

2023 年海南省普通高级中学业水平选择性考试

物理

注意事项：

- 1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
- 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 8 小题，每小题 3 分，共 24 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。

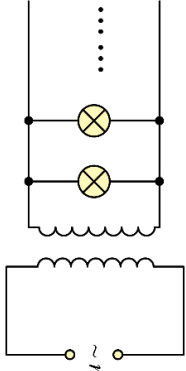
- 1. 放射性元素钋 $^{210}_{84}\text{Po}$ （钋核）衰变时放出 β 粒子， β 粒子是
 - A. 中子
 - B. 质子
 - C. 电子
 - D. 光子
- 2. 如图，带正电的小球以速度 v 竖直向下进入一有界匀强磁场，磁场方向垂直纸面向里。则小球
 - A. 刚进入磁场时受到的洛伦兹力水平向右
 - B. 在磁场中的速度不变
 - C. 在磁场中的加速度保持不变
 - D. 在磁场受到的洛伦兹力做正功
- 3. 如图所示，人站在地面上拉住轻绳使重物静止不动时，绕过动滑轮的轻绳与竖直方向成一定夹角。不及滑轮质量和摩擦，下列说法正确的是
 - A. 人受到的重力和支持力是一对平衡力
 - B. 人对轻绳的拉力和轻绳对人的拉力是一对作用力与反作用力
 - C. 当人拉轻绳使重物缓慢上升时，人对轻绳的拉力越来越大
 - D. 当人拉轻绳使重物缓慢上升时，人对轻绳的拉力一直不变
- 4. 一列简谐波沿 x 轴正方向传播，图（a）和图（b）分别为在 x 轴上相距半个波长的 M、N 两质点的振动图像，且 $x_{\text{MN}} = 6\text{ m}$ 。下列说法正确的是
 - A. 简谐横波的周期是 5 s
 - B. 简谐横波的波速是 2.4 m/s
 - C. 质点 M 在 4 s 时沿 y 轴正方向运动
 - D. 质点 N 在 4 s 时沿 y 轴正方向运动

- 5. 如图，分子甲固定在 O 点不动，分子乙从无穷远处向甲靠近，规定两个分子相距无穷远时他们的分子势能为 0。设甲、乙分子间距离为 r ，当 $r = r_0$ 时分子间的作用力为 0。则
 - A. $r > r_0$ ，分子间作用力表现为斥力
 - B. $r = r_0$ ，分子势能最小
 - C. $r > r_0$ ，分子间的作用力作负功
 - D. $r < r_0$ ，分子势能减小
- 6. “电子眼”是利用电磁感应规律制成的交通检测设备。如图，汽车视为矩形金属线框 $abcd$ ，以速度 v 从铺设在路面下的通电线圈 1 和 2 的上方通过，若从上往下看，通电线圈中的电流方向均为顺时针方向，则
 - A. 通电线圈产生的磁场方向向上
 - B. ab 边进入线圈 1 时，线框中的感应电流的方向是 $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow a$
 - C. cd 边离开线圈 1 时，线框中的感应电流的方向是 $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow a$
 - D. ab 边进入线圈 2 时受到的安培力方向与速度方向相同
- 7. 如图，电源电动势为 E ，内阻忽略不计，电容器的电容为 C 。闭合开关 S，当电流稳定时，电容器所带的电荷量 Q 为
 - A. $\frac{2}{5} CE$
 - B. $\frac{3}{5} CE$
 - C. $\frac{4}{5} CE$
 - D. CE
- 8. 如图，光滑绝缘水平面上有一固定的光滑绝缘圆形轨道， O 点为圆心。两个带正电的点电荷分别固定在 A 、 B 两点，电荷量分别为 Q_1 、 Q_2 ，轨道内侧有一带正电的小球静止在 P 处，可视为点电荷。已知 $AO = 2\text{ cm}$ ， $OB = 4\text{ cm}$ ， $AP : BP = n : 1$ ，则 $Q_1 : Q_2$ 为
 - A. $2n^2 : 1$
 - B. $4n^2 : 1$
 - C. $2n^3 : 1$
 - D. $4n^3 : 1$

二、多项选择题：本题共 5 小题，每小题 4 分，共 20 分。在每小题给出的四个选项中，有多 个选项是符合题目要求的。全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

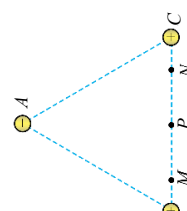
- 9. 2023 年 5 月 10 日，搭载天舟六号货运飞船的长征七号遥七号运载火箭在中国文昌航天发射场成功发射，将天舟六号货运飞船送入预定轨道。5 月 11 日天舟六号与空间站组合体顺利完成对接。设天舟六号对接前在轨道 1 上绕地球做匀速圆周运动，对接后的空间站组合体在轨道 2 上绕地球做匀速圆周运动，如图所示。则天舟六号
 - A. 从轨道 1 到轨道 2 的过程中，万有引力对其做正功
 - B. 在轨道 1 上的运行速度大于对接后的空间站组合体在轨道 2 上的运行速度
 - C. 在轨道 1 上的加速度小于对接后的空间站组合体在轨道 2 上的加速度
 - D. 在轨道 1 上的运行周期小于对接后的空间站组合体在轨道 2 上的运行周期

- 10. 某工厂的供电电压为 $u = 220\sqrt{2} \sin 100\pi t (\text{V})$ ，采用如图的电路给规格为“36 V 40 W”的机床照明灯供电，照明灯正常工作。已知理想变压器原线圈匝数为 1100 匝，导线电阻忽略不计。下列说法正确的是
 - A. 交变电流的周期为 0.02 s
 - B. 原线圈输入电压的有效值为 $220\sqrt{2}\text{ V}$
 - C. 副线圈匝数为 255 匝
 - D. 副线圈匝数为 180 匝

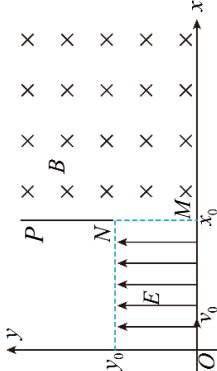


- 11. 某半导体激光器的输出功率为 P ，发出的激光波长为 λ 。普朗克常量为 h ，真空中的光速为 c 。对于该激光器发出的光子，下列说法中正确的是
 - A. 光子的频率为 $\frac{c}{\lambda}$
 - B. 光子的能量为 $h\lambda$
 - C. 每个光子的动量为 $\frac{h}{\lambda}$
 - D. 在时间 t 内激光器发射的光子数为 $\frac{Pct}{h\lambda}$

- 12. 如图，三个电荷量相等的点电荷分别固定在等边三角形的三个顶点 A 、 B 、 C 上，其中 A 处电荷带负电， B 、 C 处电荷均带正电， BC 边上的 M 、 P 、 N 三点将其四等分。下列说法正确的是
 - A. M 点的电场强度与 N 点的相同
 - B. M 点的电势与 N 点的相等
 - C. 负电荷在 M 点电势能比在 P 点时小
 - D. 负电荷在 N 点电势能比在 P 点时大



- 13. 如图，平面直角坐标系 xOy 第一象限内有一竖直向上的有界匀强磁场，边界的长度为 x_0 、宽度为 y_0 ，电场的右边为 MN 。 NP 为足够长的记录板，平行于 y 轴放置。 MP 的右侧有一方向垂直纸面向里的匀强磁场。带正电的粒子以速度 v_0 沿 x 轴的正方向从 O 点射入匀强电场，在电场强度 E ($E \geq 0$) 的大小不同的情况下，粒子能从 MN 上任意一点进入磁场，且能到达记录板（不考虑粒子的反弹）。已知磁感应强度为 B ，粒子的电荷量为 q ，质量为 m ，重力忽略不计。下列说法正确的是
 - A. 为使粒子从 MN 中点进入磁场， E 的大小应为 $\frac{mv_0^2 y_0}{2qx_0^2}$
 - B. 从 MN 中点进入磁场的粒子到达记录板的位置坐标为 $(x_0, \frac{Bqy_0 + 4mv_0}{2Bq})$
 - C. 粒子做匀速圆周运动的圆心到磁场边界 MP 的距离为 $\frac{x_0 E}{Bv_0}$
 - D. 粒子做匀速圆周运动的半径的最大值是 $\frac{mv_0}{Bq} \cdot \sqrt{x_0^2 + 4y_0^2}$



三、实验题：本题共 2 小题，共 18 分。把答案写在答题卡中的指定答题处，不要求写出演算过程。

14. (6 分)

实验小组用激光笔、刻度尺、两块相互垂直的白色硬纸板等器材测量长方体玻璃砖的折射率。如图 (a)，将玻璃砖放在水平硬纸板上，其光学面与竖直硬纸板平行，打开激光笔，发出的激光平行于水平硬纸板，从玻璃砖的
光学面以某一角度入射，在竖直硬纸板上得到一个光点；接着撤去玻璃砖，在竖直硬纸板上得到另一个光点，如图(b)所示。实验的部分光路投影如图 (c) 所示。

回答下列问题：

- (1) 在图 (c) 中完成光路图。
- (2) 根据图 (c)，将折射光线的出射点记为 O' ，实验测得 $OA=5.22\text{ cm}$ ， $AB=2.65\text{ cm}$ ， $OO'=4.76\text{ cm}$ ， $O'B=1.55\text{ cm}$ ，则该玻璃砖的折射率 $n=$ _____ (保留三位有效数字)；
- (3) 若上述实验中长方体玻璃砖的宽度 ab 减小，则 S_1 与 S_2 的间距将_____ (填“变大”或“变小”)。

15. (12 分)

实验小组利用半偏法测量微安表的内阻 R_g ，电路如图 (a) 所示，器材有(μA)微安表(量程 100 μA，内阻约 2000 Ω)，滑动变阻器 R_0 (最大阻值 100 Ω，额定电流 1.5 A)，电阻箱 R_1 (阻值范围 0~9999.9 Ω)，电阻箱 R_2 (阻值范围 0~99999.9 Ω)，电源 (电动势 12 V，内阻不计)，开关两个，导线若干。

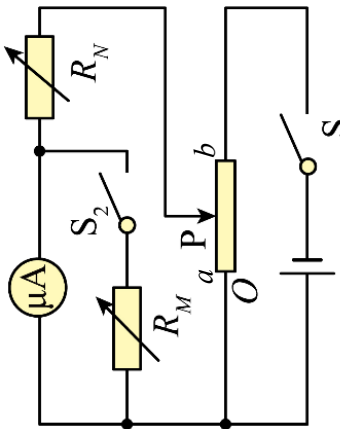


图 (a)

- (1) 为了更精确地测量微安表(μA)的内阻，电阻箱 N 应选择_____ (填“ R_1 ”或“ R_2 ”)。
- (2) 按图 (a) 将图 (b) 的实物图连接完整。

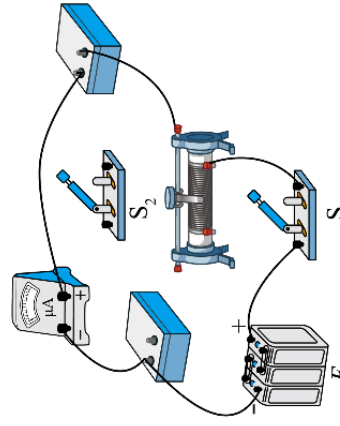


图 (b)

(3) 以下实验步骤，正确的顺序是_____。

- ①调节滑动变阻器 R_0 的滑片 P 到 a 端，再调节电阻箱 N 的阻值为最大值
- ②保持 S_1 闭合，保持滑动变阻器 R_0 的滑片 P 位置不变，闭合开关 S_2 ，调节电阻箱 M，使微安表指针半偏，记录电阻箱 M 的阻值
- ③断开开关 S_2 ，闭合开关 S_1 ，调节滑动变阻器 R_0 ，使微安表指针满偏
- ④断开开关 S_1 ，整理器材

(4) 若微安表指针半偏时，电阻箱 M 的阻值如图 (c) 所示，则微安表内阻的测量值为_____ Ω，该测量值_____ (填“大于”或“小于”) 微安表内阻的真实值。

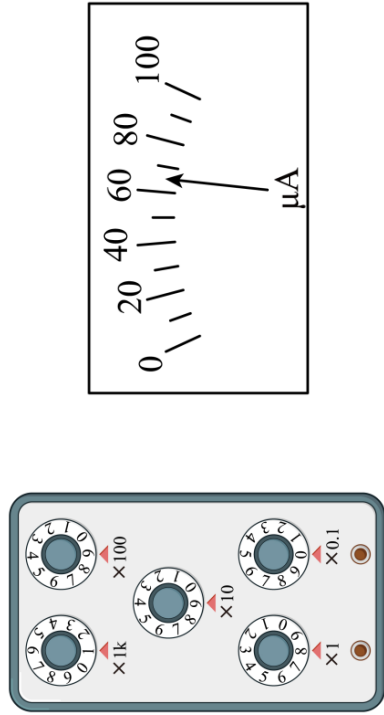


图 (c)

图 (d)

(5) 将该微安表改装成量程为 2 V 的电压表，用其测量某电路中一电阻两端的电压，指针位置如图 (d) 所示，则该电压值为_____ V。

(6) 上述实验步骤中，电阻箱 N 的阻值 R_N ，电阻箱 M 的阻值为 R_M ，设调节微安表指针满偏和半偏时，滑动变阻器 a 、 P 间的电压不变，则微安表内阻的真实值 $R_g=$ _____ (用“ R_M ”、“ R_N ”表示)。

四、计算题：本题共 3 小题，共 38 分。把解答写在答题卡中指定答题处，要求写出必要的文字说明、方程式和演算步骤。

16. (10 分)

如图，工厂在封装饮料时，在瓶的顶部通常存留有一部分气体。根据贮藏要求，温度一般不能高于 37℃。假设温度为 27℃ 时，饮料瓶内密封气体的压强为 $1.050\times 10^5\text{ Pa}$ ，瓶内密封气体可视理想气体，且质量不变。求：

- (1) 保持瓶内密封气体的体积不变，温度升高至 37℃ 时，其压强为多大？
- (2) 保持瓶内密封气体的温度始终为 27℃，压缩瓶内密封气体，使其压强达到 37℃ 时的压强值，则此时密封气体的体积变为原来的多少倍？

17. (12 分)

如图所示，U 形均匀金属细棒的两端竖直浸入两个装有导电液体的容器中，与绝缘导线、电源、开关构成一闭合回路，两端浸入深度均为 h 。液面上方有一匀强磁场，方向垂直于 U 形金属棒所在平面向里，磁感应强度大小 $B=8.0\times 10^{-2}\text{ T}$ ，金属细棒质量为 $m=1.0\times 10^{-3}\text{ kg}$ ，水平部分长度 $l=15\text{ cm}$ ，不计摩擦阻力和空气阻力，重力加速度取 $g=10\text{ m/s}^2$ 。

(1) 若 $h=2.5\text{ cm}$ ，闭合开关 S，金属细棒由静止开始运动，离开页面的最大高度为 $H=10\text{ cm}$ ，假设在闭合开关到金属细棒脱离液面的过程中，通过金属细棒的电流恒定。求：

- (i) 金属细棒脱离液面时的速度大小；
 - (ii) 在闭合开关到金属细棒脱离液面过程中安培力做的功。
- (2) 若金属细棒的两个下端刚好与液面接触，改变电源电动势，闭合开关 S，金属细棒瞬间脱离液面，通电时间 $\Delta t=0.002\text{ s}$ ，上升的最大高度 $H'=5\text{ cm}$ 。求通过金属杆横截面的电荷量。

18. (16 分)

如图所示，四分之一光滑圆轨道 A 固定在水平地面上， b 为轨道最低点。木块 B 的左端紧靠 A 的末端，且与之等高，右侧挡板质量及厚度均忽略不计。滑块 C 从 a 点静止释放沿圆轨道下滑，滑上 B 的左端时，B 恰好已从外界获得与 C 此刻相同的速度。已知 $R=0.2\text{ m}$ ，滑块 C 可视为质点，质量 $m_C=1\text{ kg}$ ，C 与 B 的上表面间的动摩擦因数 $\mu_1=0.2$ ，B 的质量 $m_B=3\text{ kg}$ ，长度为 L ，其下表面与地面的动摩擦因数 $\mu_2=0.8$ ，重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$ 。

- (1) 求 C 滑到 b 点时，轨道对 C 的支持力的大小；
- (2) 若 C 从 B 的左端运动到相对地面静止的过程中，C 与 B 的挡板不发生碰撞，求 B、C 之间因摩擦产生的热量；
- (3) 若 C 与 B 的挡板发生碰撞，碰撞时间极短，碰后两者粘在一起，在 B 的长度满足 $0.16\text{ m}<L<0.8\text{ m}$ 的情况下，求 C 从 B 的左端运动到相对地面静止时的总时间。