

秘密★启用前

# 物 理

## 注意事项:

1. 答题前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在本试题相应的位置。
2. 全部答案在答题卡上完成,答在本试题上无效。
3. 回答选择题时,选出每小题答案后,用2B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,将答案用0.5mm黑色笔迹签字笔写在答题卡上。
4. 考试结束后,将本试题和答题卡一并交回。

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,只有一项符合题目要求。

1. 2025年2月7日至2月14日,第九届亚洲冬季运动会在我国黑龙江省哈尔滨市举办。在亚冬会的比赛项目中,下列说法正确的是
  - A. 宁忠岩夺得速度滑冰1000米的金牌,比赛中他的速度时刻大于其他选手
  - B. 空中技巧决赛中,李心鹏在空中上升阶段处于超重状态,下降阶段处于失重状态
  - C. 用球杆击打冰球时,冰球受到球杆的弹力,是由于球杆的形变产生的
  - D. 两个花岗岩材料的冰壶在水平冰面上相撞前后,它们的总动量保持不变
2. 2024年12月17日,神舟十九号乘组航天员密切协同,圆满完成9小时6分钟的出舱活动。已知中国空间站绕地球做匀速圆周运动,关于站在机械臂上的航天员,下列说法正确的是
  - A. 他的加速度比地面的重力加速度小
  - B. 他受到地球的引力远小于他在地球上的重力
  - C. 他与机械臂的作用力大于他受到地球的引力
  - D. 他受到的合力比他静止在地面上时受到的合力小

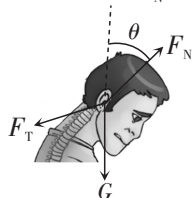
3. 研究表明,经常低头玩手机易引发颈椎病。若将人的头颈部简化为如图的模型:低头时头部受到重力  $G$ 、颈椎后面肌肉拉力  $F_T$  和颈椎支持力  $F_N$  的作用。人的头越低,  $F_N$  与竖直方向的夹角就越大,  $F_T$  方向可视为不变,则低头的角度增大时

A.  $F_N$  和  $F_T$  都变小

B.  $F_N$  和  $F_T$  都变大

C.  $F_N$  变大,  $F_T$  变小

D.  $F_N$  变小,  $F_T$  变大



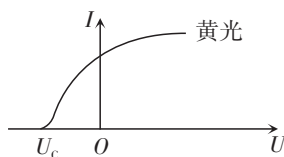
4. 在用光电管研究光电流  $I$  与电压  $U$  的关系时,测得黄光的光电流  $I$  与电压  $U$  的关系如图所示。下列分析正确的是

A. 增大电压  $U$ ,  $I$  也随之一直增大

B. 增大黄光的强度,图线将会下移

C. 将黄光换成蓝光,图线将会上移

D. 将黄光换成蓝光,  $U_c$  将会左移



5. 保温壶内有少量热水,用壶盖将壶口盖住,壶内气体的压强为  $1.2 p_0$ , 温度为  $87^\circ\text{C}$ 。一段时间后,壶内气体压强降为  $1.05 p_0$ , 温度变为  $57^\circ\text{C}$ 。不计壶内水体积的变化及水的蒸发和凝结,将壶内气体看成理想气体,已知环境大气压强为  $p_0$ , 温度为  $20^\circ\text{C}$ , 则在这一过程中

A. 壶内气体对外界不做功

B. 壶内气体的质量保持不变

C. 壶内气体发生了泄露现象

D. 单位时间内气体分子对壶内壁撞击的次数不变



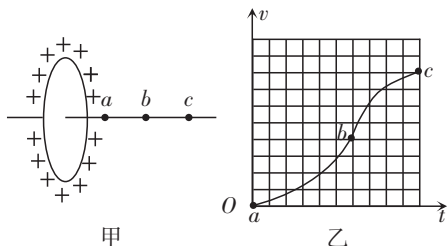
6. 如图甲所示,竖直放置的绝缘圆环上均匀分布着正电荷,光滑的绝缘细杆过圆心且垂直于圆环平面,杆上套有一带电小球。 $t = 0$  时将小球从  $a$  点由静止释放,小球沿细杆运动的  $v - t$  图像如图乙所示。下列说法正确的是

A. 小球从  $a$  到  $b$  的过程中电势能一直增大

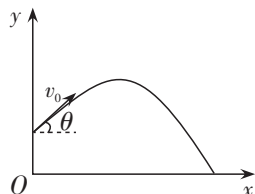
B. 小球从  $a$  到  $c$  的过程中电势能先增大后减小

C.  $a$  点的电场强度大于  $b$  点的电场强度

D.  $a$ 、 $b$  两点电势差小于  $b$ 、 $c$  两点的电势差



7. 校运会上,一学生将铅球以一定的速度从某一高度处斜向上投出,其初速度与水平方向的夹角  $\theta = 37^\circ$ 。在铅球运动的平面内,以铅球出手时在水平地面的投影点为坐标原点,沿水平和竖直方向建立坐标系  $xOy$ ,如图所示。取  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ,  $\sin \theta = 0.6$ ,  $\cos \theta = 0.8$ ,铅球的轨迹方程为  $y = -\frac{5}{64}(x - \frac{24}{5})^2 + \frac{16}{5}$ ( $x, y$ 的单位均为  $\text{m}$ )。不计空气阻力,则



- A. 铅球投出时的初速度大小为  $10 \text{ m/s}$
- B. 铅球投出后上升的最大高度为  $2.6 \text{ m}$
- C. 铅球投出后沿水平方向的距离为  $12 \text{ m}$
- D. 铅球落地时的速率为  $12 \text{ m/s}$

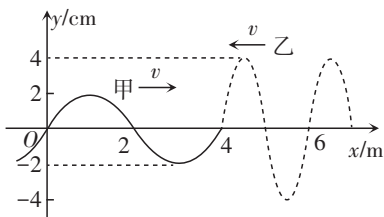
二、多项选择题:本题共3小题,每小题6分,共18分。在每小题给出的四个选项中,有多项符合题目要求,全部选对的得6分,选对但不全的得3分,有选错的得0分。

8. 网上流传着这样一种电动汽车加速原理,直流电机的转子接到电源上,闭合开关后,通过改变永磁铁与转子间的距离,就改变了电机的转速。则该原理

- A. 本质是通过调节磁场改变了电流受到的力
- B. 本质是通过调节电流改变了电流受到的力
- C. 电机不转时消耗的电功率小
- D. 电机不转时消耗的电功率反而大

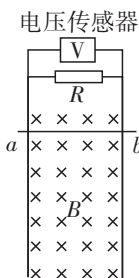


9. 甲、乙两列简谐横波在同一均匀介质中沿  $x$  轴相向传播,波速均为  $4 \text{ m/s}$ 。  $t = 0$  时刻二者在  $x = 4 \text{ m}$  处相遇,波形图如图所示。关于平衡位置在  $x = 2 \text{ m}$  处的质点,下列说法正确的是

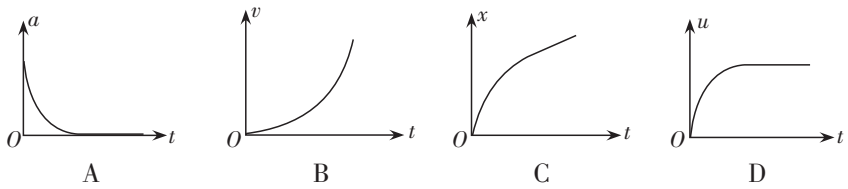


- A.  $t = 0.5 \text{ s}$  时,偏离平衡位置的位移为  $0$
- B.  $t = 0.5 \text{ s}$  时,偏离平衡位置的位移为  $6 \text{ cm}$
- C.  $t = 1.0 \text{ s}$  时,向  $y$  轴正方向运动
- D.  $t = 1.0 \text{ s}$  时,向  $y$  轴负方向运动

10. 如图所示,电阻不计且间距为  $L$  的光滑平行金属导轨竖直放置,上端接有电阻  $R$  和电压传感器,整个装置处于垂直导轨平面向里的匀强磁场中。现将阻值为  $r$  的金属杆  $ab$  从图示位置由静止释放,并开始计时,金属杆在下落过程中与导轨保持良好接触且始终水平。则下列关



于金属杆的加速度  $a$  和速度  $v$ , 以及位置坐标  $x$  和电压传感器的示数  $u$  随时间  $t$  变化的关系图像中, 大致正确的是



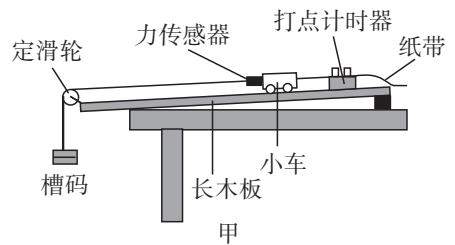
三、非选择题: 本题共 5 小题, 共 54 分。

11. (6 分)

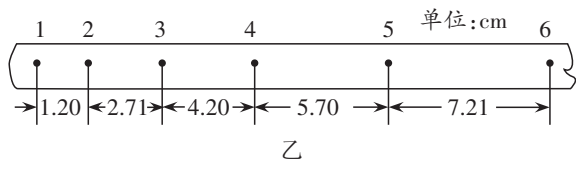
某同学用图甲的装置探究质量一定时加速度与力的关系, 补偿阻力后, 用力传感器的示数  $F$  表示小车受到的合力, 用纸带算出小车的加速度  $a$ 。

(1) 以下操作正确的一项是     。(填正确选项标号)

- A. 调整定滑轮的高度使细绳与长木板平行
- B. 补偿阻力时移去打点计时器和纸带
- C. 实验时先释放小车后打开打点计时器
- D. 调节槽码质量使它远小于小车的质量

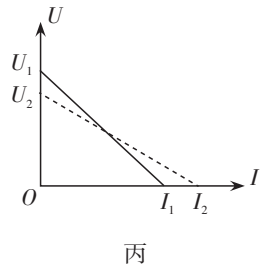
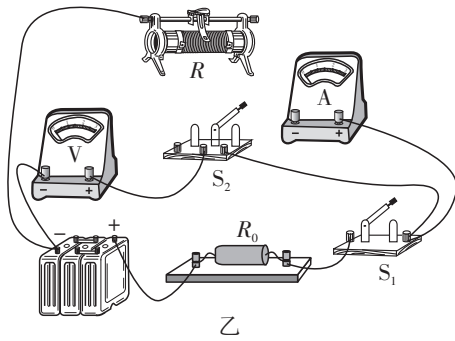
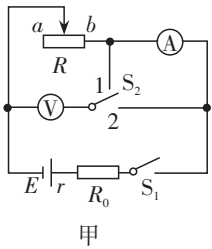


(2) 实验中得到的一条纸带如图乙所示, 1~6 为选取的连续计数点(两计数点间还有四个点没有画出), 相邻计数点间的距离如图。已知打点计时器电源的频率为 50 Hz, 可求得打下点“4”时小车速度的大小为      m/s, 打下 1~6 的过程中, 小车加速度的大小为      m/s<sup>2</sup>。(结果保留 3 位有效数字)



12. (10 分)

在用伏安法测量一块电池的电动势  $E$  和内电阻  $r$  时, 为消除系统误差, 实验小组设计了图甲的电路进行实验。图中保护电阻的阻值为  $R_0$ ,  $R$  为滑动变阻器:



(1)按图甲的电路图完成图乙的实物电路连线。

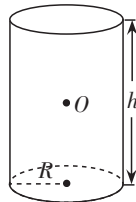
(2)闭合 $S_1$ 前, $R$ 的滑动触头应滑到 ▲ (选填“ $a$ 端”或“ $b$ 端”)。

(3)将 $S_2$ 掷到位置“1”,闭合 $S_1$ 后调节 $R$ 的阻值,得到多组电压表和电流表的值 $U$ 、 $I$ ,绘制出的 $U-I$ 图线如图丙中的实线所示,图线的截距分别为 $U_1$ 、 $I_1$ 。之后,将 $S_2$ 掷到位置“2”,同样闭合 $S_1$ 后调节 $R$ 的阻值,绘制的 $U-I$ 图线如图丙中的虚线所示,图线的截距分别为 $U_2$ 、 $I_2$ 。则可知该电源电动势的真实值为 ▲,电源内阻的真实值为 ▲。(用测得量和已知量的符号表示)

(4)进一步分析可知,电压表的内电阻为 ▲。(用测得量和已知量的符号表示)

### 13. (10分)

取一块截面半径 $R = 6\text{ cm}$ 、高度 $h = 16\text{ cm}$ 的圆柱体冰块,用烧红的细铁条将冰块穿上小孔,在冰块的中心 $O$ 安装一个发黄色光的LED就做成一个冰灯。用遮光罩罩住冰灯的侧面,将冰灯提到下表面距地 $h' = 30\text{ cm}$ 高处,此时冰灯的下表面全面发光,且在地面形成的光斑半径 $R' = 46\text{ cm}$ 。不考虑光的多次反射。



(1)求该冰块对黄光的折射率。

(2)取下遮光布,仅改变冰灯的高度可实现其外表面全面发光,求冰灯的最大高度。

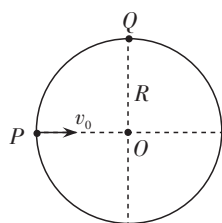
(LED位于冰灯中心)

14. (12分)

如图所示,圆心为 $O$ 、半径为 $R$ 的圆形区域内,存在垂直于圆面的匀强磁场和平行于圆面的匀强电场, $P$ 、 $Q$ 分别为圆形边界上的两点, $PO \perp QO$ 。一质量为 $m$ 、电荷量为 $q$ 的带正电粒子(不计重力),从 $P$ 点以初速度 $v_0$ 沿 $PO$ 方向射入,该粒子恰好沿直线通过该圆形区域。若仅撤去磁场,该粒子仍从 $P$ 点以初速度 $v_0$ 沿 $PO$ 方向射入,则该粒子恰从 $Q$ 点离开。

(1)求匀强磁场磁感应强度的大小。

(2)若仅撤去电场,该粒子仍从 $P$ 点以初速度 $v_0$ 沿 $PO$ 方向射入,求该粒子通过圆形区域前后速度变化量的大小。



15. (16分)

如图所示,在倾角 $\theta = 37^\circ$ 的足够长的斜坡上,放置一长度 $L = 0.75 \text{ m}$ 、质量 $m_1 = 3 \text{ kg}$ 的“┌”形刚性薄板 $P$ 。质量 $m_2 = 1 \text{ kg}$ 的小物块 $Q$ 从 $P$ 的中点出发,以 $v_0 = 5 \text{ m/s}$ 的速度沿 $P$ 的上表面向上滑动。设 $Q$ 与 $P$ 两端的碰撞为弹性碰撞且碰撞时间极短,已知 $Q$ 与 $P$ 及 $P$ 与斜面间的动摩擦因数均为 $\mu = 0.75$ ,最大静摩擦力等于滑动摩擦力。取 $\sin 37^\circ = 0.6$ ,  $\cos 37^\circ = 0.8$ ,  $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。求:

(1) $Q$ 与 $P$ 的上端碰撞后的瞬间, $Q$ 与 $P$ 速度的大小。

(2) $Q$ 与 $P$ 两次碰撞间的时间间隔。

