

2022—2023 学年度下学期高三年级第五次综合素养测评

物理试卷

本试卷分第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分。共 8 页,满分 100 分,考试时间 75 分钟。

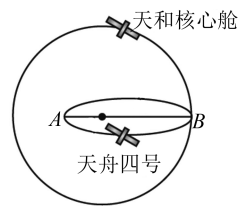
第 I 卷(选择题 共 46 分)

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,只有一项是符合题目要求的)

- 2020 年 12 月 4 日,新一代“人造太阳”装置——中国环流器二号 M 装置(HL-2M)在成都建成并首次实现利用核聚变发电。下列是核聚变反应的是 ( )
 

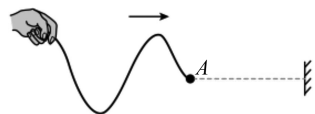
A.  $^2_1\text{H} + ^3_1\text{H} \rightarrow ^4_2\text{He} + ^1_0\text{n}$                       B.  $^{238}_{92}\text{U} \rightarrow ^{234}_{90}\text{Th} + ^4_2\text{He}$

C.  $^{235}_{92}\text{U} + ^1_0\text{n} \rightarrow ^{144}_{56}\text{Ba} + ^{89}_{36}\text{Kr} + 3^1_0\text{n}$                       D.  $^{14}_7\text{N} + ^4_2\text{He} \rightarrow ^{17}_8\text{O} + ^1_1\text{H}$
- 2022 年 5 月 10 日 1 时 56 分,天舟四号货运飞船采用快速交会对接技术,顺利与在轨运行的天和核心舱进行交会对接。对接前,天舟四号货运飞船绕地球做椭圆运动,近地点 A 和远地点 B 如图所示,天和核心舱在离地球表面高度  $h$  处做匀速圆周运动。若对接地点在椭圆轨道的远地点 B,下列说法正确的是 ( )

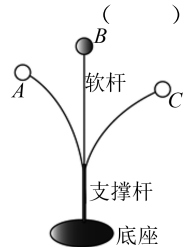


- A. 天舟四号在 A 点的运行速度小于在 B 点的运行速度  
 B. 天舟四号从 A 运动到 B 的过程中,动能减小,引力势能增大,机械能减小  
 C. 在交会对接前天舟四号的运行周期比天和核心舱的运行周期大  
 D. 天舟四号在 B 点点火加速,才能与天和核心舱顺利完成对接
- 将长绳一段固定在墙上,另一端用手捏住以恒定振幅上下持续振动,产生的绳波沿绳自左向右传播,图示时刻,波形刚好传播到 A 点,下列判断正确的是 ( )
 

A. 手的起振方向向下  
 B. 若增大手的振动频率,绳波的波长将增大  
 C. 此后 A 点会向右匀速运动  
 D. 若减小手的振动频率,绳波的传播速度不发生变化

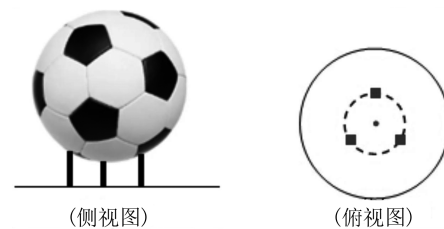


- 如图所示为一款“乒乓球训练神器”。其构造简单且不受空间的限制,非常适用于居家锻炼,整个系统由金属底座、支撑杆、高弹性软杆以及固定在软杆一端的乒乓球构成。在某一次击球之后,乒乓球从 A 点以某一初速度开始运动,经过最高点 B 之后向右运动到最远处 C 点,且 A 点距底座的竖直高度比 C 点的高,不计空气阻力,则乒乓球从 A 点到 C 点的过程中

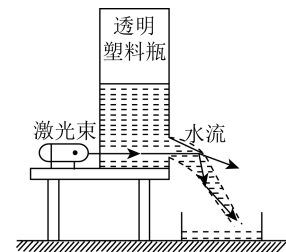


- A. 地面对底座始终无摩擦力  
 B. 乒乓球在 C 点时,加速度为零  
 C. 乒乓球一直处于超重状态  
 D. 乒乓球的重力势能先增加后减小

- 2022 卡塔尔世界杯的比赛用球——ALRIHLA 在比赛开始前,静置于球员入场通道口的桌面上。如图所示,用三个立柱(可视为质点)将足球支起,小立柱成正三角形放在水平桌面上,立柱与足球球心的连线与竖直方向的夹角均为  $53^\circ$ ,已知每个立柱对足球的支持力大小为  $2.5\text{N}$ , $\sin 53^\circ = 0.8$ ,不计足球与立柱间的摩擦,则下列说法正确的是 ( )

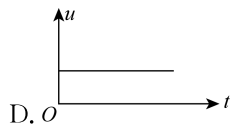
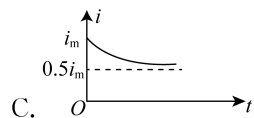
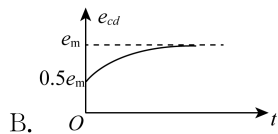
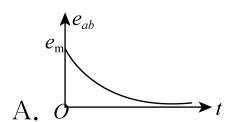
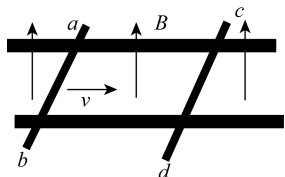


- A. 单个立柱对足球的作用力竖直向上  
 B. 足球对立柱的力与桌面对立柱的力是一对相互作用力  
 C. 足球的重力为  $4.5\text{N}$   
 D. 减小立柱与足球球心的连线与竖直方向的夹角,则每个立柱对足球的支持力变大
- “水流导光”实验装置如图所示。长直开口透明塑料瓶内装有适量清水,在其底侧开一小孔,水从小孔流出,形成弯曲不散开的水流,用细激光束透过塑料瓶水平射向该小孔,观察到激光束没有完全被限制在水流内传播。下列操作中,能使激光束完全被限制在水流内传播的是 ( )



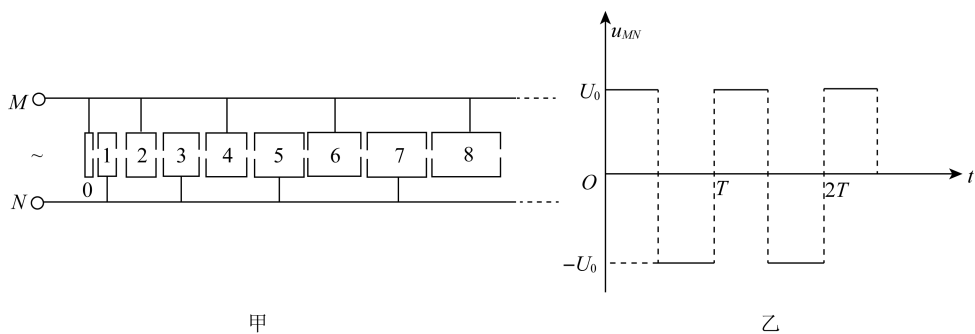
- A. 增大激光的频率  
 B. 增大激光的强度  
 C. 改用波长更长的激光  
 D. 改用折射率更小的液体

7. 如图所示,两根足够长的平行光滑金属导轨固定在同一水平面内,导轨上静止放置两根完全相同粗细均匀的导体棒  $ab$ 、 $cd$ ,整个装置处在竖直向上的匀强磁场中。现给  $ab$  棒一个平行于导轨的初速度并开始计时,不计电磁辐射及金属导轨的电阻,导体棒  $ab$ 、 $cd$  始终与导轨垂直并接触良好,下列关于棒  $ab$ 、 $cd$  中产生的感应电动势  $e_{ab}$ 、 $e_{cd}$ 、回路中的感应电流  $i$ 、导轨间的电压  $u$  与时间  $t$  的函数关系图像中,可能正确的是 ( )



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,有两个或两个以上选项符合题目要求。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. 如图甲所示,某多级直线加速器由  $n$  个横截面积相同的金属圆筒依次排列,其中心轴线在同一直线上,各金属圆筒依序接在交变电源的两极  $M$ 、 $N$  上,序号为 0 的金属圆板中央有一个质子源,质子逸出的速度不计, $M$ 、 $N$  两极加上如图乙所示的电压  $u_{MN}$ ,一段时间后加速器稳定输出质子流。已知质子质量为  $m$ 、电荷量为  $e$ ,质子通过圆筒间隙的时间不计,且忽略相对论效应,则 ( )

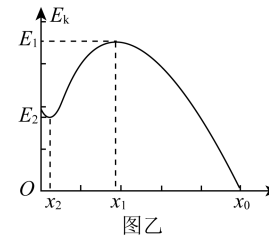
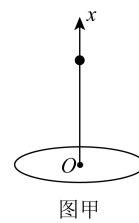


- A. 质子在各圆筒中做匀速直线运动
- B. 各金属筒的长度之比为  $1 : \sqrt{2} : \sqrt{3} : \dots$

C. 质子进入第  $n$  个圆筒瞬间速度为  $\sqrt{\frac{2(n-1)eU_0}{m}}$

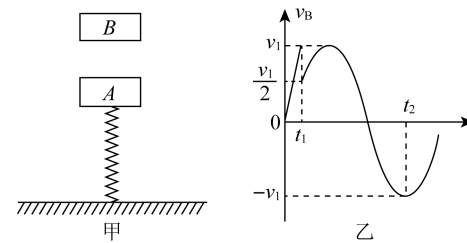
D. 质子在各圆筒中的运动时间之比为  $1 : \sqrt{2} : \sqrt{3} : \dots$

9. 如图甲所示,一均匀带电圆环放置在水平面内,取圆环中心  $O$  为原点,以垂直于环面的轴线为  $x$  轴,一带电小球从轴上  $x=x_0$  处由静止释放,小球运动过程中的动能  $E_k$  与位置  $x$  的变化关系如图乙所示,图线上  $x=x_1$  与  $x=x_2$  处的切线与  $x$  轴平行,小球在  $x_1$ 、 $x_2$  处的动能分别为  $E_1$ 、 $E_2$ ,不计空气阻力,下列说法正确的是 ( )



- A.  $x_1$  处与  $x_2$  处电场强度相同
- B. 小球从  $x_1$  运动到  $x_2$ ,电势能增加  $E_1 - E_2$
- C. 小球从  $x_1$  运动到  $x_2$ ,加速度先增大后减小
- D. 小球从  $x_0$  运动到  $O$  点,电势能与重力势能之和先减小后增大

10. 如图甲所示,质量为  $m$  的物块  $A$  与竖直放置的轻弹簧上端连接,弹簧下端固定在地面上。 $t=0$  时,物块  $A$  处于静止状态,物块  $B$  从  $A$  正上方一定高度处自由落下,与  $A$  发生碰撞后一起向下运动(碰撞时间极短,且未粘连),到达最低点后又向上运动。已知  $B$  运动的  $v-t$  图像如图乙所示,其中  $0 \sim t_1$  的图线为直线,不计空气阻力,则 ( )



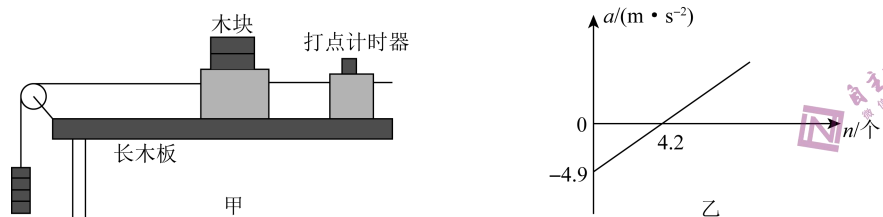
- A. 物块  $B$  的质量为  $m$
- B.  $t_1 = t_2$  时,弹簧的弹性势能最大
- C.  $t = \frac{5t_2 + 3t_1}{8}$  时, $B$  速度为零
- D.  $t = \frac{5t_2 - t_1}{4}$  时, $A$ 、 $B$  开始分离

## 第 II 卷(非选择题 共 54 分)

### 三、非选择题(本题共 5 小题,共 54 分)

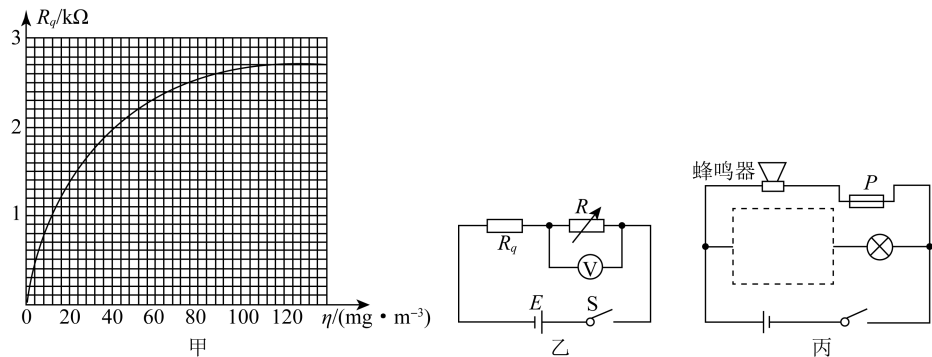
11. (6 分)某学习小组在实验室发现一盒子内有 8 个相同的钩码,由于标识模糊,无法知道钩码的质量。为了测定钩码的质量,找到了以下实验器材:一端带定滑轮的长木板、质量为 228 g 木块,打点计时器、电源、纸带、坐标纸、细线等。他们设计了以下实验步骤:

- A. 如图甲所示,将长木板置于水平桌面上,把打点计时器固定在长木板上并与电源连接,纸带穿过打点计时器并与木块相连,细线一端与木块相连,另一端跨过定滑轮挂上钩码,其余钩码都叠放在木块上;
- B. 使木块靠近打点计时器,接通电源,释放木块,打点计时器在纸带上打下一系列点,记下悬挂的钩码的个数  $n$ ;
- C. 将木块上的钩码逐个移到悬挂钩码端,更换纸带,重复实验操作 B;
- D. 通过纸带算出,悬挂不同钩码个数  $n$  所对应的加速度  $a$ ;
- E. 以  $a$  为纵坐标, $n$  为横坐标,建立直角坐标系作出  $a-n$  图像。



- (1)图乙为由实验数据作出  $a-n$  图像,重力加速度  $g=9.8 \text{ m/s}^2$ ,由图可知,单个钩码的质量为 \_\_\_\_\_ g(保留 3 位有效数字),此实验还可以测出木块与木板间的动摩擦因数为 \_\_\_\_\_。
- (2)在上述实验过程中,如果平衡了摩擦力,则与未平衡摩擦力相比,作出的  $a-n$  图线的斜率 \_\_\_\_\_ (填“变大”“不变”或“变小”)。

12. (10 分)寒冷天气中,“围炉煮茶”成了一部分人追捧的休闲项目,曾有媒体报道了多起在围炉煮茶时的一氧化碳中毒事故。某学习小组想设计一款一氧化碳报警器,经查阅资料,发现人体所处的环境中一氧化碳浓度超过  $58 \text{ mg/m}^3$ ,便容易发生一氧化碳中毒。他们网购了一款气敏电阻,其阻值会随着氧化碳浓度的变化而变化,产品说明书中提供了该气敏电阻阻值随一氧化碳浓度变化的关系图像,如图甲所示。

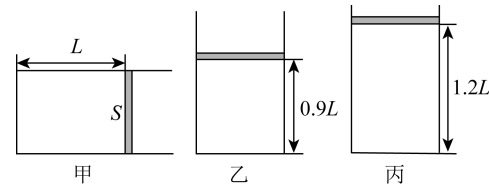


(1)该学习小组找来量程为  $0\sim 3 \text{ V}$  的理想电压表,并将表盘的  $0\sim 1 \text{ V}$  区域涂成红色,然后将气敏电阻  $R_q$ 、电源(电动势  $E=4 \text{ V}$ ,内阻忽略)、电压表和调好阻值的电阻箱连接成如图乙所示的电路。将整个电路置于密闭容器中,充入一氧化碳气体,随着一氧化碳浓度的增加,电压表的读数逐渐 \_\_\_\_\_ (填“增大”或“减小”),当浓度达到  $58 \text{ mg/m}^3$  时,电压表指针恰好指到表盘红色区的右边缘即  $1 \text{ V}$  处,则他们调好的电阻箱的阻值是 \_\_\_\_\_  $\Omega$  (结果保留 3 位有效数字);若要使该装置在一氧化碳浓度更低时,指针就指到红色区,应将电阻箱的阻值适当 \_\_\_\_\_ (填“调大”或“调小”)。

(2)为了使报警效果更好,他们去掉电压表,改用绿灯泡指示灯、蜂鸣器报警相结合的方式。电路如图丙所示(电源为原来电源),绿色灯泡电阻为  $15 \Omega$ ,电压达到  $0.8 \text{ V}$  灯泡才会发光, $P$  为光控开关,有光照时开关断开,无光照时开关接通,光控开关  $P$  正对绿色灯泡。要实现蜂鸣器报警的功能(当浓度小于  $58 \text{ mg/m}^3$  时绿色指示灯亮,当浓度达到  $58 \text{ mg/m}^3$  时绿色指示灯灭),请补全图丙的电路图;电阻箱的阻值应调到 \_\_\_\_\_  $\Omega$  (结果保留 2 位有效数字)。

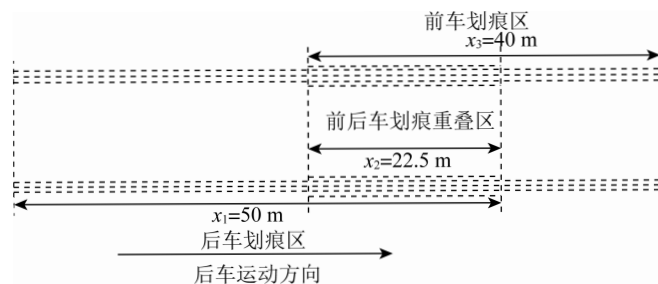
13. (10 分)如图甲所示,一个导热汽缸水平放置,内部封闭着热力学温度为  $T_0$  的理想气体,活塞截面积为  $S$ ,活塞与汽缸底部距离为  $L$ ,大气压为  $p_0$ 。重力加速度为  $g$ ,活塞与汽缸之间摩擦忽略不计,先保持温度不变,将汽缸缓慢转动  $90^\circ$  (如图乙)活塞与汽缸底部距离变为  $0.9L$ ,再对气体缓慢加热,活塞离汽缸底部距离变为  $1.2L$  (如图丙)。求:

- (1)活塞的质量  $m$ ;
- (2)气体加热后的热力学温度  $T$ 。



14. (10分)某高速公路上发生两车追尾事故,事故认定为前车违规停车,后车因制动距离不足追尾前车。假设两车追尾过程为一维正碰,碰撞时间极短,后车制动过程及两车碰后减速过程均可视为水平方向仅在滑动摩擦阻力作用下的匀减速直线运动,前车、后车视为质点。下图为事故现场俯视图,两车划痕长度与两车发生的位移大小相等。已知后车质量  $m_1 = 2\,000\text{ kg}$ ,前车质量  $m_2 = 1\,000\text{ kg}$ ,两车所受摩擦阻力与车重的比值均为  $k=0.5$ ,重力加速度  $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ 。请根据现场勘测数据及已知信息进行判断和计算。

- (1)静止的前车在碰撞后瞬间的速度大小;
- (2)后车开始刹车时是否超速(该段道路限速  $120\text{ km/h}$ )。



15. (18分)如图所示,在  $xOy$  平面内,以  $O'(0, R)$  为圆心、 $R$  为半径的圆内有垂直于平面向外的匀强磁场,  $x$  轴下方有足够大的垂直于平面向里的匀强磁场,两区域磁感应强度大小相等。在以  $O''(\frac{\sqrt{3}}{2}R, -R)$  为圆心,放置一半径  $R' = \frac{R}{2}$  的半圆弧形接收器  $EHF$ ,  $EO'F$  与  $y$  轴平行(如图所示),在圆形磁场的左侧  $0 \leq y \leq 2R$  的区间内均匀分布着质量为  $m$ 、电荷量为  $+q$  的一簇带电粒子,当所有粒子均沿  $x$  轴正方向以速度  $v$  射入圆形磁场区域时,粒子偏转后都从  $O$  点进入  $x$  轴下方磁场,不计粒子重力、不考虑粒子间相互作用力,粒子离开磁场后不再回到磁场,求:

- (1)磁场的磁感应强度  $B$  的大小;
- (2) $(-R, (\frac{\sqrt{2}}{2} + 1)R)$  处的粒子经磁场偏转后能否被接收器接收;
- (3)打到接收器上的粒子占粒子总数的百分比。

