角速度均缓慢增大，当两球刚好运动到相同高度时，A、B 两球运动半径分别为  $6L$ 、 $4L$ ，两球离地高度为  $6L$ 。O 点为两悬挂点在地面的投影，两个小球可视为质点，则下列说法正确的是（ ）

- A. 两根细绳分别对 A 球和 B 球的拉力相同
- B. A 球和 B 球的周期相等
- C. 若同时剪断两根细绳，A、B 两球同时落地
- D. 剪断两根细绳，A 球和 B 球的落地点到 O 点的距离相等



3. 如图甲所示，两薄木板 A、B 质量相同，其中木板 A 与墙面间的动摩擦因数为  $\mu_1$ ，木板 B 与木板 A 间的动摩擦因数为  $\mu_2$ ，光滑重球被跨过定滑轮的轻质细绳拉住，整个系统处于静止状态。现释放细绳使重球缓慢下降，对可能出现的情况，下列说法正确的是（ ）

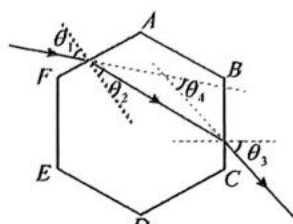
- A. 若  $\mu_1 < 2\mu_2$ ，会出现图乙所示情况
- B. 若  $\mu_1 < 2\mu_2$ ，会出现图丙所示情况
- C. 若出现图乙所示情况，只要  $\mu_1 > \mu_2$
- D. 要出现图丙所示情况，必有  $\mu_1 = 2\mu_2$



4. 近几年，江西多地上空出现绝美日晕景观，太阳被巨大的彩色光环圈住，映照赣鄱大地，熠熠生辉。日晕是一种常见的大气光学现象，如图甲所示，太阳光线经卷层云中同一冰晶的两次折射，分散成单色光，形成日晕，冰晶截面可看作正六边形。如图乙所示为一束紫光在冰晶上的折射光路， $\theta_1$  为冰晶上的入射角， $\theta_2$  为经过第一个界面的折射角， $\theta_3$  为光离开冰晶的折射角，若光射入冰晶的入射角  $\theta_1$  等于光离开冰晶的折射角  $\theta_3$ ， $\theta_4$  为出射光相对入射光的偏转角，冰晶对紫光的折射率为  $\sqrt{2}$ ，则  $\theta_4$  为 ( )



甲

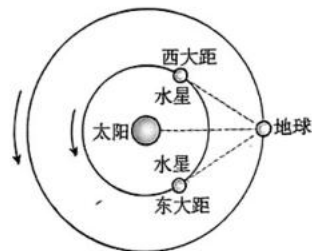


乙

- A.  $30^\circ$       B.  $40^\circ$       C.  $45^\circ$       D.  $60^\circ$

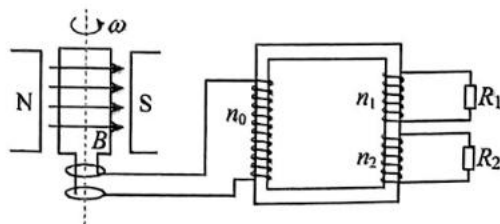
5. 水星是地球上较难观测的行星，因为它离太阳太近，总是湮没在太阳的光辉里，只有水星和太阳的距角（地球和水星连线与地球和太阳连线的夹角）达到最大时（称为大距，如图所示），公众才最有希望目睹水星。2023 年 1 月 30 日凌晨，上演当年首次水星大距。已知水星公转周期约为地球公转周期的  $\frac{1}{4}$ ，水星和地球公转轨道均视为圆形。下列说法正确的是 ( )

- A. 可以求出水星与地球质量之比  
 B. 一年内至少可以看到 3 次水星大距  
 C. 大距时，水星和太阳距角的正弦值约为  $\frac{\sqrt[3]{4}}{4}$   
 D. 太阳分别与水星和地球的连线在相同时间内扫过的面积相等

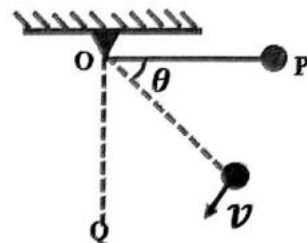


6. 近几年来，中国在变压器制造领域已达到世界领先水平。如图所示为发电机和变压器的简化图，其中发电机的矩形线圈长为  $2L$ 、宽为  $L$ ，匝数为  $N$ ，电阻不计，放置在磁感应强度大小为  $B$  的匀强磁场中。理想变压器的原、副线圈匝数分别为  $n_0$ 、 $n_1$  和  $n_2$ ，两个副线圈分别接有电阻  $R_1$  和  $R_2$ ，当线圈绕垂直于磁场的轴匀速转动时，通过电阻  $R_1$  的电流为  $I$ ，下列说法正确的是 ( )

- A. 原线圈电压为  $U_0 = \frac{n_1}{n_0} IR_1$   
 B. 通过电阻  $R_2$  的电流为  $I_2 = \frac{n_2 R_2}{n_1 R_1} I$   
 C. 矩形线圈在匀强磁场中转动的角速度为  $\omega = \frac{\sqrt{2} n_0 IR_1}{n_1 N B L^2}$   
 D. 若仅减少匝数  $n_1$ ，则通过原线圈的电流  $I_0$  减小

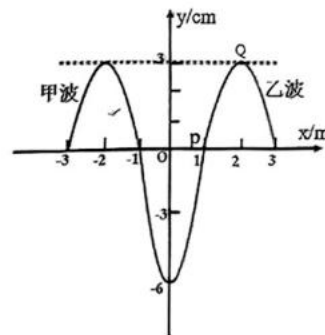


7. 如图所示，长为  $L$  的细绳一端固定于  $O$  点，另一端系住一质量为  $m$  的小球，将细绳拉直至水平，小球从  $P$  位置由静止开始释放，则它从  $P$  点运动到最低点  $Q$ ，重力加速度为  $g$ ，不计空气阻力，下列说法正确的是（ ）



- A. 当细绳与  $OP$  夹角  $\theta$  满足  $\sin \theta = \frac{\sqrt{3}}{3}$  时，重力的瞬时功率最大
- B. 细绳对小球拉力的冲量为零
- C. 小球从  $P$  点运动到最低点  $Q$  的过程中，加速度先减小后增大
- D. 小球从  $P$  点运动到最低点  $Q$  所用的时间小于  $\sqrt{\frac{2L}{g}}$

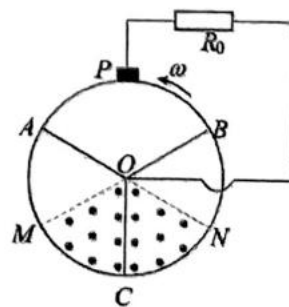
8. 甲、乙两波源发出的两列简谐横波，在同一均匀介质中分别沿  $x$  轴正向和负向传播， $t = 0$ s 时刻两列波恰在  $O$  点相遇， $t = 1$ s 时在  $x$  轴上的  $-3\text{m} \sim 3\text{m}$  区间内第一次形成如图所示的波形。P、Q 是平衡位置分别在  $x = 1\text{m}$  和  $2\text{m}$  处的质点。对于该波，下列说法正确的是（ ）



- A. 甲、乙两波源的起振方向分别为向上和向下
- B. 两波的频率均为  $0.25\text{Hz}$
- C.  $t = 3\text{s}$  时， $Q$  质点的位移为  $6\text{cm}$
- D. 从  $t = 0\text{s}$  到  $t = 3\text{s}$  时， $P$  质点通过的总路程为  $3\text{cm}$

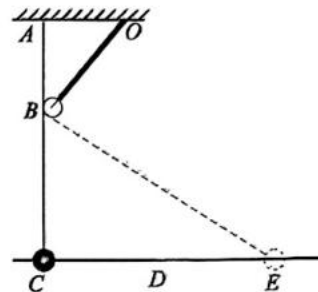
9. 如图所示，半径为  $L$  的导电圆环（电阻不计）绕垂直于圆环平面、通过圆心  $O$  的金属轴以角速度  $\omega$  逆时针匀速转动。圆环上接有电阻均为  $r$  的三根金属辐条  $OA$ 、 $OB$ 、 $OC$ ，辐条互成  $120^\circ$  角。在圆环圆心角  $\angle MON = 120^\circ$  的范围内（两条虚线之间）分布着垂直圆环平面向外、磁感应强度大小为  $B$  的匀强磁场，圆环的边缘通过电刷  $P$  和导线与一个阻值也为  $r$  的定值电阻  $R_0$  相连，定值电阻  $R_0$  的另一端通过导线接在圆环的中心轴上，在圆环匀速转动过程中，下列说法中正确的是（ ）

- A. 金属辐条  $OA$ 、 $OB$ 、 $OC$  进出磁场前后，辐条中电流的大小和方向改变
- B. 定值电阻  $R_0$  两端的电压为  $\frac{1}{2}BL^2\omega$
- C. 通过定值电阻  $R_0$  的电流为  $\frac{BL^2\omega}{4r}$
- D. 圆环转动一周，定值电阻  $R_0$  产生的热量为  $\frac{\pi B^2 L^4 \omega}{32r}$



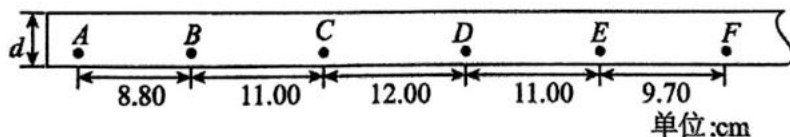
10. 如图所示，一自然长度等于  $AB$  的弹性轻绳（遵循胡克定律），一端固定在  $A$  点，另一端跨过由轻杆  $OB$  固定的定滑轮连接一个质量为  $m$ 、电荷量为  $q$  的带正电小球。空间中同时存在着方向水平向右的匀强电场（图中未画出），电场强度大小为  $\frac{2mg}{q}$ 。小球穿过水平固定的杆从  $C$  点由静止释放，运动到  $E$  点时速度恰好为零。已知  $A$ 、 $B$ 、 $C$  在一条竖直线上， $C$ 、 $E$  两点间距离为  $L$ ， $D$  为  $CE$  的中点，小球在  $C$  点时弹性绳的拉力为  $2mg$ ，小球与杆之间的动摩擦因数为  $0.5$ ，重力加速度大小为  $g$ ，弹性绳始终处在弹性限度内。下列说法正确的是（ ）

- A. 小球从  $C$  运动到  $E$  的过程中所受滑动摩擦力逐渐增大
- B. 小球从  $C$  运动到  $E$  的过程中弹性绳拉力所做的功为  $\frac{3}{2}mgL$
- C. 小球运动至  $D$  点时速度最大
- D. 若在  $E$  点给小球一个向左的速度  $v$ ，小球恰好能回到  $C$  点，则  $v = \sqrt{2gL}$



二、非选择题（本题共 5 小题，共 54 分，考生根据要求作答）

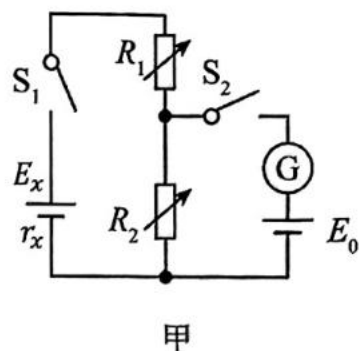
11. （6 分）某同学利用打点计时器分析自身步行时的速度特征，把接在  $50\text{Hz}$  的交流电源上的打点计时器固定在与腰部等高的桌面上，纸带穿过打点计时器限位孔，一端固定在人腰部，人沿直线步行时带动纸带运动，打点计时器记录人步行时的运动信息。



(1) 选取点迹清晰的纸带，每 5 个点取一个计数点，其中连续 6 个计数点  $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$ 、 $E$ 、 $F$  如上图所示，纸带中  $CD$  段的平均速度为  $v_{CD} = \underline{\hspace{2cm}}$   $\text{m/s}$ 。（保留两位有效数字）

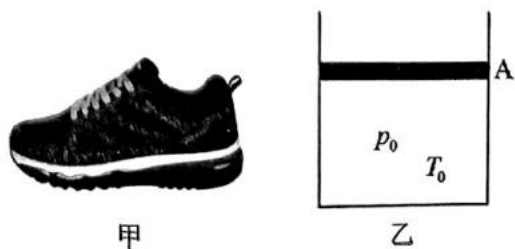
(2) 沿着计数点位置把纸带裁开并编号，按编号顺序把剪出的纸带下端对齐并排粘贴在坐标纸上，剪出的纸带长度代表打出这段纸带时间内的平均速度，把每段纸带上边中点连接成线，如上图所示，若用图中曲线描述人运动的速度—时间关系，图像中纵坐标表示速度大小，横坐标表示时间，请根据上图计算该同学每走一步的时间为  $\underline{\hspace{2cm}}$   $\text{s}$ ，步行的速度为  $\underline{\hspace{2cm}}$   $\text{m/s}$ 。

12. (8分) 国锂电池产能占全世界 60% 以上, 某同学对一块锂电池的电动势  $E_x$  和内阻  $r_x$  非常感兴趣, 设计了如图甲所示的电路图。图中  $R_1$  和  $R_2$  为电阻箱 ( $0\sim 999.9\Omega$ ),  $S_1$  和  $S_2$  为开关,  $E_0$  为干电池 (电动势为  $1.5V$ , 内阻未知);  $G$  是灵敏电流计。

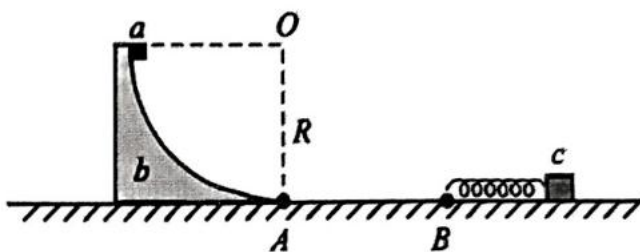


- (1) 闭合开关  $S_1$  和  $S_2$ , 发现  $G$  中有向上的电流, 此时只调节电阻箱  $R_2$  的阻值\_\_\_\_\_ (增大或减小), 使  $G$  表示数为零, 记录下电阻箱的阻值为  $R_1$  和  $R_2$ , 则有  $\frac{E_0}{E_x} =$ \_\_\_\_\_ (用  $R_1$ 、 $R_2$  和  $r_x$  表示)
- (2) 闭合开关  $S_1$  和  $S_2$ , 改变两电阻箱阻值, 当  $G$  表示数重新为零时, 记录下电阻箱的阻值为  $R'_1$  和  $R'_2$ ;
- (3) 某次实验  $R_1 = 4.0\Omega$ 、 $R_2 = 1.5\Omega$ 、 $R'_1 = 8.5\Omega$ 、 $R'_2 = 3.0\Omega$ , 由此可测出  $E_x =$ \_\_\_\_\_,  $r_x =$ \_\_\_\_\_。  
(保留两位有效数字)
13. (7分) 一款气垫运动鞋如图甲所示, 鞋底塑料空间内充满气体 (可视为理想气体), 运动时通过压缩气体来提供一定的缓冲效果。已知鞋子未被穿上时, 当环境温度为  $15^\circ C$ , 每只鞋气垫内气体体积  $V_0 = 24cm^3$ , 压强  $p_0 = 1.0 \times 10^5 pa$ , 等效作用面积恒为  $S = 180cm^2$ , 鞋底忽略其他结构产生的弹力。单只鞋子的鞋底塑料空间等效为如图乙所示的模型, 轻质活塞  $A$  可无摩擦上下移动。大气压强也为  $p_0$ ,  $g$  取  $10m/s^2$ 。

- (1) 当质量为  $m = 72kg$  的运动员穿上该运动鞋, 双脚站立时, 若气垫不漏气, 且气垫内气体与环境温度始终相等, 求单只鞋气垫内气体体积  $V_1$ ;
- (2) 运动鞋未被穿上时, 锁定活塞  $A$  位置不变, 但存在漏气, 当气温从  $15^\circ C$  上升到  $27^\circ C$  时, 气垫缓缓漏气至与大气压相等, 求漏出的气体与气垫内剩余气体的质量之比。



14. (15分) 如图所示, 质量为  $3m$ 、半径为  $R$  的四分之一光滑圆弧体  $b$  静止在光滑的水平面上, 圆弧面的最低点与水平面上的  $A$  点对齐, 且与水平面相切, 轻质弹簧的右端与静止的质量为  $3m$  的物块  $c$  相连, 左端与水平面上的  $B$  点对齐, 弹簧处于原长, 水平面仅  $A$ 、 $B$  部分粗糙。现将质量为  $m$  可视为质点的物块  $a$  从圆弧面的最高点由静止释放, 物块  $a$  与弹簧作用, 第二次滑过  $AB$  段后, 恰好不再能滑上圆弧面。已知弹簧的形变在弹性限度内, 重力加速度大小为  $g$ , 不计空气阻力, 求:
- (1) 物块  $a$  从释放运动到圆弧面最低点时, 圆弧体运动的距离为多少;
  - (2) 物块  $a$  第一次运动到圆弧体  $b$  最低点  $A$  时, 对圆弧  $A$  的压力大小;
  - (3) 物块  $a$  与弹簧相碰后第一次返回  $B$  点时速度大小。



15. (18分) 如图甲所示, 平行正对金属板  $M$ 、 $N$  接在直流电源上, 极板长度为  $l=6\text{cm}$ 、板间距离为  $d=2\sqrt{3}\text{cm}$ ; 极板右侧空间中存在方向垂直纸面向里的匀强磁场, 磁感应强度随时间的变化规律如图乙所示,  $t_0 = \frac{2\pi}{3} \times 10^{-7}\text{s}$ ,  $B_0 = 0.2\text{T}$ 。一比荷为  $\frac{q}{m} = 5 \times 10^7 \text{C/kg}$  的带负电粒子以初速度  $v_0 = \sqrt{3} \times 10^5 \text{m/s}$  沿板间的中心线射入电场,  $t=0$  时刻进入磁场时, 速度方向与  $v_0$  的夹角  $\theta = 30^\circ$ , 以板间中心线为  $x$  轴, 极板右边缘为  $y$  轴。不考虑极板正对部分之外的电场, 粒子重力不计。求:
- (1)  $M$ 、 $N$  间的电压;
  - (2)  $0 \sim t_0$  时间内粒子运动过程中距  $x$  轴的最大距离;
  - (3)  $t=4t_0$  时刻粒子的位置坐标。

