

2024 届湛江市普通高中毕业班调研测试

物 理

本试卷满分 100 分，考试用时 75 分钟。

注意事项：

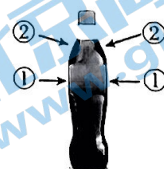
1. 答题前，考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

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)

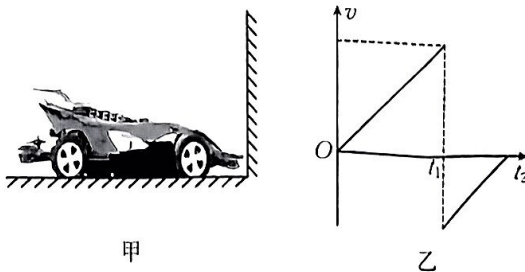
1. 近日，我国新一代人造太阳“中国环流三号”取得重大科研进展，首次实现 100 万安培等离子体电流下的高约束模式运行。“人造太阳”物理本质就是核聚变，由于其发生核聚变的原理和太阳发光发热的原理很相似，核反应方程为 ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + \text{X}$ 。下列说法正确的是

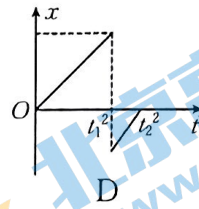
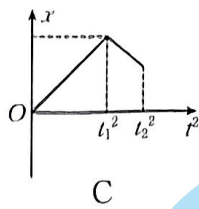
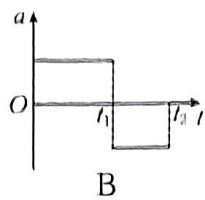
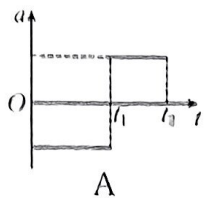


- A. 该核反应不需要极高的温度也能发生
 - B. 该核反应是核聚变反应，聚变反应过程需要吸收能量才能进行
 - C. 该核反应是核裂变反应，核反应方程式中的 X 是电子
 - D. 轻核聚变与重核裂变相比，聚变更安全、清洁
2. 如图所示，某同学先后用手指捏住饮料瓶的①和②位置，瓶子均处于静止状态，假定捏饮料瓶过程中，瓶子保持外形不变，则下列说法正确的是(注：饮料瓶包括饮料在内)



3. 一遥控小车在遥控器控制下在水平地面上匀加速直线运动(如图甲所示)，碰到前方挡板后反弹，小车与挡板作用时间不计，其速度 v 随时间 t 变化的关系如图乙所示，图中两斜线的斜率相等。以静止开始运动起点为坐标原点，以小车开始运动时刻为 $t=0$ 时刻，则下列选项中能正确反映小车运动的图像是





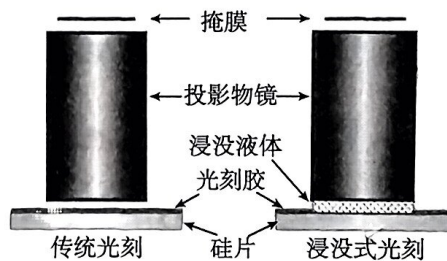
4. 最近,我国推出全球首款支持卫星通话的智能手机,该手机的卫星通信功能可以让我们在无信号环境下,通过“天通一号”卫星与外界进行联系。“天通一号”卫星位于 36000 公里距离的地球同步轨道,单颗卫星可以覆盖地球 $\frac{1}{3}$ 的面积,目前我国已发射有“天通一号”01、02、03



卫星。关于该系列卫星,下列说法正确的是

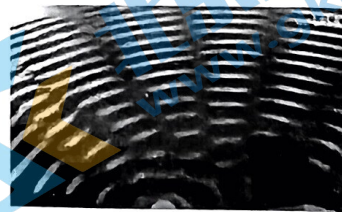
- A. 不同质量的“天通一号”卫星轨道半径不相等
- B. 它们的运行速度都大于 7.9 km/s
- C. 它们可以在北京的上空保持相对静止
- D. 它们距地面的高度约为地球半径的 5 倍,则其向心加速度约为地面上物体的重力加速度的 $\frac{1}{36}$

5. 光刻机是制作芯片的核心装置,主要功能是利用光线把掩膜版上的图形印制到硅片上。如图所示,为提高分辨率,科研人员在投影物镜与光刻胶之间加入浸没液体,与没加入液体相比,正确的是



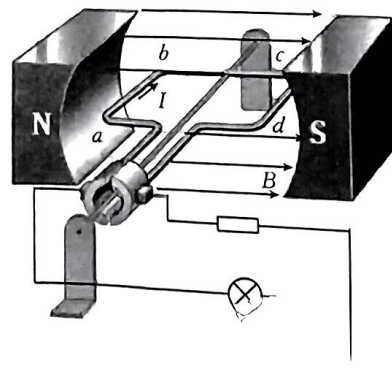
- A. 光波在液体中的频率变小
- B. 光子在液体中的能量变大
- C. 光波在液体中的波长变小
- D. 光波在液体中的传播速度不变

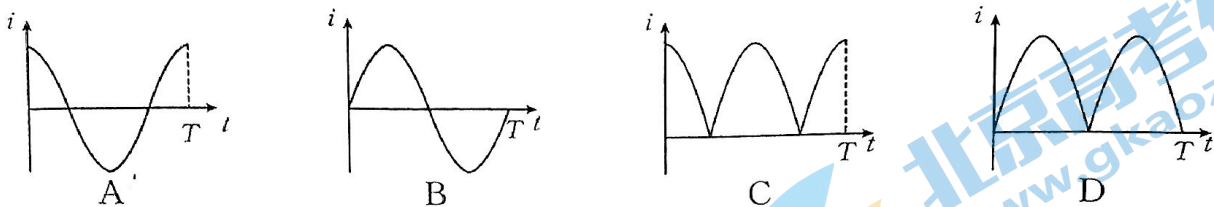
6. 某同学用双手握两浮球在原本平静的水面上做周期性的上下运动,水面上出现如图所示的水波,水面上形成固定的线状平静区域和振动明显的区域,下列说法正确的是



- A. 这个现象称为波的衍射
- B. 两浮球的上下振动的周期可以不相同
- C. 若同时加快两浮球振动的频率,则相邻线状平静区域间隔变小
- D. 若两浮球振动周期相同,但步调相反,则无法形成图中类似图样

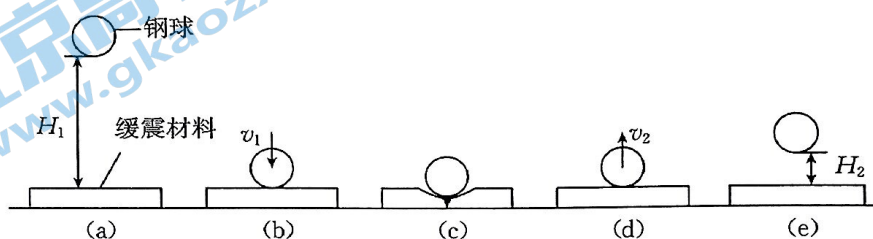
7. 某发电机的结构示意图如图所示,其中 N、S 是永久磁铁的两个磁极,两磁极形成水平向右的匀强磁场,线圈绕过与磁场垂直的转轴做顺时针匀速转动,两弧形换向器与线圈保持连接,并随线圈转动,换向器与电刷连接后与外电路形成闭合回路。若从线圈处于图示位置开始计时,设图示箭头方向为电流正值,图中能正确反映线圈中感应电流随时间 t 变化规律的是





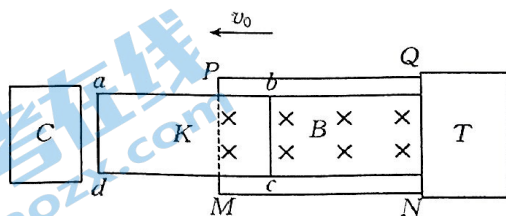
二、多项选择题(本题共 3 小题,每小题 6 分,共 18 分。在每小题给出的四个选项中,有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分)

8. 据报道 ACF 极限缓震材料,是一种集缓冲、减震、吸能于一身的高分子高性能材料,能吸收 90% 以上的机械能并瞬间把它转化为不明显的热能。为了验证该报道,某同学找来一个 ACF 缓震材料置于水平地面,将质量为 m 的钢球置于缓震材料上方 H_1 处静止释放,通过相机测出钢球与缓震材料的接触时间为 t 及钢球反弹的最大高度 H_2 ,假设钢球始终在竖直方向上运动,则下列说法正确的是



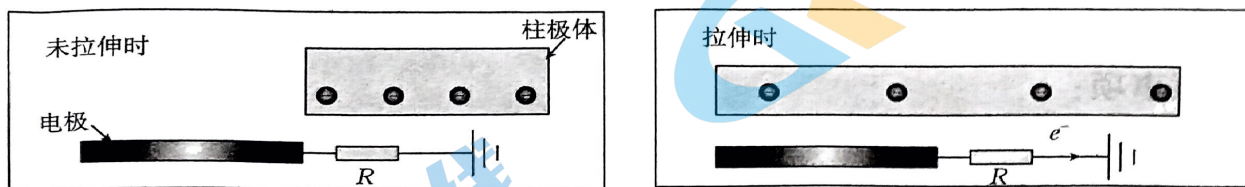
- A. 冲击时机械能转为热能百分比为 $\frac{H_2}{H_1}$
- B. 冲击时机械能转为热能百分比为 $\frac{H_1 - H_2}{H_1}$
- C. 钢球与缓震材料接触过程中,始终处于超重状态
- D. 缓震材料受到钢球的平均冲力为 $F = m(g + \frac{\sqrt{2gH_1} + \sqrt{2gH_2}}{t})$

9. 电磁缓冲器是利用电磁阻尼对汽车碰撞进行保护的安全装置,在汽车碰撞时对车和人提供了有效保护。图是一个电磁缓冲器的示意图。汽车 T 与缓冲绝缘滑轨 PQ 、 MN 固定在一起, PQ 、 MN 上装有线圈(图中未标出),线圈通电后能在滑轨间产生匀强磁场 B (磁场方向如图所示),通过与冲击力传感器相连的计算机来控制线圈的电流,并产生合适的磁感应强度。滑轨前方为汽车保险杠 K ,保险杠上固定有多匝的线圈 $abcd$ 。当汽车保险杠撞上前面的障碍物 C 时,线圈中产生感应电流,线圈受到的安培力会阻碍汽车上线圈的运动,从而保护汽车。下列说法正确的是



- A. 线圈 $abcd$ 中的电流方向为顺时针
- B. 线圈 $abcd$ 中的电流方向为逆时针
- C. 线圈 $abcd$ 受到的安培力方向与车前行方向一致
- D. 线圈 $abcd$ 受到的安培力方向与车前行方向相反

10. 某款伸展运动传感器的原理图如图所示,它由一电极和可伸缩柱极体组成,可在非接触状态下实现力—电转换。电极通过电阻接地处理,当带负电的柱极体靠近电极时,从地面引出的电荷在电极上产生。当复合柱极体拉伸时,弹性体和柱极体粒子发生形变,改变了电极上的感应电荷量,并通过电阻器产生电流(电子移动方向如图中箭头所示)。下列说法正确的是



- A. 在拉伸复合柱极体的过程中,电流自左向右流经电阻 R
 B. 在拉伸复合柱极体的过程中,柱极体内电荷相互作用电势能减小
 C. 在拉伸复合柱极体的过程中,电极上的电势将升高
 D. 周期性拉伸复合柱极体,将有交变电流流经电阻 R

三、非选择题(本题共 5 小题,共 54 分,考生根据要求作答)

11. (7 分)

某兴趣小组用频闪装置研究小球在斜面上的运动规律。将一小球从斜面顶端释放,利用手机拍摄及图像处理软件,生成小球从斜面滚下的频闪照片如图 1 所示,取连续的几个小球影像,记录下小球在刻度尺上的坐标位置如表 2 所示。已知照片中每两个相邻小球的影像间隔的时间为 0.1 s。

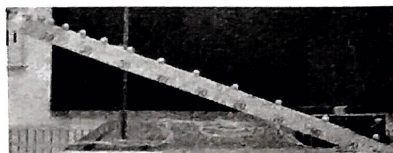


图 1

位置	x_0	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6
刻度值(cm)	25.4	32.8	41.3	51.0	61.7	73.5	86.4

(表 2)

(1) 由数据可知该小球做_____运动,理由是:_____。

(2) 该小球的加速度大小为_____ m/s^2 (结果保留两位有效数字)。

12. (10 分)

人造闪电——特斯拉线圈由一个巨大的线圈构成,线圈是用单层漆包线绕在 PVC 管上制作而成,如图 1 所示。某兴趣小组在研究特斯拉线圈制作时,想知道绕制特斯拉线圈所需漆包线的总长度,于是设计了如下两种方案进行测量:

方案 1. 利用几何知识测量长度。

先用螺旋测微器测出漆包线直径 d ;再用刻度尺测出 PVC 水管的直径 D 和螺线管围有线圈的侧边长度 X ,如图 2 所示;然后使用数学知识长度表达式 $L = \frac{D\pi X}{d}$,可算出漆包线的总长度。

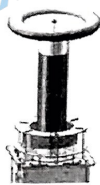


图 1

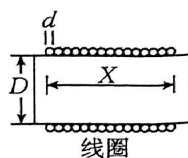


图 2

方案 2. 利用电学知识测长度。

现有装置如下：恒压电源(最大输出电压 10 V, 内阻可忽略)；毫安表(量程 100 mA, 内阻 5.0Ω)；定值电阻 R_0 (阻值 $R_0 = 100 \Omega$)，电阻箱(最大阻值 999.9Ω)；开关；待测螺线管；导线若干，请完成下列实验操作和计算。

(1) 电路连接

该小组设计测量电路如图 3 所示，根据电路图完成图 4 中的实物连线。

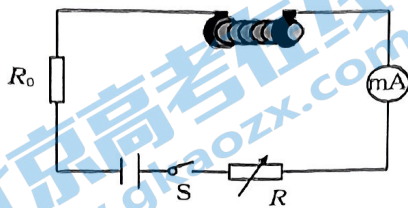


图 3

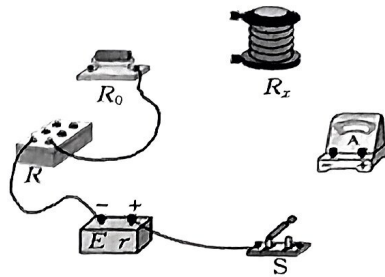


图 4

(2) 螺线管的电阻率的测量

① 将电阻箱置于最大阻值处；

② 闭合开关，逐渐改变电阻箱接入电路的阻值，使毫安表指针有较大角度偏转，此时毫安表示数如图 5 所示，为 _____ mA，对应电阻箱读数(如图 6 所示)为 _____ Ω 。

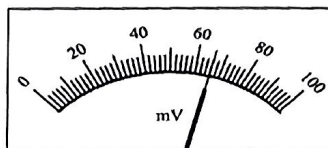


图 5

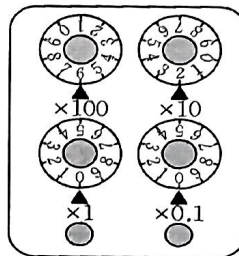


图 6

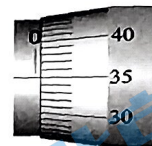


图 7

③ 继续改变电阻箱接入电路的阻值，得出第二组毫安表和电阻箱的读数，分别为 88 mA，420.0 Ω

④ 断开开关，据上述数据，计算得到通电螺线管的电阻 $R_x =$ _____ (结果保留三位有效数字)。

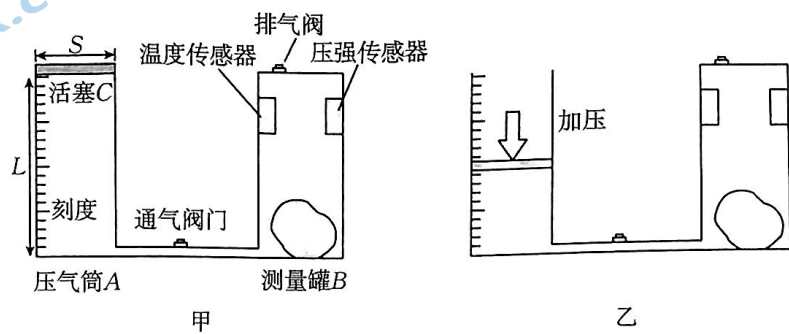
⑤ 用螺旋测微器测出漆包线直径 d ，如图 7 所示，读数为 $d =$ _____ mm，再查出常温下该导线的电阻率 ρ ，最后使用电阻定律，得漆包线的总长度表达式为 $L =$ _____ (用 R_x 、 ρ 、 d 等字母表示)，代入实验数据可得漆包线的总长度。

(3) 误差分析

若考虑直流电源的内阻，则方案 2 测得的电阻比真实值偏 _____；简要说明这两种方案的优缺点：_____。

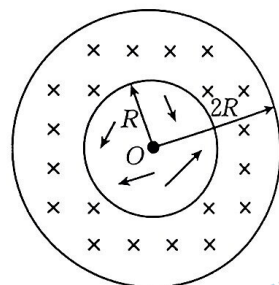
13. (9分)在地质科考工作中,测量矿石的密度是一项经常进行的工作。现有一矿石需测量其密度,其质量可通过托盘天平测量,现采用气压型(干式)体积测量仪测量其体积,然后通过 $\rho = \frac{m}{V}$ 测算该矿石的密度。图甲为一小型便携式气压型体积测量仪,压气筒 A 和测量罐 B 均为高 $L = 20\text{ cm}$,横截面积 $S = 5 \times 10^{-2}\text{ m}^2$ 的连通导热汽缸。现将待测矿石置于测量罐 B 内,汽缸内封闭有一定量的理想气体(氮气),C 为质量、厚度均不计且润滑良好的密闭活塞。测量罐外界大气压为 $p_0 = 1.01 \times 10^5\text{ Pa}$,环境温度为 $27\text{ }^\circ\text{C}$,初始时活塞与缸底间距 $L = 20\text{ cm}$ 。现在活塞上施加压力 $F_0 = 5.05 \times 10^3\text{ N}$ (如图乙所示),活塞缓慢下移,待缸内温度再次和环境温度相等时,测量出活塞与缸底的间距为 $L' = 15\text{ cm}$ 。求:

- (1) 加压稳定后封闭汽缸内的气体压强为多少;
- (2) 矿石的体积为多少。



14. (13分)“新一代人造太阳”的“中国环流三号”托卡马克装置,于8月25日首次实现100万安培等离子体电流下的高约束模式运行,这一重大进展再次刷新我国磁约束聚变装置运行纪录。磁约束是用磁场来约束等离子体中带电粒子的运动。如图所示,有一磁感应强度大小为 B 、方向垂直于纸面向里的匀强磁场,其边界分别是半径为 R 和 $2R$ 的同心圆, O 为圆心。比荷为 $\frac{q}{m}$ 的带电粒子在半径为 R 的中空区域内往各个方向运动,且速度大小不等。不考虑粒子间的相互作用及重力等因素的影响。若已知中空区域中的带电粒子的最大速度为 v_m 。

- (1)若要求所有粒子均无法穿出环形磁场的外边缘,则环状区域内磁场的磁感应强度的最小值应为多少;
- (2)若环形区域内磁感应强度大小为第(1)问磁场的最小值,有一粒子从圆心 O 处射出,进入环形磁场区域后恰好与外边缘相切,然后再回到 O 点,则该粒子的速度是 v_m 的多少倍,此过程中该粒子在环形磁场中运动的时间是多少。($\sin 37^\circ=0.6, \cos 37^\circ=0.8$)



15. (15分)水平面上固定一根粗糙绝缘圆筒,圆筒长 $L=1.1\text{ m}$,筒内充满沿圆筒水平向右的匀强电场 $E=5\times 10^3\text{ N/C}$ (图中未画出),现有一质量为 $m=0.1\text{ kg}$ 的滑块静止在距圆筒左端 $d_0=0.4\text{ m}$ 处,该滑块为绝缘体且不带电。现有一个直径略小于圆筒内径且质量为 $M=0.1\text{ kg}$ 的光滑弹性绝缘小球,该小球带电量为 $q=1\times 10^{-4}\text{ C}$,在圆筒内左端无初速度释放,小球将会与滑块发生多次弹性碰撞,不计空气阻力,假设圆筒对滑块的滑动摩擦力恒为 $f=0.5\text{ N}$,绝缘小球带电量始终保持不变,重力加速度 g 取 10 m/s^2 。求:

- (1)小球与滑块第一次碰撞后,各自速度为多大;
- (2)在第一次到第二次碰撞的这段时间内,滑块与小球相距的最大距离;
- (3)从滑块开始碰撞到滑块离开圆筒所用的时间。

