

海南省 2020 年普通高中学业水平选择性考试

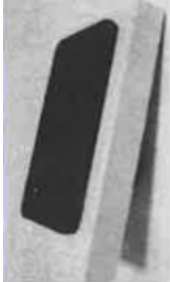
物 理

注意事项：

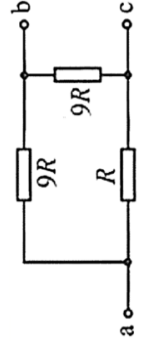
- 1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
- 2. 回答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上，写在本试卷上无效。
- 3. 考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

一、单项选择题：本题共 8 小题，每小题 3 分，共 24 分。在每个小题给出的四个选项中，只有一个选项是符合题目要求的。

- 1. 100 年前，卢瑟福猜想在原子核内除质子外还存在着另一种粒子 X，后来科学家用 α 粒子轰击铍证实了这一猜想，该核反应方程为： ${}^4_2\text{He} + {}^9_4\text{Be} \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + {}^n_m\text{X}$ ，则
 - A. $m = 1, n = 0$, X 是中子
 - B. $m = 1, n = 0$, X 是电子
 - C. $m = 0, n = 1$, X 是中子
 - D. $m = 0, n = 1$, X 是电子
- 2. 如图，上网课时小明把手机放在斜面上，手机处于静止状态。则斜面对手的
 - A. 支持力竖直向上
 - B. 支持力小于手机所受的重力
 - C. 摩擦力沿斜面向下
 - D. 摩擦力大于手机所受的重力沿斜面向下的分力

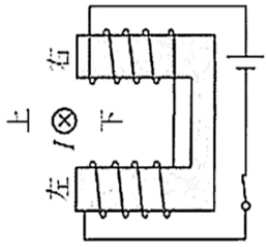


- 3. 图甲、乙分别表示两种电流的波形，其中图乙所示电流按正弦规律变化，分别用 I_1 和 I_2 表示甲和乙两电流的有效值，则
 - A. $I_1 : I_2 = 2 : 1$
 - B. $I_1 : I_2 = 1 : 2$
 - C. $I_1 : I_2 = 1 : \sqrt{2}$
 - D. $I_1 : I_2 = \sqrt{2} : 1$
- 4. 一车载加热器（额定电压为 24 V）发热部分的电路如图所示，a、b、c 是三个接线端点，设 ab、ac、bc 间的功率分别为 P_{ab} 、 P_{ac} 、 P_{bc} ，则
 - A. $P_{ab} > P_{bc}$
 - B. $P_{ab} = P_{ac}$
 - C. $P_{ac} = P_{bc}$
 - D. $P_{ab} < P_{ac}$



- 5. 下列说法正确的是
 - A. 单色光在介质中传播时，介质的折射率越大，光的传播速度越小
 - B. 观察者靠近声波波源的过程中，接收到的声波频率小于波源频率
 - C. 同一个双缝干涉实验中，蓝光产生的干涉条纹间距比红光的大
 - D. 两束频率不同的光，可以产生干涉现象

- 6. 如图，在一个蹄形电磁铁的两个磁极的正中间放置一根长直导线，当导线中通有垂直于纸面向里的电流 I 时，导线所受安培力的方向为
 - A. 向上
 - B. 向下
 - C. 向左
 - D. 向右

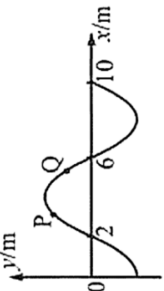


- 7. 2020 年 5 月 5 日，长征五号 B 运载火箭在中国文昌航天发射场成功首飞，将新一代载人飞船试验船送入太空，若试验船绕地球做匀速圆周运动，周期为 T ，离地高度为 h ，已知地球半径为 R ，万有引力常量为 G ，则
 - A. 试验船的运行速度为 $\frac{2\pi R}{T}$
 - B. 地球的第一宇宙速度为 $\frac{2\pi}{T}\sqrt{\frac{(R+h)^3}{R}}$
 - C. 地球的质量为 $\frac{2\pi(R+h)^3}{GT^2}$
 - D. 地球表面的重力加速度为 $\frac{4\pi^2(R+h)^2}{RT^2}$

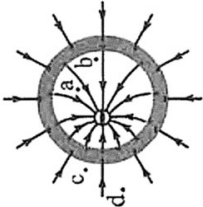
- 8. 太空探测器常配备离子发动机，其基本原理是将被电离的原子从发动机尾部高速喷出，从而为探测器提供推力，若某探测器质量为 490 kg，离子以 30 km/s 的速率（远大于探测器的飞行速率）向后喷出，流量为 3.0×10^{-3} g/s，则探测器获得的平均推力大小为
 - A. 1.47 N
 - B. 0.147 N
 - C. 0.09 N
 - D. 0.009 N

二、多项选择题：本题共 5 小题，每小题 4 分，共 20 分，在每个小题给出的四个选项中，有多个选项符合题意，全部选对的得 4 分，选对而不完全的得 2 分，错选或不选的得 0 分。

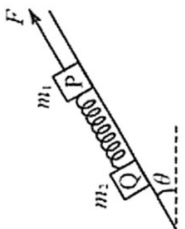
- 9. 一列简谐横波沿 x 轴正方向传播，波的周期为 0.2 s，某时刻的波形如图所示。则
 - A. 该波的波长为 8 m
 - B. 该波的波速为 50 m/s
 - C. 该时刻质点 P 向 y 轴负方向运动
 - D. 该时刻质点 Q 向 y 轴负方向运动



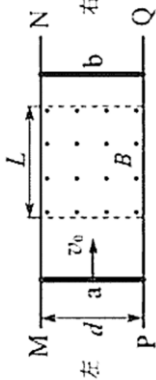
- 10. 空间存在如图所示的静电场，a、b、c、d 为电场中的四个点，则
 - A. a 点的场强比 b 点的大
 - B. d 点的电势比 c 点的低
 - C. 质子在 d 点的电势能比在 c 点的小
 - D. 将电子从 a 点移动到 b 点，电场力做正功



- 11. 小朋友玩水枪游戏时，若水从枪口沿水平方向射出的速度大小为 10 m/s，水射出后落到水平地面上。已知枪口离地高度为 1.25 m， $g = 10 \text{ m/s}^2$ ，忽略空气阻力，则射出的水
 - A. 在空中的运动时间为 0.25 s
 - B. 水平射程为 5 m
 - C. 落地时的速度大小为 15 m/s
 - D. 落地时竖直方向的速度大小为 5 m/s
- 12. 如图，在倾角为 θ 的光滑斜面上，有两个物块 P 和 Q，质量分别为 m_1 和 m_2 ，用与斜面平行的轻质弹簧相连接，在沿斜面向上的恒力 F 作用下，两物块一起向上做匀加速直线运动，则
 - A. 两物块一起运动的加速度大小为 $a = \frac{F}{m_1 + m_2}$
 - B. 弹簧的弹力大小为 $T = \frac{m_2}{m_1 + m_2} F$
 - C. 若只增大 m_2 ，两物块一起向上匀加速运动时，它们的间距变大
 - D. 若只增大 θ ，两物块一起向上匀加速运动时，它们的间距变大



- 13. 如图，足够长的间距 $d = 1 \text{ m}$ 的平行光滑金属导轨 MN、PQ 固定在水平面内，导轨间存在一个宽度 $L = 1 \text{ m}$ 的匀强磁场区域，磁感应强度大小为 $B = 0.5 \text{ T}$ ，方向如图所示。一根质量 $m_a = 0.1 \text{ kg}$ ，阻值 $R = 0.5 \Omega$ 的金属棒 a 以初速度 $v_0 = 4 \text{ m/s}$ 从左端开始沿导轨滑动，穿过磁场区域后，与另一根质量 $m_b = 0.1 \text{ kg}$ ，阻值 $R = 0.5 \Omega$ 的原来静置在导轨上的金属棒 b 发生弹性碰撞，两金属棒始终与导轨垂直且接触良好，导轨电阻不计，则
 - A. 金属棒 a 第一次穿过磁场时做匀减速直线运动
 - B. 金属棒 a 第一次穿过磁场时回路中有逆时针方向的感应电流
 - C. 金属棒 a 第一次穿过磁场区域的过程中，金属棒 b 上产生的焦耳热为 0.25 J
 - D. 金属棒 a 最终停在距磁场左边界 0.8 m 处



三、实验题：本题共 2 小题，共 20 分。把答案写在答题卡中指定的答题处，不要求写出演算过程。

14. (10 分)

(1) 滑板运动场地有一种常见的圆弧形轨道，其截面如图，某同学用一辆滑板车和手机估测轨道半径 R (滑板车的长度远小于轨道半径)。



主要实验过程如下：

- ①用手机查得当地的重力加速度 g ；
- ②找出轨道的最低点 O ，把滑板车从 O 点移开一小段距离至 P 点，由静止释放，用手机测出它完成 n 次全振动的时间 t ，算出滑板车做往复运动的周期 $T = \underline{\hspace{2cm}}$ ；
- ③将滑板车的运动视为简谐运动，则可将由以上测量结果代入公式 $R = \underline{\hspace{2cm}}$ (用 T 、 g 表示) 计算出轨道半径。

(2) 某同学用如图 (a) 所示的装置测量重力加速度。

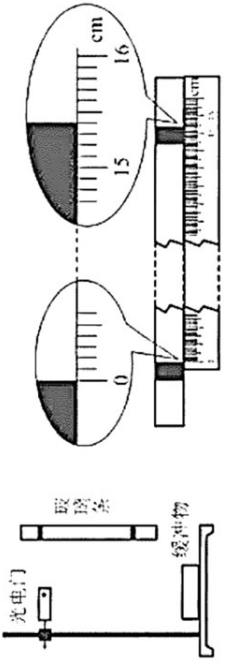


图 (a)

实验器材：有机玻璃条 (白色是透光部分，黑色是宽度均为 $d = 1.00\text{ cm}$ 的挡光片)，铁架台，数字计时器 (含光电门)，刻度尺。

主要实验过程如下：

- ①将光电门安装在铁架台上，下方放置承接玻璃条下落的缓冲物；
- ②用刻度尺测量两挡光片间的距离，刻度尺的示数如图 (b) 所示，读出两挡光片间的距离 $L = \underline{\hspace{2cm}}\text{ cm}$ ；

离 $L = \underline{\hspace{2cm}}\text{ cm}$ ；

③手提玻璃条上端使它静止在 方向上，让光电门的光束从玻璃条下端的透光部分通过；

- ④让玻璃条自由下落，测得两次挡光的时间分别为 $t_1 = 10.003\text{ ms}$ 和 $t_2 = 5.000\text{ ms}$ ；
- ⑤根据以上测量的数据计算出重力加速度 $g = \underline{\hspace{2cm}}\text{ m/s}^2$ (结果保留三位有效数字)。

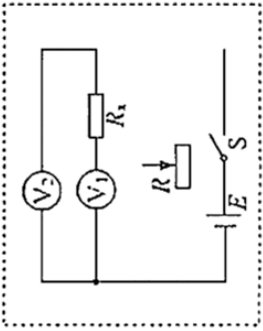
15. (10 分)

在测量定值电阻阻值的实验中，提供的实验器材如下：电压表 (V_1) (量程 3 V ，内阻 $r_1 = 3.0\text{ k}\Omega$)，电压表 (V_2) (量程 5 V ，内阻 $r_2 = 5.0\text{ k}\Omega$)，滑动变阻器 R (额定电流 1.5 A ，最大阻值 $100\text{ }\Omega$)，待测定值电阻 R_x ，电源 E (电动势 6.0 V ，内阻不计)，单刀开关 S ，导线若干；

回答下列问题：

(1) 实验中滑动变阻器应采用 接法 (填 “限流” 或 “分压”)；

(2) 将虚线框中的电路原理图补充完整 ；



(3) 根据下表中的实验数据 (U_1 、 U_2 分别为电压表 (V_1) 、 (V_2) 的示数)，在图 (a) 给出的坐标纸上补齐数据点，并绘制 $U_2 - U_1$ 图像 ；

测量次数	1	2	3	4	5
U_1/V	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00
U_2/V	1.61	2.41	3.21	4.02	4.82

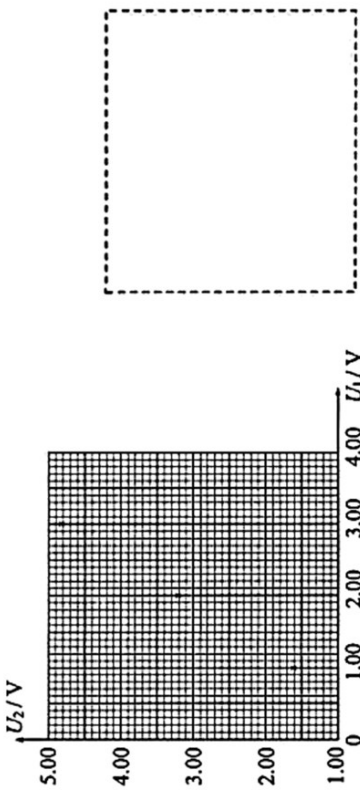


图 (a)

- (4) 由 $U_2 - U_1$ 图像得到待测定值电阻的阻值 $R_x = \underline{\hspace{2cm}}\text{ }\Omega$ (结果保留三位有效数字)；
- (5) 完成上述实验后，若要继续采用该实验原理测定另一个定值电阻 R_y (阻值约为 $700\text{ }\Omega$) 的阻值，在不额外增加器材的前提下，要求实验精度尽可能高，请在图 (b) 的虚线框内画出你改进的电路图。

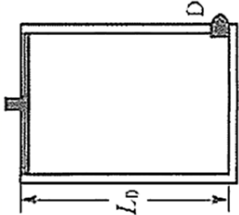
图 (b)

四、计算题：本题共 3 小题，共 36 分。把解答写在答题卡中指定的答题处，要求写出必要的文字说明、方程式和演算步骤。

16. (10 分)

如图，圆柱形导热气缸长 $L_0 = 60\text{ cm}$ ，缸内用活塞 (质量和厚度均不计) 密闭了一定质量的理想气体，缸底装有一个触发器 D，当缸内压强达到 $p = 1.5 \times 10^5\text{ Pa}$ 时，D 被触发，不计活塞与缸壁的摩擦。初始时，活塞位于缸口处，环境温度 $t_0 = 27\text{ }^\circ\text{C}$ ，大气压强 $p_0 = 1.5 \times 10^5\text{ Pa}$ 。

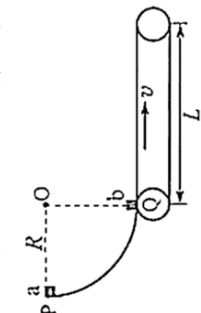
- (1) 若环境温度不变，缓慢向下推活塞，求 D 刚好被触发时，活塞到缸底的距离；
- (2) 若活塞固定在缸口位置，缓慢升高环境温度，求 D 刚好被触发时的环境温度。



17. (12 分)

如图，光滑的四分之一圆弧轨道 PQ 竖直放置，底端与一水平传送带相切，一质量 $m_a = 0.1\text{ kg}$ 的小物块 a 从圆弧轨道最高点 P 由静止释放，到最低点 Q 时与另一质量 $m_b = 3\text{ kg}$ 小物块 b 发生弹性正碰 (碰撞时间极短)。已知圆弧轨道半径 $R = 0.8\text{ m}$ ，传送带的长度 $L = 1.25\text{ m}$ ，传送带以速度 $v = 1\text{ m/s}$ 顺时针匀速转动，小物块与传送带间的动摩擦因数 $\mu = 0.2$ ， $g = 10\text{ m/s}^2$ 。求

- (1) 碰撞前瞬间小物块 a 对圆弧轨道的压力大小；
- (2) 碰后小物块 a 能上升的最大高度；
- (3) 小物块 b 从传送带的左端运动到右端所需要的时间。



18. (16 分)

如图，虚线 MN 左侧有一个正三角形 ABC，C 点在 MN 上，AB 与 MN 平行，该三角形区域内存在垂直于纸面向外的匀强磁场；MN 右侧的整个区域存在垂直于纸面向里的匀强磁场，一个带正电的离子 (重力不计) 以初速度 v_0 从 AB 的中点 O 沿 OC 方向射入三角形区域，偏转 60° 后从 MN 上的 P 点 (图中未画出) 进入 MN 右侧区域，偏转后恰能回到 O 点。已知离子的质量为 m ，电荷量为 q ，正三角形的边长为 d 。

- (1) 求三角形区域内磁场的磁感应强度；
- (2) 求离子从 O 点射入到返回 O 点所需要的时间；
- (3) 若原三角形区域存在的是一磁感应强度大小与原来相等的恒磁场，

将 MN 右侧磁场变为一个与 MN 相切于 P 点的圆形匀强磁场让离子从 P 点射入圆形磁场，速度大小仍为 v_0 ，方向垂直于 BC，始终在纸面内运动，到达 O 点时的速度方向与 OC 成 120° 角，求圆形磁场的磁感应强度。

