

2021 年海南省普通高中学业水平选择性考试

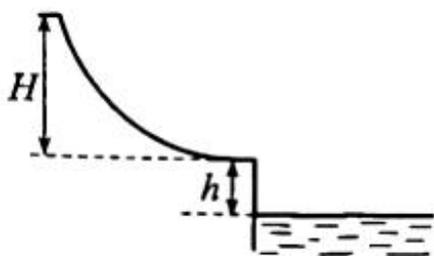
物理

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. 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. 4.0m B. 4.5m C. 5.0m D. 5.5m

3. 某金属在一束单色光的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 400km 左右，地球同步卫星距地面的高度接近 36000km。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 ${}^7_3\text{Li} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^A_Z\text{Be} \rightarrow 2\text{X}$ 。已知 ${}^1_1\text{H}$ 、 ${}^7_3\text{Li}$ 、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（ ）



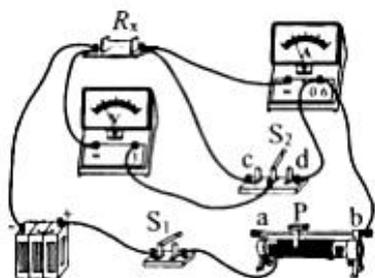
C. 粒子入射速率为 $\frac{2\sqrt{3}qBL}{m}$

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 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)

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 $6V$ ，内阻约 1Ω)，待测电阻 R_x (阻值小于 10Ω)，电压表 V (量程 $3V$ ，内阻约 $3k\Omega$)，电流表 A (量程 $0.6A$ ，内阻约 1Ω)，滑动变阻器 (最大阻值 20Ω)，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”)；

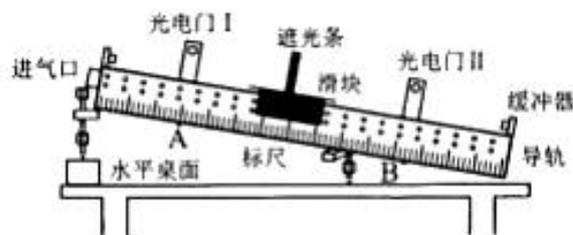
在上述操作正确的情况下，引起实验误差的主要原因是_____ (填正确选项前的标号)；

A. 电流表分压 B. 电压表分流 C. 电源内阻分压

(3) 实验时，若已知电流表的内阻为 1.2Ω ，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 $2.37V$ ，电流表的示数为 $0.33A$ ，则 $R_x =$ _____ Ω (结果保留两位有效数字)。

15. (10 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通过导轨上的标尺测出 A 、 B 之间的距离 l ；

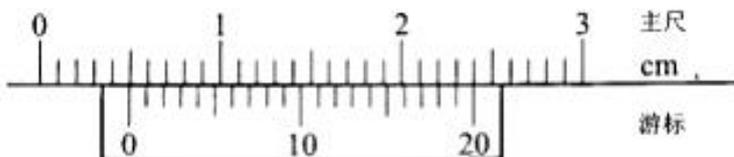
⑤调整好气垫导轨的倾斜状态；

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。

(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 I 的瞬时速度 $v_1 =$ _____ m/s (保留 3 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 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)

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 0.5m/s 。

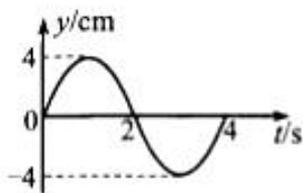


图 (a)

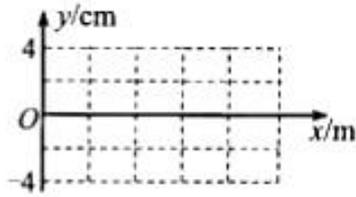


图 (b)

- (1) 求这列横波的波长；
- (2) 求波源在 4s 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 。

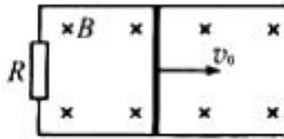


- (1) 滑块相对木板静止时，求它们的共同速度大小；
- (2) 某时刻木板速度是滑块的 2 倍，求此时滑块到木板最右端的距离；
- (3) 若滑块轻放在木板最右端的同时，给木板施加一水平向右的外力，使得木板保持匀速直线运动，直到滑块相对木板静止，求此过程中滑块的运动时间以及外力所做的功。

18. (14 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，磁场的磁感应强度大小为 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。



一、单项选择题:

1. B 2. A 3. D 4. C 5. B 6. C 7. A 8. D

二、多项选择题:

9. BD 10. BC 11. AD 12. AC 13. ACD

三、实验题:

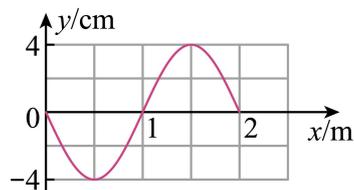
14. ①. *b* ②. *c* ③. B ④. *d* ⑤. 6.0

15. ①. ②④ ②. 5.00 ③. 0.431 ④. $\frac{1}{2}\left(\frac{d}{\Delta t_2}\right)^2 - \frac{1}{2}\left(\frac{d}{\Delta t_1}\right)^2$ ⑤. 滑块在
 g

下滑过程中受到空气阻力作用, 产生误差; 遮光条宽度不够窄, 测量速度不准确, 产生误差

四、计算题:

16. (1) $\lambda = 2\text{m}$; (2) $s = 16\text{cm}$; (3)



17. (1) $v_{\text{共}} = \frac{2v_0}{3}$; (2) $x = \frac{7v_0^2}{25\mu g}$; (3) $t = \frac{v_0}{\mu g}$, $W = mv_0^2$

18. (1) $\frac{Blv_0}{R}$, $\frac{B^2l^2v_0^2}{R}$; (2) (i) $\frac{3}{8}mv_0^2$, (ii) $\frac{mRu_0}{2B^2l^2}$