

高三春季模拟检测

物 理

考生注意：

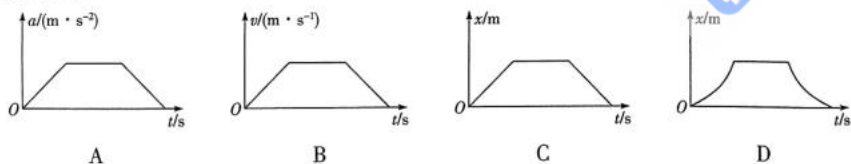
1. 答题前，考生务必将自己的姓名、考生号填写在试卷和答题卡上，并将考生号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 回答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上，写在本试卷上无效。
3. 考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

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. 中国科学院的环流器装置是尝试实现可控人工核聚变的实验装置，主要研究在磁约束下的核聚变，核反应方程是 ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + \text{X}$ ，则 X 是

- A. ${}^1_0\text{n}$ B. ${}^1_1\text{H}$ C. ${}^0_{-1}\text{e}$ D. ${}^0_1\text{e}$

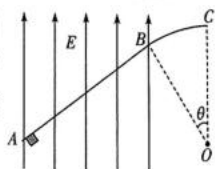
2. 一列高铁从甲站由静止出发，经历匀加速直线运动、匀速直线运动和匀减速直线运动到乙站停止。下列加速度—时间 ($a-t$)、速度—时间 ($v-t$) 和位移—时间 ($x-t$) 图像中，可能正确的是



3. 已知金星的半径约为地球半径的 95%，质量约为地球质量的 82%。不考虑自转的影响，金星表面自由落体加速度与地球表面自由落体加速度的比值大约是

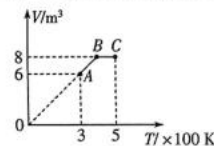
- A. 1.1 B. 1.0 C. 0.9 D. 0.8

4. 如图所示，光滑绝缘直轨道 AB 与光滑绝缘圆弧轨道 BC 相切于 B 点，B 点左侧有竖直向上的匀强电场。圆弧轨道的半径为 R ，C 是圆弧的最高点，O 是圆弧的圆心， θ 是圆弧 BC 对应的圆心角。在直轨道的下方从与圆心 O 等高的 A 点由静止释放一个质量为 m 、电量为 q 的带正电小滑块（可看成质点），小滑块恰好能滑到 C 点，重力加速度为 g ，下列说法正确的是

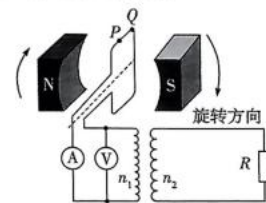


- A. 电场强度大小 $E = \frac{mg}{2q\cos\theta}$
- B. 小滑块在 B 点时的速度大小为 $\sqrt{(3-2\cos\theta)gR}$
- C. 从 A 到 C 小滑块重力的瞬时功率一直增加
- D. 从 A 到 C 小滑块重力的瞬时功率一直减小

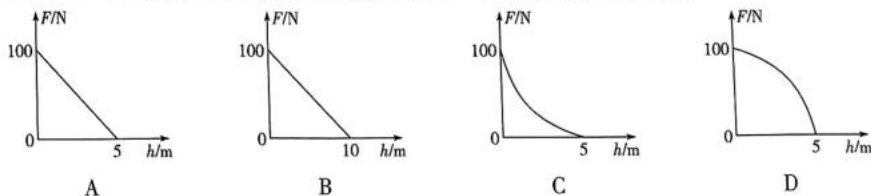
5. 如图所示为一定质量的理想气体由状态 A 经过状态 B 变为状态 C 的 $V-T$ 图像，BA 延长线过坐标原点。已知气体在状态 C 的压强 $p_C = 2.5 \times 10^5 \text{ Pa}$ ，其余数据图中已标出，下列说法正确的是



- A. 气体在状态 A 的压强是 $1.5 \times 10^5 \text{ Pa}$
- B. 气体在状态 B 的温度是 500 K
- C. 气体由状态 A 到状态 B 气体对外界做功 $3.0 \times 10^5 \text{ J}$
- D. 状态 A 单位时间内气体分子对单位面积器壁碰撞次数大于状态 B
6. 如图所示是小型旋转磁极式发电机的示意图，通过理想变压器接有阻值为 R 的负载电阻，原线圈接有理想交流电压表和理想交流电流表，原、副线圈匝数分别为 n_1 、 n_2 。已知发电机线圈面积为 S ，匝数为 N ，电阻不计，磁极匀速转动的角速度为 ω ，磁极之间的磁场近似为匀强磁场，磁感应强度大小为 B ，下列说法正确的是

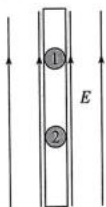


- A. 图示位置的瞬时电流最大
- B. 负载电阻的功率为 $\frac{n_2^2 N^2 B^2 S^2 \omega^2}{2n_1^2 R}$
- C. 从图示位置转过 90° 过程中电流方向由 P 指向 Q
- D. 从图示位置转过 90° 时的瞬时电压最小
7. 喷泉水柱从横截面积为 $S = 0.001 \text{ m}^2$ 的喷口持续以速度 $v_0 = 10 \text{ m/s}$ 竖直向上喷出，距喷口正上方 h 处固定一水平挡板，水柱冲击到水平挡板后，在竖直方向水的速度瞬间变为零，在水平方向朝四周均匀散开，忽略空气阻力。已知水的密度 $\rho = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ，重力加速度 g 取 10 m/s^2 。设水柱对挡板的冲击力为 F ，则 $F-h$ 图像可能正确的是



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。

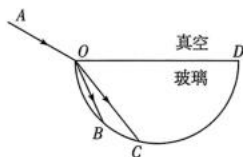
8. 如图所示,在竖直放置的真空光滑玻璃管内有兩個大小相同的小球,两个小球带等量的同种电荷,小球的直径略小于玻璃管的直径且小球1在上。玻璃管放在竖直向上的匀强电场中,当两个小球之间的距离为 d 时,两个小球刚好悬停在玻璃管中间某位置,



下列说法正确的是

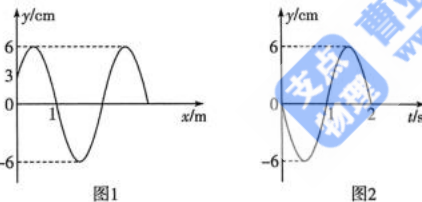
- A. 两个小球一定带负电
- B. 两个小球一定带正电
- C. 小球1的质量一定大于小球2的质量
- D. 小球1的质量一定小于小球2的质量

9. 如图所示, $OBCD$ 是半圆柱玻璃体的横截面, OD 为直径。一束光沿 AO 方向从真空射入玻璃后分成两束光分别射到玻璃砖的 B 、 C 两点,射到 B 点的为 b 光,射到 C 点的为 c 光,下列说法正确的是



- A. b 光的频率大于 c 光
- B. 在真空中 b 光的传播速率小于 c 光
- C. b 光从 O 到 B 的时间小于 c 光从 O 到 C 的时间
- D. b 光从 O 到 B 的时间等于 c 光从 O 到 C 的时间

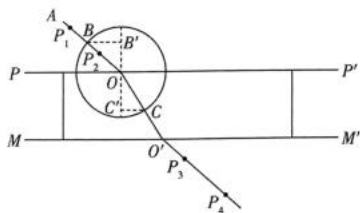
10. 某简谐横波在 $t=1$ s时刻的波形图如图1所示,平衡位置在 $x=1$ m处的质点的振动图像如图2所示,其余数据图中已标出,下列说法正确的是



- A. 该波沿 x 轴负方向传播
- B. 该波的波速是 1.2 m/s
- C. $t = \frac{7}{6}$ s时刻 $x=0$ 处质点位于平衡位置
- D. 平衡位置在 $x=1$ m的质点从0时刻开始经过 $\frac{13}{6}$ s走过的路程是 27 cm

三、非选择题:本题共5小题,共54分。

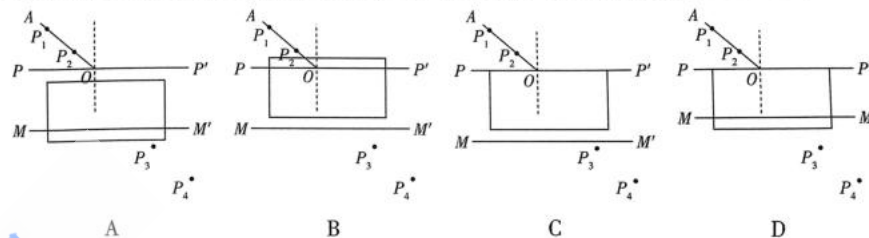
11. (6分) 如图所示,某同学在“测量玻璃的折射率”实验中,先在白纸上画一条直线 PP' ,画出一直线 AO 代表入射光线,让玻璃砖的一个面与直线 PP' 重合,再画出玻璃砖另一个面所在的直线 MM' ,然后画出过 O 点的法线。



(1) 在 AO 上 P_1 、 P_2 位置竖直插两个大头针,眼睛在另一侧透过玻璃砖看两个大头针,使 P_2 挡住 P_1 ,插上大头针 P_3 ,让 P_3 挡住_____ (选填“ P_1 ”“ P_2 ”或“ P_1 、 P_2 ”)的像,然后再插上大头针 P_4 挡住 P_3 和 P_1 、 P_2 的像。

(2) 连接 P_3 、 P_4 并延长与 MM' 交于 O' 点,连接 OO' 。为了便于计算折射率,以 O 为圆心适当的半径画圆,与 AO 交于 B 点,与 OO' 交于 C 点,过 B 、 C 两点分别向法线作垂线 BB' 和 CC' ,并用刻度尺测出 BB' 和 CC' 的长度分别为 d_1 和 d_2 ,折射率 $n = \frac{d_1}{d_2}$ (用 d_1 、 d_2 表示)。

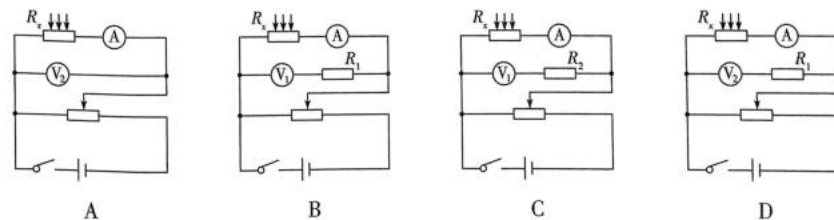
(3) 在确定玻璃砖边界线时,下列哪种错误会导致折射率的测量值偏大_____。



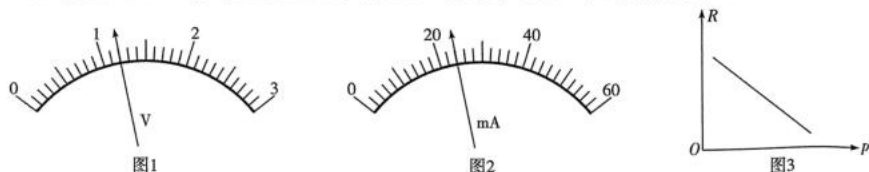
12. (10分) 现在的一些智能手机中配有气压传感器,传感器的电阻会随所处环境气压变化而变化。某实验小组在室温下用以下可供选择的器材探究气压传感器的电阻值 R_x 随气压变化规律。

- A. 阻值随气压变化的气压传感器一个(阻值变化范围从几十欧到几百欧);
- B. 直流电源,电动势 6 V,内阻不计;
- C. 电压表 V_1 ,量程为 $0 \sim 3$ V,内阻为 3 k Ω ;
- D. 电压表 V_2 ,量程为 $0 \sim 15$ V,内阻为 15 k Ω ;
- E. 电流表 A ,量程为 $0 \sim 60$ mA,内阻为 10 Ω ;
- F. 定值电阻 $R_1 = 3$ k Ω ;
- G. 定值电阻 $R_2 = 12$ k Ω ;
- H. 滑动变阻器 R ,最大电阻值约 50 Ω ;
- I. 开关与导线若干。

(1) 该小组同学设计了下面四个实验原理电路图,图中已标出所选的器材,你认为最合理是_____。



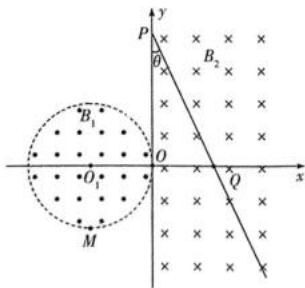
(2) 当气压传感器所处环境压强为 p 时, 闭合开关, 测得两个电表的读数分别如图 1 和图 2 所示, 电压表的读数为 _____ V, 电流表的读数为 _____ mA, 则压强为 p 时气压传感器阻值 $R_x =$ _____ Ω (最后一空结果保留 3 位有效数字)。



(3) 改变环境的压强, 测得不同的 R_x 值绘成图像如图 3 所示, 根据图像可得气压传感器阻值随着压强的增加而 _____ (选填“增加”“减小”或“不变”)。

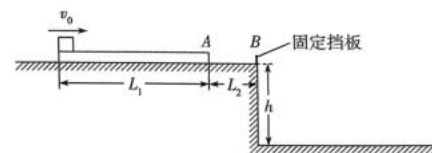
13. (10 分) 如图所示, 垂直纸面向外的圆形磁场与 y 轴相切于坐标原点 O , 圆形磁场圆心坐标是 $(-0.1 \text{ m}, 0)$, 磁感应强度大小 $B_1 = 5 \times 10^{-5} \text{ T}$ 。在第一象限和第四象限有垂直纸面向里磁感应强度大小 $B_2 = 5 \times 10^{-5} \text{ T}$ 的匀强磁场, 在第一、四象限有挡板分别交 x 轴、 y 轴于 Q 点和 P 点。在 $M(-0.1 \text{ m}, -0.1 \text{ m})$ 点有一粒子源, 可沿纸面向圆形磁场内各个方向发射初速度 $v_0 = 1 \times 10^5 \text{ m/s}$ 带正电的粒子。已知粒子电荷量 $q = 2 \times 10^{-15} \text{ C}$, 质量 $m = 1 \times 10^{-25} \text{ kg}$, P 点坐标 $(0, 0.3 \text{ m})$, PQ 板与 y 轴夹角为 θ 且 $\tan \theta = \frac{1}{3}$, 不计粒子重力和粒子间的相互作用力。求:

- (1) 粒子在圆形磁场中的运动半径;
- (2) 粒子打在 PQ 板上离 P 点最远点的位置坐标。



14. (12 分) 如图所示, 一长度 $L_1 = 8.5 \text{ m}$ 的均匀薄木板 A 初始时静止在一光滑平台上, 平台右端 B 处有一固定挡板, 固定挡板的高度略小于木板的厚度, 木板的右端到挡板的距离是 $L_2 = 2 \text{ m}$ 。一可以看成质点的小滑块以初速度 $v_0 = 10 \text{ m/s}$ 从木板的左端滑上木板, 木板撞击挡板时速度立即变为零并静止, 碰撞时小滑块仍在木板上, 不计空气阻力。已知平台高度 $h = 3.2 \text{ m}$, 小滑块的质量 $m = 1 \text{ kg}$, 木板的质量 $M = 1 \text{ kg}$, 厚度不计。小滑块与木板之间的动摩擦因数 $\mu = 0.4$, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 。

- (1) 求木板撞击挡板时小滑块的速度大小;
- (2) 通过计算判断小滑块能否从挡板右边飞出, 若小滑块不能从右边飞出, 求小滑块静止时距木板右端的距离是多少; 若小滑块能从右边飞出, 求小滑块落地时距 B 端的水平距离是多少。



15. (16 分) 如图 1 所示, 足够长的固定光滑平行金属导轨 MN 、 PQ 相距为 L , 两导轨与水平面成 θ 角。导轨所在区域有方向垂直于导轨平面向上的匀强磁场, 磁感应强度大小为 B , 在 P 、 M 两点通过导线和单刀多掷开关 K 接有一匝数为 n 、面积为 S 的固定水平圆形金属线圈, 在线圈区域内有竖直向上的匀强磁场, 磁感应强度 B' 随时间 t 变化的规律如图 2 所示 (图中 B_0 、 t_0 均已知)。 $t = 0$ 时刻, 开关 K 接 1, 此时将质量为 m 、长度为 L 的导体棒垂直导轨放置在导轨顶端, 导体棒恰好静止不动。 $t = t_0$ 时刻, 开关 K 改接 2, 2 中电容器的电容为 C 且初始时不带电, 导体棒开始运动。导体棒始终与导轨垂直且接触良好, 与 3 连接的定值电阻阻值为 R , 导轨及导体棒电阻不计, 重力加速度大小为 g 。求:

- (1) 左边线圈的内阻;
- (2) 开关 K 改接 2 后经过多长时间把开关 K 改接 3 导体棒能恰好做匀速直线运动。

