

海南省 2021 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. 公元前 4 世纪末，我国的《墨经》中提到“力，形之所以奋也”，意为力是使有形之物突进或加速运动的原因。力的单位用国际单位制的基本单位符号来表示，正确的是
 - A. $\text{kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$
 - B. $\text{kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$
 - C. $\text{Pa}\cdot\text{m}^2$
 - D. $\text{J}\cdot\text{m}^{-1}$
- 2. 水上乐园有一末段水平的滑梯，人从滑梯顶端由静止开始滑下后落入水中。如图所示，滑梯顶端到末端的高度 $H=4.0\text{m}$ ，末端到水面的高度 $h=1.0\text{m}$ 。取重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ ，将人视为质点，不计摩擦和空气阻力。则人的落水点到滑梯末端的水平距离为
 - A. 4.0 m
 - B. 4.5 m
 - C. 5.0 m
 - D. 5.5 m

- 3. 某金属在一束单色光 照射下发生光电效应，光电子的最大初动能为 E_k ，已知该金属的逸出功为 W_0 ，普朗克常量为 h 。根据爱因斯坦的光电效应理论，该单色光的频率 ν 为
 - A. $\frac{E_k}{h}$
 - B. $\frac{W_0}{h}$
 - C. $\frac{E_k - W_0}{h}$
 - D. $\frac{E_k + W_0}{h}$
- 4. 2021 年 4 月 29 日，我国在海南文昌用长征五号 B 运载火箭成功将空间站天和核心舱送入预定轨道。核心舱运行轨道距地面的高度为 400 km 左右，地球同步卫星距地面的高度接近 36000 km。则该核心舱的
 - A. 角速度比地球同步卫星的小
 - B. 周期比地球同步卫星的长
 - C. 向心加速度比地球同步卫星的大
 - D. 线速度比地球同步卫星的小

近 36000 km。则该核心舱的

- A. 角速度比地球同步卫星的小
- B. 周期比地球同步卫星的长
- C. 向心加速度比地球同步卫星的大
- D. 线速度比地球同步卫星的小

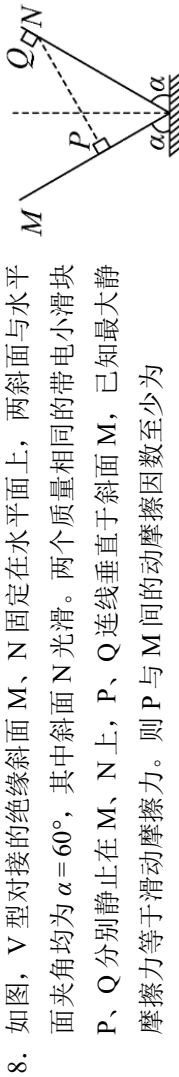
- 5. 1932 年，考克饶夫和瓦尔顿用质子加速器进行人工核蜕变实验，验证了质能关系的正确性。在实验中，锂原子核俘获一个质子后成为不稳定的铍原子核，随后又蜕变为两个原子核，核反应方程为 ${}^3_3\text{Li} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + 2\text{X}$ 。已知 ${}^1_1\text{H}$ 、 ${}^3_3\text{Li}$ 、X 的质量分别为 $m_1=1.00728\text{u}$ 、 $m_2=7.01601\text{u}$ 、 $m_3=4.00151\text{u}$ ，光在真空中的传播速度为 c ，则在该核反应中
 - A. 质量亏损 $\Delta m = 4.02178\text{u}$
 - B. 释放的核能 $\Delta E = (m_1 + m_2 - 2m_3)c^2$
 - C. 铍原子核内的中子数是 5
 - D. X 表示的是氦原子核

- 6. 如图，长方体玻璃砖的横截面为矩形 MNPQ，MN=2NP，其折射率为 $\sqrt{2}$ 。一束单色光在纸面内以 $\alpha=45^\circ$ 的入射角从空气射向 MQ 边的中点 O，则该束单色光
 - A. 在 MQ 边的折射角为 60°
 - B. 在 MN 边的入射角为 45°
 - C. 不能从 MN 边射出
 - D. 不能从 NP 边射出



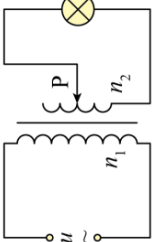
- 7. 如图，两物块 P、Q 用跨过光滑轻质定滑轮的轻绳相连，开始时 P 静止在水平桌面上。将一个水平向右的推力 F 作用在 P 上后，轻绳的张力变为原来的一半。已知 P、Q 两物块的质量分别为 $m_P=0.5\text{kg}$ 、 $m_Q=0.2\text{kg}$ ，P 与桌面间的动摩擦因数 $\mu=0.5$ ，重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ 。则推力 F 的大小为
 - A. 4.0 N
 - B. 3.0 N
 - C. 2.5 N
 - D. 1.5 N

- 8. 如图，V 型对接的绝缘斜面 M、N 固定在水平面上，两斜面与水平面夹角均为 $\alpha=60^\circ$ ，其中斜面 N 光滑。两个质量相同的带电小滑块 P、Q 分别静止在 M、N 上，P、Q 连线垂直于斜面 M，已知最大静摩擦力等于滑动摩擦力。则 P 与 M 间的动摩擦因数至少为
 - A. $\frac{\sqrt{3}}{6}$
 - B. $\frac{1}{2}$
 - C. $\frac{\sqrt{3}}{2}$
 - D. $\frac{\sqrt{3}}{3}$



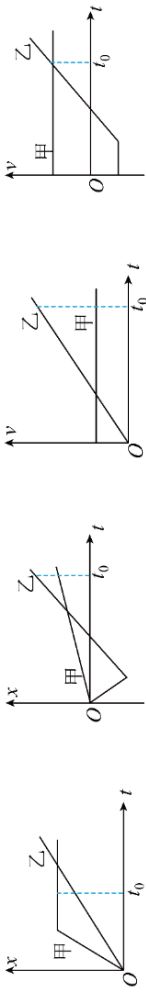
二、多项选择题：本题共 5 小题，每小题 4 分，共 20 分，在每个小题给出的四个选项中，有多个选项符合题意，全部选对的得 4 分，选对而不全的得 2 分，错选或不选的得 0 分。

- 9. 如图，理想变压器原线圈接在 $u=220\sqrt{2}\sin 100\pi t(\text{V})$ 的交流电源上，副线圈匝数可通过滑片 P 来调节。当滑片 P 处于图示位置时，原、副线圈的匝数比 $n_1:n_2=2:1$ ，为了使图中“100 V，50 W”的灯泡能够正常发光，下列操作可行的是
 - A. 仅将滑片 P 向上滑动
 - B. 仅将滑片 P 向下滑动
 - C. 仅在副线圈电路中并联一个阻值为 20Ω 的电阻
 - D. 仅在副线圈电路中串联一个阻值为 20Ω 的电阻



- 10. 甲、乙两人骑车沿同一平直公路运动， $t=0$ 时经过路边的同一路标，下列位移—时间 ($x-t$)

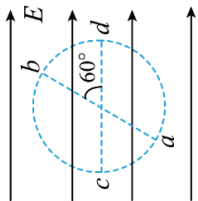
图像和速度—时间 ($v-t$) 图像对应的运动中，甲、乙两人在 t_0 时刻之前能再次相遇的是



- A. B. C. D.

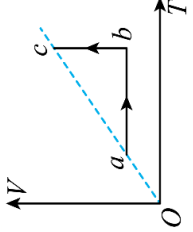
- 11. 如图，在匀强电场中有一虚线圆， ab 和 cd 是圆 两条直径，其中 ab 与电场方向的夹角为 60° ， $ab=0.2\text{m}$ ， cd 与电场方向平行， a 、 b 两点的电势差 $U_{ab}=20\text{V}$ 。则

- A. 电场强度的大小 $E=200\text{V/m}$
- B. b 点的电势比 d 点的低 5V
- C. 将电子从 c 点移到 d 点，电场力做正功
- D. 电子在 a 点的电势能大于在 c 点的电势能



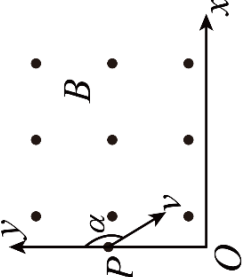
- 12. 如图，一定质量的理想气体从状态 a 出发，经过等容过程到达状态 b ，再经过等温过程到达状态 c ，直线 ac 过原点。则气体

- A. 在状态 c 的压强等于在状态 a 的压强
- B. 在状态 b 的压强小于在状态 c 的压强
- C. 在 $b\rightarrow c$ 的过程中内能保持不变
- D. 在 $a\rightarrow b$ 的过程对外做功



- 13. 如图，在平面直角坐标系 xOy 的第一象限内，存在垂直纸面向外的匀强磁场，磁感应强度大小为 B 。大量质量为 m 、电量为 q 的相同粒子从 y 轴上的 $P(0,\sqrt{3}L)$ 点，以相同的速率在纸面内沿不同方向先后射入磁场，设入射速度方向与 y 轴正方向的夹角为 α ($0\leq\alpha\leq 180^\circ$)。当 $\alpha=135^\circ$ 时，粒子垂直 x 轴离开磁场。不计粒子的重力。则

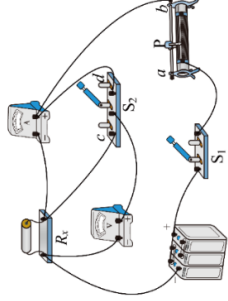
- A. 粒子一定带正电
- B. 当 $\alpha=45^\circ$ 时，粒子也垂直 x 轴离开磁场
- C. 粒子入射速率为 $\frac{2\sqrt{3}qBL}{m}$
- D. 粒子离开磁场的位置到 O 点的最大距离为 $3\sqrt{5}L$



三、实验题：本题共 2 小题，共 22 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)

在伏安法测电阻的实验中，提供以下实验器材：电源 E （电动势约 6 V ，内阻约 $1\ \Omega$ ），待测电阻 R_x （阻值小于 $10\ \Omega$ ），电压表 V （量程 3 V ，内阻约 $3\text{ k}\Omega$ ），电流表 A （量程 0.6 A ，内阻约 $1\ \Omega$ ），滑动变阻器（最大阻值 $20\ \Omega$ ），单刀开关 S_1 ，单刀双掷开关 S_2 ，导线若干。某同学利用上述实验器材设计如图所示的测量电路。



回答下列问题：

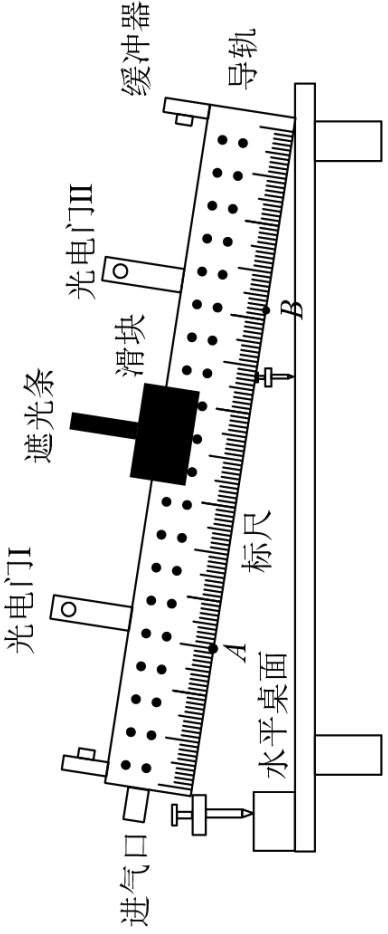
- (1) 闭合开关 S_1 前，滑动变阻器的滑片 P 应滑到_____（填“ a ”或“ b ”）端；
(2) 实验时，为使待测电阻的测量值更接近真实值，应将 S_2 拨向_____（填“ c ”或“ d ”）；
在上述操作正确的情况下，引起实验误差的主要原因是_____（填正确选项前的标号）；

A. 电流表分压 B. 电压表分流 C. 电源内阻分压

- (3) 实验时，若已知电流表内阻为 $1.2\ \Omega$ ，在此情况下，为使待测电阻的测量值更接近真实值，应将 S_2 拨向_____（填“ c ”或“ d ”）；读得电压表的示数为 2.37 V ，电流表的示数为 0.33 A ，则 $R_x =$ _____ Ω （结果保留两位有效数字）。

15. (12 分)

为了验证物体沿光滑斜面下滑的过程中机械能守恒，某学习小组用如图所示的气垫导轨装置（包括导轨、气源、光电门、滑块、遮光条、数字毫秒计）进行实验。此外可使用的实验器材还有：天平、游标卡尺、刻度尺。

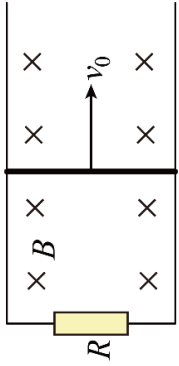


- (1) 某同学设计了如下的实验步骤，其中不必要的步骤是_____；
①在导轨上选择两个适当的位置 A、B 安装光电门 I、II，并连接数字毫秒计；
②用天平测量滑块和遮光条的总质量 m ；
③用游标卡尺测量遮光条的宽度 d ；
④通过导轨上标尺测出 A、B 之间的距离 l ；
⑤调整好气垫导轨的倾斜状态；
⑥将滑块从光电门 I 左侧某处，由静止开始释放，从数字毫秒计读出滑块通过光电门 I、II 的时间 Δt_1 、 Δt_2 ；
⑦用刻度尺分别测量 A、B 点到水平桌面的高度 h_1 、 h_2 ；
⑧改变气垫导轨倾斜程度，重复步骤⑤⑥⑦，完成多次测量。

物理试题第 4 页（共 6 页）

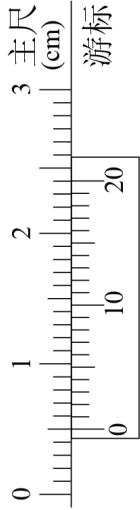
18. (16 分)

如图，间距为 l 的光滑平行金属导轨，水平放置在方向竖直向下的匀强磁场中，磁场的感应强度大小为 B ，导轨左端接有阻值为 R 的定值电阻，一质量为 m 的金属杆放在导轨上。金属杆在水平外力作用下以速度 v_0 向右做匀速直线运动，此时金属杆内自由电子沿杆定向移动的速率为 u_0 。设金属杆内做定向移动的自由电子总量保持不变，金属杆始终与导轨垂直且接触良好，除了电阻 R 以外不计其它电阻。



- (1) 求金属杆中的电流和水平外力的功率；
(2) 某时刻撤去外力，经过一段时间，自由电子沿金属杆定向移动的速率变为 $\frac{u_0}{2}$ ，求：
(i) 这段时间内电阻 R 上产生的焦耳热；
(ii) 这段时间内一直在金属杆内的自由电子沿杆定向移动的距离。

(2) 用游标卡尺测量遮光条的宽度 d 时，游标卡尺的示数如图所示，则 $d =$ _____ mm；某次实验中，测得 $\Delta t_1 = 11.60\text{ ms}$ ，则滑块通过光电门的瞬时速度 $v_1 =$ _____ m/s（保留三位有效数字）；



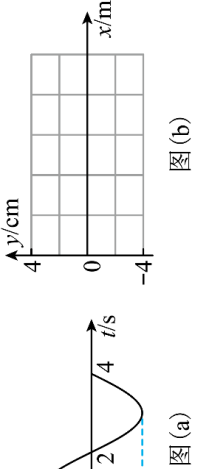
- (3) 在误差允许范围内，若 $h_1 - h_2 =$ _____（用上述必要的实验步骤直接测量的物理量符号表示，已知重力加速度为 g ），则认为滑块下滑过程中机械能守恒；
(4) 写出两点产生误差的主要原因：_____。

四、计算题：本题共 3 小题，共 34 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)

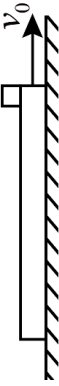
一列沿 x 轴正方向传播的简谐横波，其波源的平衡位置在坐标原点，波源在 $0 \sim 4\text{ s}$ 内的振动图像如图 (a) 所示，已知波的传播速度为 0.5 m/s 。

- (1) 求这列横波的波长；
(2) 求波源在 4 s 内通过的路程；
(3) 在图 (b) 中画出 $t = 4\text{ s}$ 时刻的波形图。



17. (12 分)

如图，一长木板在光滑的水平面上以速度 v_0 向右做匀速直线运动，将一小滑块无初速地轻放在木板最右端。已知滑块和木板的质量分别为 m 和 $2m$ ，它们之间的动摩擦因数为 μ ，重力加速度为 g 。



- (1) 滑块相对木板静止时，求它们的共同速度大小；
(2) 某时刻木板速度是滑块的 2 倍，求此时滑块到木板最右端的距离；
(3) 若滑块轻放在木板最右端的同时，给木板施加一水平向右的外力，使得木板保持匀速直线运动，直到滑块相对木板静止，求此过程中滑块的运动时间以及外力所做的功。

物理试题第 6 页（共 6 页）