

绝密★启用前

# 张家口市 2023 年高三年级第二次模拟考试

## 物理试题

班级 \_\_\_\_\_ 姓名 \_\_\_\_\_

### 注意事项:

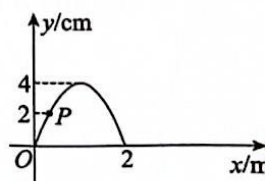
- 答卷前,考生务必将自己的姓名、班级和考号填写在答题卡上。
- 回答选择题时,选出每小题答案后,用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑,如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
- 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

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。

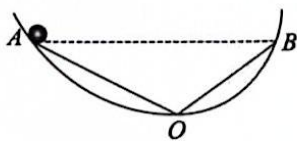
- 我国已成功发射的月球探测车上装有核电池提供动力。核电池是利用放射性同位素衰变放出载能粒子并将其能量转换为电能的装置。某核电池使用的核燃料为  ${}_{94}^{238}\text{Pu}$ , 一个静止的  ${}_{94}^{238}\text{Pu}$  发生一次  $\alpha$  衰变生成一个新核,并放出一个  $\gamma$  光子。将该核反应放出的  $\gamma$  光子照射某金属,能放出最大动能为  $E_k$  的光电子。已知电子的质量为  $m$ ,普朗克常量为  $h$ 。则下列说法正确的是
  - 新核的中子数为 144
  - 新核的比结合能小于  ${}_{94}^{238}\text{Pu}$  核的比结合能
  - 光电子的物质波的最大波长为  $\frac{h}{\sqrt{2mE_k}}$
  - 若不考虑  $\gamma$  光子的动量, $\alpha$  粒子的动能与新核的动能之比为 117 : 2

2. 如图所示,一列简谐波沿  $x$  轴正方向传播, $t=0$  时该波恰好传到  $x=2$  m 处的质点, $t=0.3$  s 时  $x=9$  m 处的质点第二次位于波峰,下列说法正确的是

- 该波的周期为 4 s
- 该波的传播速度为 40 m/s
- 波源的起振方向沿  $y$  轴负方向
- $t=\frac{1}{130}$  s 时, $P$  质点位于平衡位置



3. 如图所示,竖直平面内半径  $R_1=10$  m 的圆弧  $AO$  与半径  $R_2=2.5$  m 的圆弧  $BO$  在最低点  $C$  相切。两段光滑的直轨道的一端在  $O$  点平滑连接,另一端分别在两圆弧上且等高。一个小球从左侧直轨道的最高点  $A$  由静止开始沿直轨道下滑,经过  $O$  点后沿右侧直轨道上滑至最高点  $B$ ,不考虑小球在  $O$  点的机械能损失,重力加速度  $g$  取  $10$  m/s<sup>2</sup>。则在此过程中小球运动的时间为



- 1.5 s
- 2.0 s
- 3.0 s
- 3.5 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,有两个或两个以上选项符合题目要求。全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

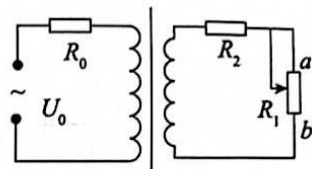
8. 如图所示,理想变压器的原线圈回路接有定值电阻  $R_0=4\ \Omega$ ,副线圈回路接有定值电阻  $R_2=1\ \Omega$  和滑动变阻器  $R_1(0\sim 10\ \Omega)$ 。当滑动变阻器的滑片位于  $b$  端时,定值电阻  $R_0$  和  $R_2$  的电功率相等,发电站给该电路输入的交流电电压的有效值恒为  $U_0$ ,下列说法正确的是

A. 原、副线圈的匝数比为  $2:1$

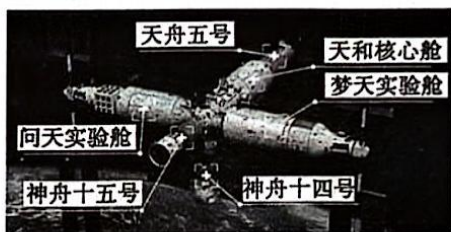
B. 当滑动变阻器的滑片位于  $a$  端时,原线圈两端的电压为  $\frac{3}{4}U_0$

C. 当滑动变阻器的滑片从  $a$  端移向  $b$  端时,变压器的输出功率一直增大

D. 无论  $R_1$  取何值,原、副线圈的电流之比均为  $2:1$



9. 2022 年 11 月 29 日,我国神舟十五号载人飞船成功与中国空间站完成自主快速对接,中国首次实现空间站“三船三舱”构型,如图所示。假设中国空间站在地球赤道平面内绕地球运行的轨道半径为  $r$ ,运行方向与地球自转方向相同。已知地球半径为  $R$ ,地球表面的重力加速度为  $g$ ,地球自转周期为  $T$ 。若在对接前的某段时间内神舟十五号飞船在离地面高度为  $h$  的轨道上做圆周运动,动能为  $E_k$ 。以下说法正确的是



A. 中国空间站处的重力加速度大小为  $\frac{R}{r}g$

B. 中国空间站运行的周期为  $\frac{2\pi r}{R}\sqrt{\frac{r}{g}}$

C. 神舟十五号飞船变轨对接到中国空间站后动能减小了  $\frac{E_k}{r}(r-R-h)$

D. 不可求出神舟十五号飞船对接到中国空间站后一天内经过赤道上某点正上方的次数

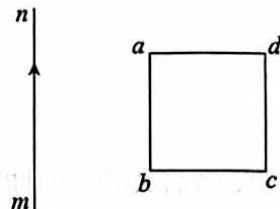
10. 如图所示,固定不动的通电长直导线  $mn$  与一个可以平动或转动的正方形导线框  $abcd$  处于同一平面内,导线框边长及  $ab$  边距长直导线的距离均为  $L$ 。现使线框在外力驱动下以速率  $v$  沿某边平动,或以某边为轴让对边以线速率  $v$  匀速转动,线框分别经历甲、乙、丙、丁四种运动过程:甲指沿  $ab$  方向平动;乙指沿  $bc$  方向平动;丙指以  $ab$  边为轴、 $cd$  边向纸面外转动  $90^\circ$  角;丁指以  $cd$  边为轴、 $ab$  边向纸面外转动  $90^\circ$  角。已知长直通电导线周围空间某点磁场的磁感应强度  $B$  与该点到直导线的距离成反比,则下列说法正确的是

A. 四种运动过程中,甲运动产生的感应电流为 0

B. 丙、丁运动中,都转过  $90^\circ$  角时产生的瞬时感应电动势大小相等

C. 乙运动初始时刻外力的驱动功率大于丙运动中导线框转过  $90^\circ$  角时外力的驱动功率

D. 丁转动  $90^\circ$  角的过程中通过导线横截面的电荷量大于丙转动  $90^\circ$  角的过程中通过导线横截面的电荷量



三、非选择题:本题共 5 小题,共 54 分。

11. (6 分)如图所示,为测量滑块与斜面间的动摩擦因数,实验小组先在斜面的底端装上位移传感器,位移传感器与计算机相连接。再将滑块从斜面的顶端由静止释放,记录下各时刻滑块与斜面底端之间的距离,如表格所示。



|       |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $t/s$ | 0.00  | 0.40  | 1.00  | 2.00  | 3.00  |
| $x/m$ | 0.700 | 0.700 | 0.675 | 0.475 | 0.075 |

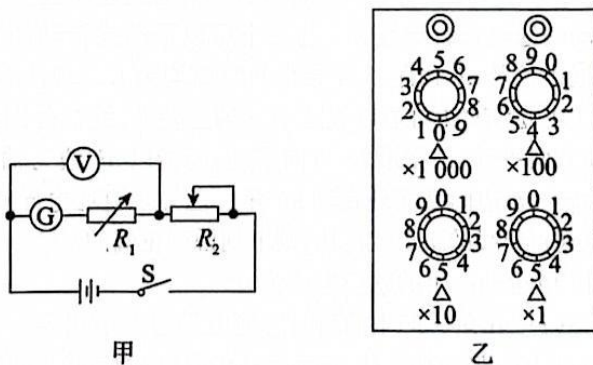
(1)滑块的加速度大小为  $a = \underline{\hspace{2cm}}$   $m/s^2$ , 滑块由静止释放的时刻为  $t_0 = \underline{\hspace{2cm}}$  s。  
(结果均保留两位有效数字)

(2)若测得斜面的倾斜角为  $\theta$ , 重力加速度为  $g$ , 则滑块与斜面间的动摩擦因数为  $\mu = \underline{\hspace{2cm}}$ 。  
(用  $\theta, g, a$  表示)

12. (8 分)某实验探究小组的同学用一灵敏电流计(内阻未知)和一热敏电阻制作成一热敏温度计。在实验室找到以下器材:

- A. 灵敏电流计 G(量程为 10 mA, 内阻约为 50  $\Omega$ )
- B. 电压表 V(量程为 3 V, 内阻约为 10 k $\Omega$ )
- C. 电阻箱  $R_1$ (阻值范围为 0~9999  $\Omega$ )
- D. 滑动变阻器  $R_2$ (阻值范围为 0~100  $\Omega$ , 最大电流为 1.5 A)
- E. 干电池两节(每节电动势  $E=1.5$  V, 内阻不计)
- F. 热敏电阻  $R_t$
- G. 开关 S、导线若干

(1)该实验小组先设计如图甲所示实验电路测量灵敏电流计的内阻  $R_g$ 。当电阻箱旋钮位置如图乙所示时,测得电压表示数为 2.8 V, 灵敏电流计示数为 5.6 mA。则  $R_g = \underline{\hspace{2cm}}$   $\Omega$ 。

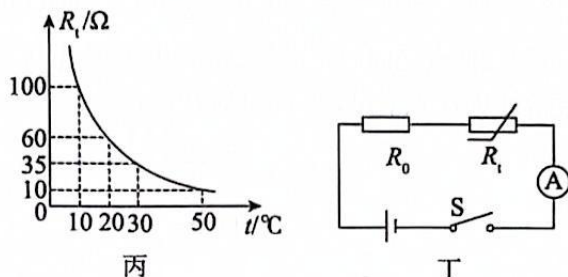


(2)为将灵敏电流计的量程扩大为原来的 6 倍,该实验小组将电阻箱与灵敏电流计并联,把灵敏电流计改装成电流表 A,则应将电阻箱  $R_1$  的阻值调为  $\underline{\hspace{2cm}}$   $\Omega$ 。

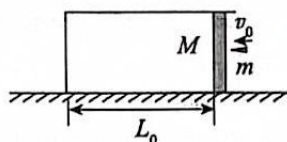
(3)已知热敏电阻  $R_t$  的说明书上给出其性能图线如图丙所示。该小组同学利用上述改装的



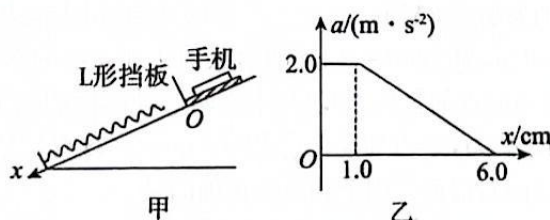
电流表 A 和热敏电阻设计成实验电路如图丁所示,其中  $R_0$  为保护电阻,  $R_t$  做测温探头,电源为 1 节干电池,把电流表的表盘刻度改为相应的温度刻度,就得到了一个简单的热敏电阻温度计。若要求原灵敏电流计 G 指针满偏的位置标为  $50\text{ }^\circ\text{C}$ ,则电阻  $R_0 = \underline{\hspace{2cm}}\ \Omega$ ,原灵敏电流计指针在  $5\text{ mA}$  处应标为  $\underline{\hspace{2cm}}\text{ }^\circ\text{C}$ 。



13. (10 分) 如图所示,一导热性能良好的汽缸水平放置在地面上,一质量为  $M$  的活塞将一定质量的理想气体密封在汽缸内,系统平衡时,活塞与汽缸底部之间的距离为  $L_0$ 。现有一颗质量为  $m$  的子弹以速度  $v_0$  射向活塞并留在其中,活塞向左运动  $L_1$  后速度变为零。已知不计活塞与汽缸间的摩擦,活塞横截面积为  $S$ ,大气压强为  $p_0$ ,环境温度保持不变,汽缸始终处于静止状态,求:

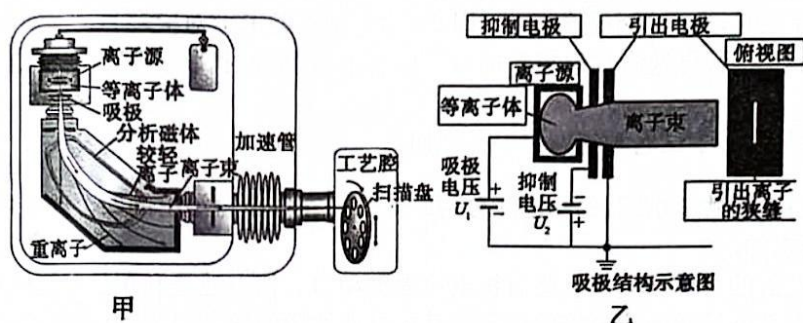


- (1) 活塞距离汽缸底部最近时,封闭气体的压强;
  - (2) 活塞从开始运动到活塞距离汽缸底部最近的过程中,封闭气体放出的热量。
14. (14 分) 如图甲所示,地面上固定一倾角  $\theta = 37^\circ$  的斜面,一轻弹簧与斜面平行放置,一端固定在斜面底端。某同学将一智能手机固定在 L 形挡板上,现打开手机上的加速度传感器,同时让 L 形挡板和手机从斜面上某处由静止开始下滑。以释放处 L 形挡板的前端为坐标原点  $O$ ,沿斜面向下建立  $Ox$  轴,通过投屏软件电脑屏幕上显示出挡板运动的加速度  $a$  与其位移  $x$  之间的部分关系如图乙所示。已知手机与 L 形挡板的总质量  $m = 1.0\text{ kg}$ ,弹簧始终处于弹性限度内,重力加速度  $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ ,  $\sin 37^\circ = 0.6$ ,  $\cos 37^\circ = 0.8$ ,  $\sqrt{1.4} \approx 1.2$ 。求:

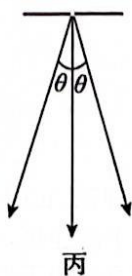


- (1) L 形挡板与斜面间的动摩擦因数与弹簧的劲度系数;
- (2) 弹簧的最大弹性势能  $E_{pm}$ 。(计算结果保留两位有效数字)

15. (16分)在半导体集成电路制造过程中需要生产出纯度很高的、可精确控制的一价硼离子束。具体流程如图甲所示,离子源腔室可产生包含有  $B^+$ 、 $B^{2+}$ 、 $BF_2^+$ 、 $F^-$  和  $e^-$  的等离子体,这些离子从一条狭缝进入吸极并把带正电的离子选出来,正离子通过吸极后垂直于磁场方向进入分析磁体控制的空间,被分析磁体选出的离子束引入到加速管调速,最终获得满足需要的离子束进入工艺腔内。吸极结构示意图如图乙所示,吸极由两个带缝隙的平行金属板(即抑制电极和引出电极)构成,引出电极接地,离子源腔体和引出电极之间的吸极电压为  $U_1$ ,抑制电极和引出电极之间的抑制电压为  $U_2$ 。分析磁体提供截面半径为  $R$  的圆柱型匀强磁场区域,磁感应强度可调。已知等离子体中的多数离子动能很接近,设为  $E_{k0}$ ,电子的动能比较大,忽略离子所受重力,元电荷为  $e$ 。



- 求从引出电极飞出的  $B^+$  离子的动能  $E_{k1}$ , 以及恰好不能通过抑制电极的电子在离子源中的动能  $E_{k2}$ 。
- 硼有两种同位素  $^{10}B$  和  $^{11}B$ , 若  $^{10}B$  离子  $B^+$  质量为  $10m$ , 在磁场中恰好偏转了  $90^\circ$  角, 求分析磁体提供的磁感应强度  $B$  的最小值。
- 航天用集成电路要求生产芯片用的硼必须是  $^{11}B$ 。离子束进入磁场时并不严格平行而是有个很小的散开角  $\theta$ , 如图丙所示, 如果  $\theta$  较大将导致离开磁场时两种  $B^+$  离子没有分离, 请在(1)、(2)问的基础上分析, 为了使两种  $B^+$  离子分离求这个散开角  $\theta$  的范围。(提示: 请考虑使用散开角度很小、离子轨道半径接近时的近似条件)(结果可用根式表示)



## 关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信信号：**zizzsw**。

