

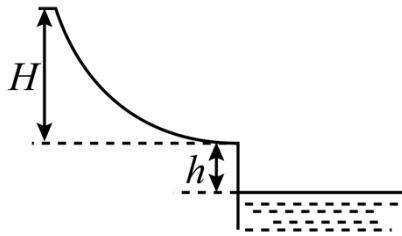
# 海南物理

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  $\nu$  为（ ）

- A.  $\frac{E_k}{h}$                       B.  $\frac{W_0}{h}$                       C.  $\frac{E_k - W_0}{h}$                       D.  $\frac{E_k + W_0}{h}$

$\frac{E_k + W_0}{h}$

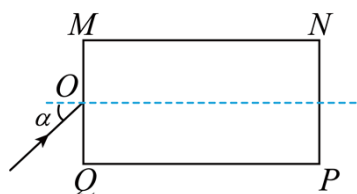
4. 2021 年 4 月 29 日，我国在海南文昌用长征五号 B 运载火箭成功将空间站天和核心舱送入预定轨道。核心舱运行轨道距地面的高度为 400km 左右，地球同步卫星距地面的高度接近 36000km。则该核心舱的（ ）

- 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（ ）

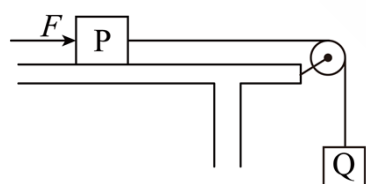
- A. 质量亏损  $\Delta m = 4.02178u$
- B. 释放的核能  $\Delta E = (m_1 + m_2 - 2m_3)c^2$
- C. 铍原子核内的中子数是 5
- D. X 表示的是氦原子核

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 ( )



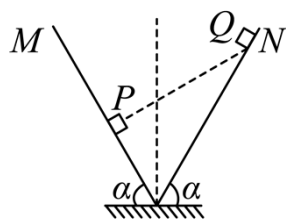
- A. 在  $MQ$  边的折射角为  $60^\circ$
- B. 在  $MN$  边的入射角为  $45^\circ$
- C. 不能从  $MN$  边射出
- D. 不能从  $NP$  边射出

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. 4.0N
- B. 3.0N
- C. 2.5N
- D. 1.5N

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.  $\frac{\sqrt{3}}{6}$

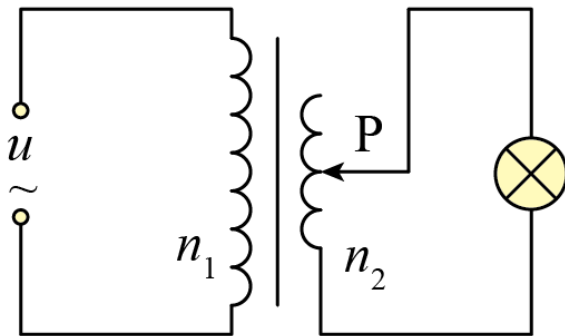
B.  $\frac{1}{2}$

C.  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

D.  $\frac{\sqrt{3}}{3}$

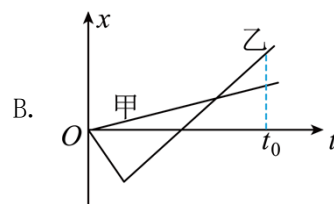
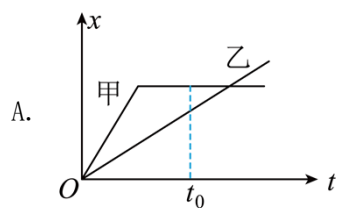
二、多项选择题：本题共 5 小题，每小题 4 分，共 20 分。在每小题给出的四个选项中，有多个选项是符合题目要求的。全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

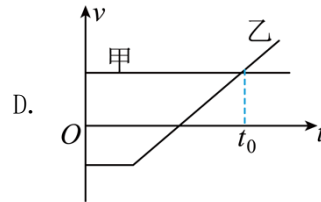
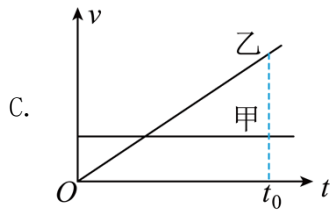
9. 如图，理想变压器原线圈接在  $u = 220\sqrt{2} \sin 100\pi t (\text{V})$  的交流电源上，副线圈匝数可通过滑片  $P$  来调节。当滑片  $P$  处于图示位置时，原、副线圈的匝数比  $n_1 : n_2 = 2 : 1$ ，为了使图中“100V，50W”的灯泡能够正常发光，下列操作可行的是（ ）



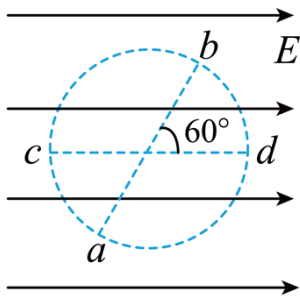
- A. 仅将滑片  $P$  向上滑动
- B. 仅将滑片  $P$  向下滑动
- C. 仅在副线圈电路中并联一个阻值为  $20\Omega$  的电阻
- D. 仅在副线圈电路中串联一个阻值为  $20\Omega$  的电阻

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（ ）



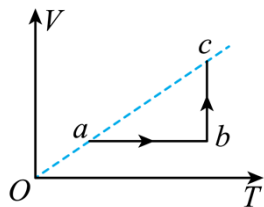


11. 如图，在匀强电场中有一虚线圆， $ab$  和  $cd$  是圆的两条直径，其中  $ab$  与电场方向的夹角为  $60^\circ$ ， $ab = 0.2\text{m}$ ， $cd$  与电场方向平行， $a$ 、 $b$  两点的电势差  $U_{ab} = 20\text{V}$ 。则 ( )



- A. 电场强度的大小  $E = 200\text{V/m}$
- B.  $b$  点的电势比  $d$  点的低  $5\text{V}$
- 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

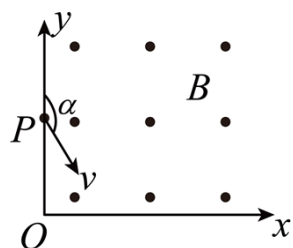
12. 如图，一定质量的理想气体从状态  $a$  出发，经过等容过程到达状态  $b$ ，再经过等温过程到达状态  $c$ ，直线  $ac$  过原点。则气体 ( )



- 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  $Oxy$  的第一象限内，存在垂直纸面向外的匀强磁场，磁感应强

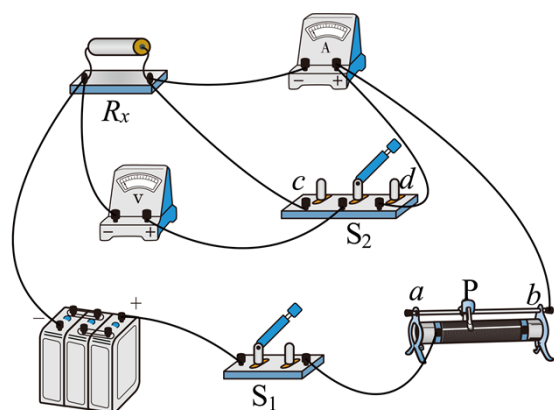
度大小为  $B$ 。大量质量为  $m$ 、电量为  $q$  的相同粒子从  $y$  轴上的  $P(0, \sqrt{3}L)$  点，以相同的速率在纸面内沿不同方向先后射入磁场，设入射速度方向与  $y$  轴正方向的夹角为  $\alpha (0 \leq \alpha \leq 180^\circ)$ 。当  $\alpha = 150^\circ$  时，粒子垂直  $x$  轴离开磁场。不计粒子的重力。则 ( )



- 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 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. 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  $1\Omega$ ），待测电阻  $R_x$ （阻值小于  $10\Omega$ ），电压表  $V$ （量程  $3V$ ，内阻约  $3k\Omega$ ），电流表  $A$ （量程  $0.6A$ ，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：

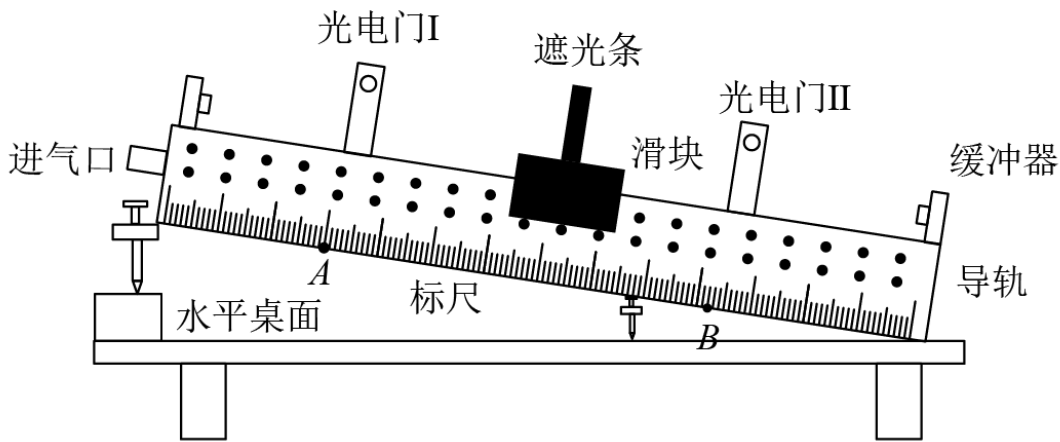
- (1) 闭合开关  $S_1$  前，滑动变阻器的滑片  $P$  应滑到 \_\_\_\_\_（填“ $a$ ”或“ $b$ ”）端；
- (2) 实验时，为使待测电阻的测量值更接近真实值，应将  $S_2$  拨向 \_\_\_\_\_（填“ $c$ ”或“ $d$ ”）端；

“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

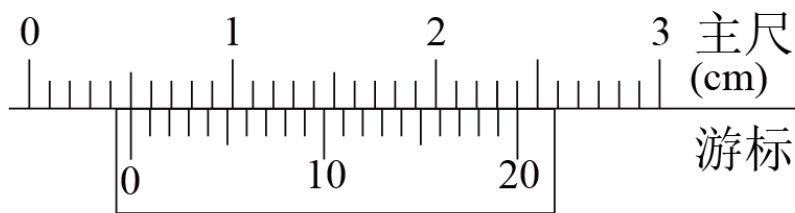
(3) 实验时, 若已知电流表的内阻为 $1.2\Omega$ , 在此情况下, 为使待测电阻的测量值更接近真实值, 应将 $S_2$  拨向\_\_\_\_\_ (填“c”或“d”); 读得电压表的示数为 $2.37V$ , 电流表的示数为 $0.33A$ , 则 $R_x =$ \_\_\_\_\_  $\Omega$  (结果保留两位有效数字)。

15. 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  $\Delta t_1$ 、 $\Delta t_2$ ;
  - 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  $\Delta t_1 = 11.60ms$ , 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);



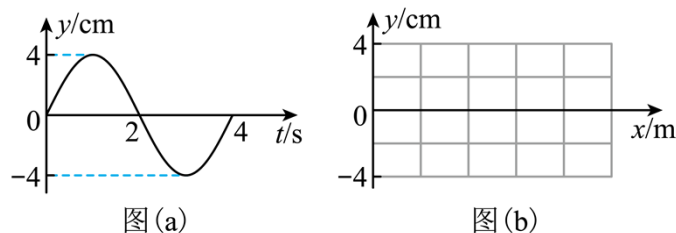
(3) 在误差允许范围内, 若  $h_1 - h_2 =$  \_\_\_\_\_ (用上述必要的实验步骤直接测量的物理量符号表示, 已知重力加速度为  $g$ ), 则认为滑块下滑过程中机械能守恒;

(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。**

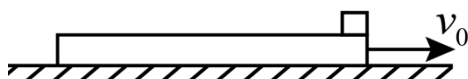
16. 一列沿  $x$  轴正方向传播的简谐横波, 其波源的平衡位置在坐标原点, 波源在  $0 \sim 4\text{s}$  内的振动图像如图 (a) 所示, 已知波的传播速度为  $0.5\text{m/s}$ 。

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



17. 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  $\mu$ , 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. 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。

