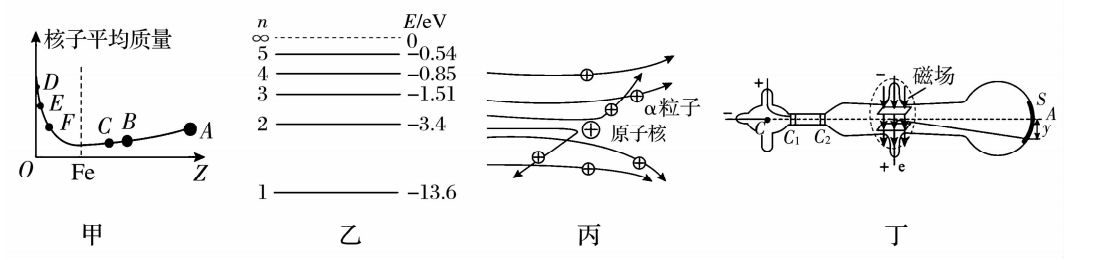
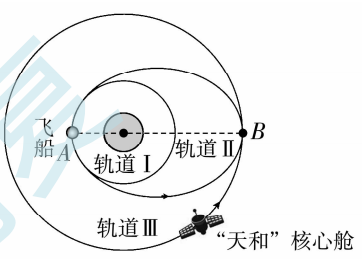


4. 甲、乙、丙、丁四幅教材插图涉及到不同的物理知识,下列说法正确的是

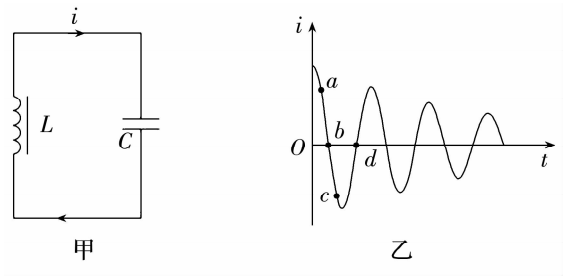


- A. 甲图中,原子核 A 裂变成原子核 B 和原子核 C 要吸收能量
- B. 乙图中,一个处于第 5 能级的氢原子,最多可以辐射 10 种频率的光
- C. 丙图中,卢瑟福通过分析 α 粒子散射实验结果,提出了原子的核式结构模型
- D. 丁图中,汤姆孙通过对阴极射线的研究揭示了原子核内还有复杂结构

5. 2025 年 11 月 1 日,神舟二十一号载人飞船成功对接于空间站天和核心舱.将载人飞船的变轨过程简化为以下模型:飞船变轨前绕地稳定运行在圆形轨道 I 上,椭圆轨道 II 为飞船的转移轨道,核心舱绕地沿逆时针方向运行在圆形轨道 III 上,轨道 I 和 II、II 和 III 分别相切于 A、B 两点.下列说法正确的是



- A. 飞船分别在轨道 I 和轨道 II 上运行时经过 A 点的向心加速度相等
 - B. 飞船在轨道 I 上的速度小于天和核心舱在轨道 III 上的速度
 - C. 飞船应先变轨到轨道 III,然后再与天和核心舱对接
 - D. 飞船在转移轨道上从 A 向 B 运行的过程中宇航员处于超重状态
6. 如图甲所示为 LC 振荡电路,图乙为该电路中振荡电流 i 随时间 t 的变化图像.规定图甲中电流 i 方向为正方向,关于该振荡过程,下列说法正确的是



- A. 状态 a 到状态 b 过程中,电容器的电量在减小
- B. 状态 b 到状态 c 过程中,自感线圈 L 的自感电动势在变大
- C. 状态 d 点时刻,电容器 C 的上极板带负电,下极板带正电
- D. 若仅增大电容器 C 的电容值,该 LC 振荡电路的周期会减小

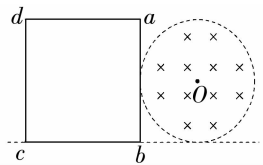
7. 如图所示, 圆形匀强磁场区域的半径为 $r=0.1\text{ m}$, 磁感应强度 $B=0.5\text{ T}$, 方向垂直纸面向里. 一边长为 $2r$ 的正方形线框总电阻 $R=0.2\ \Omega$, 以速度 $v=1\text{ m/s}$ 匀速向右穿过磁场, 线圈刚进入磁场开始计时. 下列说法正确的是

A. 感应电流的最大值为 1 A

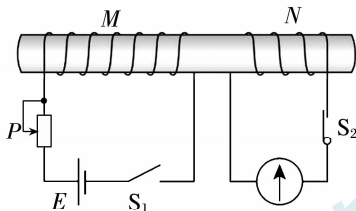
B. $0\sim 0.2\text{ s}$ 时间内通过线框横截面的电荷量为 $\frac{\sqrt{2}}{20}\text{ C}$

C. $t=0.05\text{ s}$ 时线框所受安培力的瞬时功率为 0.0375 W

D. 线框从刚进入磁场到刚离开磁场的整个过程中, 产生的焦耳热为 0.02 J



8. 如图所示, 线圈 M 和线圈 N 绕在同一个铁芯上, 初始开关 S_1 断开、 S_2 闭合. 已知电流计指针向左偏转表示电流从左端流入, 则下列说法正确的是



A. 闭合 S_1 瞬间, 电流计指针将向左偏转

B. 闭合 S_1 后, 将滑动变阻器的滑片 P 向下移动, 电流计指针向左偏转

C. 若先闭合 S_1 , 再闭合 S_2 瞬间, 电流计中也会有感应电流

D. 若开关 S_2 断开, 在闭合 S_1 瞬间, 线圈 N 两端的电势差不为零

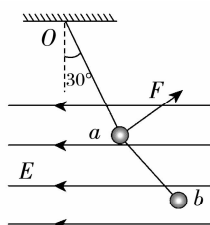
9. 如图所示, 将两个质量均为 m , 带电量分别为 $+2q$ 、 $-q$ 的小球 a 、 b 用绝缘细线悬挂于 O 点, 置于水平方向的匀强电场中, 场强 $E = \frac{2\sqrt{3}mg}{q}$, 用力 F 拉小球 a , 使整个装置处于平衡状态, 且悬线 Oa 与竖直方向的夹角为 30° . 则 F 的大小不可能为

A. $4mg$

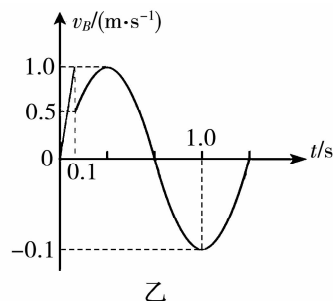
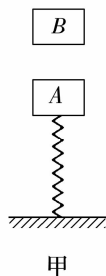
B. $2\sqrt{3}mg$

C. $4\sqrt{3}mg$

D. $\frac{8\sqrt{3}}{3}mg$



10. 如图甲所示, 质量为 1 kg 的物块 A 与竖直放置的轻弹簧上端连接, 弹簧下端固定在地面上. $t=0$ 时, 物块 A 处于静止状态, 物块 B 从 A 正上方一定高度处自由落下, 与 A 发生碰撞后粘连一起向下运动(碰撞时间极短), 到达最低点后又向上运动. 已知 B 运动的 $v-t$ 图像如图乙所示, 其中 $0\sim 0.1\text{ s}$ 的图线为直线, 不计空气阻力. 已知弹簧弹性势能的表达式 $E_p = \frac{1}{2}kx^2$, 其中劲度系数 k



$=100\text{ N/m}$, x 为弹簧的形变量, 则

A. 物块 B 的质量为 2 kg

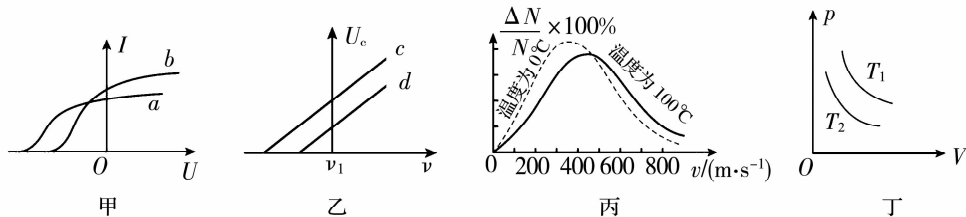
B. $t=1.0\text{ s}$ 时, 弹簧处于原长

C. $t=0.6\text{ s}$ 时, 物块 B 速度为零

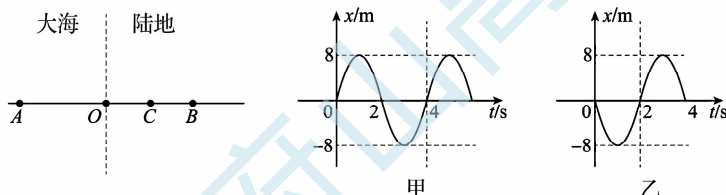
D. 弹簧在振动过程中不会恢复原长

二、选择题 II (本题共 3 小题,每小题 4 分,共 12 分。每小题列出的四个备选项中至少有一个是符合题目要求的。全部选对的得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分)

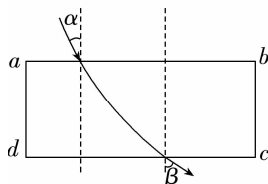
11. 下列关于教材中的四幅插图的物理分析,正确的是



- A. 图甲中, a 、 b 光分别用同一装置做双缝干涉实验, b 光对应的条纹更宽
 B. 图乙中, 用 a 光照射 c 、 d 金属, 若 c 能发生光电效应, 则 d 也一定可以
 C. 图丙中, $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 和 $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ 氧气分子的速率分布图线跟速率轴所围成图像的“面积”相等
 D. 图丁中, 图中 T_1 、 T_2 为等温线, 可知 $T_1 < T_2$
12. 现为了在某海岸进行炸弹爆炸后的地质检测, 在大海中的 A 处和陆地上的 B 处同时引爆炸弹, A 、 B 处质点分别产生如图甲、乙所示的振动图像, 且两处爆炸产生的波均向 O 处传播. 已知两列波在海水中的传播速度均为 $v_1 = 1\,500\text{ m/s}$, 在陆地上的传播速度均为 $v_2 = 3\,000\text{ m/s}$, $AB = 600\text{ km}$, O 为 AB 的中点, C 为 OB 的中点, 假设两列波在海水和陆地上的传播速度不变, 忽略海水的流速, 则

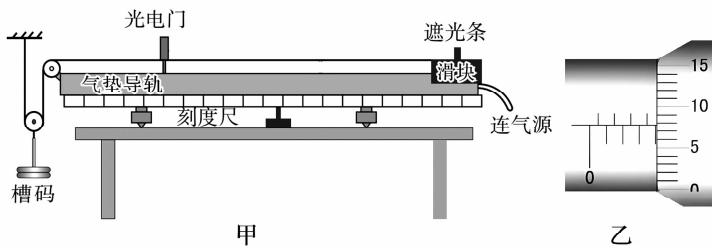


- A. $t = 200\text{ s}$ 时 O 点开始振动
 B. 若 A 处有一漂浮物, 漂浮物运动到陆地的最短时间为 200 s
 C. C 点持续振动的时间为 200 s
 D. OC 之间(不包括 OC)有 24 个减弱点
13. 类似光学折射, 电场中质子束的“折射”可定义折射率 $n = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$ (α 为入射角, β 为折射角). 如图, 长方形区域内有竖直电场, ab 、 cd 间电势差 $U = -\frac{mv^2}{2q}$, 质子(质量 m 、电荷量 q)水平速度恒为 v , 从 ab 边入射时速度与法线夹角为 α , 从 cd 边出射时速度与法线夹角为 β . 已知 ab 、 cd 间距离为 L , 下列说法正确的是
- A. 电场的“折射率” $n = \cos \alpha$
 B. 当质子恰好发生“全反射”时, 入射角 α 满足 $\sin \alpha = \frac{\sqrt{2}}{2}$
 C. 若质子在电场中发生“全反射”, 则入射点与出射点的水平距离 s 满足 $s \leq 2L$
 D. 仅增大电势差 U , “全反射”的临界角会增大



三、非选择题(本题共 5 小题,共 58 分)

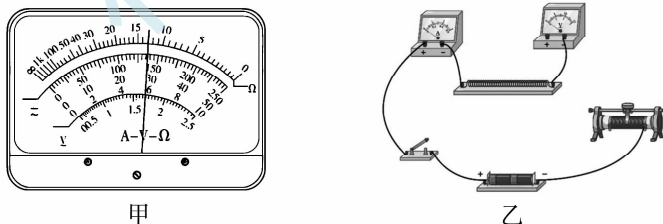
14 - I. (7 分)如图甲为某实验小组利用气垫导轨验证“系统机械能守恒”的实验装置.调平气垫导轨,槽码通过滑轮组带动静止在气垫导轨右端带有遮光条的滑块运动.已知滑块总质量 $M=100\text{ g}$,槽码和动滑轮的总质量 $m=50\text{ g}$,当地重力加速度 $g=9.8\text{ m/s}^2$.



- (1)用螺旋测微器测遮光条的宽度 d ,如图乙所示,宽度 d 为 1.5 mm.
- (2)实验小组先进行一次试操作.让滑块遮光条中心到光电门中心的距离 $L=40.0\text{ cm}$,由静止释放滑块,光电门测得滑块遮光条挡光时间为 $\Delta t=3.0\times 10^{-3}\text{ s}$,则该过程中,系统重力势能减少量为 0.049 J,系统动能增加量为 0.049 J.(结果均保留 3 位有效数字)
- (3)实验小组发现,这次试操作,在实验误差范围内,系统重力势能减少量与动能增加量不相等.导致上述结果的可能原因有 A.
 - A. 滑块的质量没有远远大于槽码的质量
 - B. 气垫导轨没有调水平,出现了左低右高的情况
 - C. 气垫导轨没有调水平,出现了左高右低的情况
 - D. 释放滑块时不小心给了滑块一个初速度
- (4)在滑块从静止释放到运动至光电门的过程中,若系统机械能守恒,则应满足的关系式为 $mL = Mv^2$.(用题中所给的字母 m 、 M 、 g 、 L 、 d 、 t 表示)

14 - II. (7 分)小明同学测量某金属丝的电阻率:

- (1)该同学用多用电表欧姆挡测电阻丝的阻值,当用“ $\times 10$ ”挡时发现指针偏转角度过大,重新选择挡位并进行欧姆调零后,指针静止时位置如图甲所示,其读数为 15 Ω .



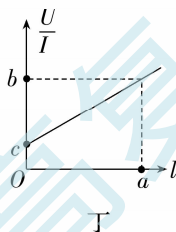
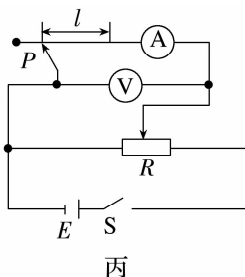
- (2)为更精确测量金属丝的阻值 R_x ,小明同学从实验室找到了以下仪器设计实验方案:
 - A. 电源电压恒为 $E=3.0\text{ V}$,内阻不计
 - B. 电压表 ($0\sim 3\text{ V}$,内阻约 $3\text{ k}\Omega$); ($0\sim 15\text{ V}$,内阻约 $15\text{ k}\Omega$)
 - C. 电流表 A ($0\sim 0.6\text{ A}$,内阻约 $0.125\text{ }\Omega$); ($0\sim 3\text{ A}$,内阻约 $0.0255\text{ }\Omega$)
 - D. 滑动变阻器 R_1 ($0\sim 5\text{ }\Omega$, 3 A)
 - E. 滑动变阻器 R_2 ($0\sim 1\text{ }750\text{ }\Omega$, 3 A)
 - F. 开关 S、导线若干

①为了调节方便,滑动变阻器应选用 ▲ (选填选项前的字母);

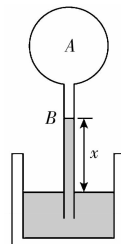
②为使电阻的测量结果尽量准确且在调节电路的过程中电压表示数的变化范围足够大,请帮小明完成图乙实验电路接线 ▲ ;

③利用该电路测量电阻,测量值与实际值相比 ▲ (选填“偏大”“偏小”或“不变”).

(3)实验小组又对测量电路进行了创新.如图丙所示,在电阻丝上夹有一个可沿电阻丝滑动的金属触头 P ,触头的位置可从刻度尺上读出.实验时改变触头 P 与电阻丝接触的位置,多次改变电阻丝接入电路的长度 l ,调节滑动变阻器滑动触头的位置,使电流表的读数达到某一相同值 I 时,记录电压表的示数 U ,从而得到多个 $\frac{U}{I}$ 的值,作出 $\frac{U}{I}-l$ 图像,如图丁所示.如果已经测得电阻丝的直径为 d ,根据图丁所给数据,可得电阻丝的电阻率 ρ = ▲ . (用 a 、 b 、 c 、 d 表示)



15. (8分)小龙同学设计了一种测温装置,其结构如图所示.球形烧瓶 A 为测温泡,内封有一定质量的理想气体,细管 B 连通水银柱,通过水银柱高度变化反映气体压强变化,从而实现温度测量.已知大气压强 $p_0 = 75 \text{ cmHg}$.



(1)初始时环境温度 $t_1 = 27^\circ\text{C}$,细管内水银柱高度 $x_1 = 15 \text{ cm}$,求此时烧瓶内气体的压强 p_1 ;

(2)细管 B 横截面积忽略不计,当环境温度变化后,细管内水银柱高度变为 $x_2 = 12 \text{ cm}$,求此时的环境温度 t_2 (用摄氏温度表示);

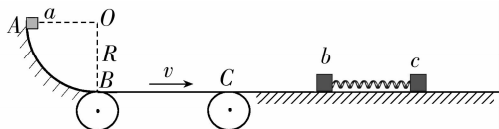
(3)在(2)中,若考虑细管 B 的横截面积,则实际环境温度 t'_2 ▲ t_2 (选填“大于”“小于”或“等于”).

16. (11 分) 如图所示, 质量 $m=1\text{ kg}$ 的物块 a 从半径 $R=0.45\text{ m}$ 的四分之一光滑圆弧轨道顶端 A 由静止滑下, 圆弧轨道底端 B 与一水平传送带平滑连接, 传送带长度 $L=1.5\text{ m}$, 以 $v_0=2\text{ m/s}$ 的速度顺时针匀速转动, 物块与传送带间的动摩擦因数 $\mu=0.2$. 传送带右端平滑连接一光滑水平面, 水平面上有质量均为 $m=1\text{ kg}$ 的物块 b 和 c , 物块 b 、 c 分别与一轻质弹簧栓连在一起, 初始时弹簧处于原长. a 与 b 碰后黏在一起, 已知重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$, 求物块 a :

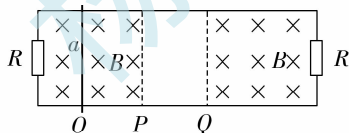
(1) 滑到圆弧轨道底端 B 时对轨道底端的压力大小 F ;

(2) 在传送带上运动的时间 t , 以及到达传送带右端时的速度大小 v_c ;

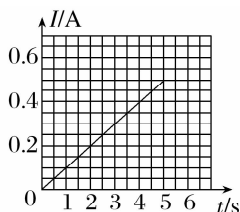
(3) 运动过程中的最小速度和弹簧的最大弹性势能 E_p .



17. (12 分) 如图甲所示, 两根相距 $L=2.5\text{ m}$ 的平行金属导轨固定在水平面内, 左右两端各接一个 $R=4\text{ }\Omega$ 的定值电阻. 质量 $m=0.5\text{ kg}$ 的导体棒 a 垂直导轨放置, 与导轨良好接触. 导轨间有两个足够大的匀强磁场区, 磁感应强度大小均为 $B=0.8\text{ T}$, 方向垂直导轨平面竖直向下; P 、 Q 两虚线间为无磁场区域. 导体棒在水平向右的外力 F 作用下, 从 O 位置由静止开始运动, 经 5 s 从 P 点离开磁场, 其电流随时间变化的图像如图乙所示. 随后导体棒在无磁场区域继续运动, 刚进入右侧磁场时撤去外力 F (撤去外力 F 前, F 随时间变化规律保持不变), 再运动 3.1 m 后恰好停下. 已知导体棒电阻 $r=2\text{ }\Omega$, 导轨电阻不计, 求:



甲



乙

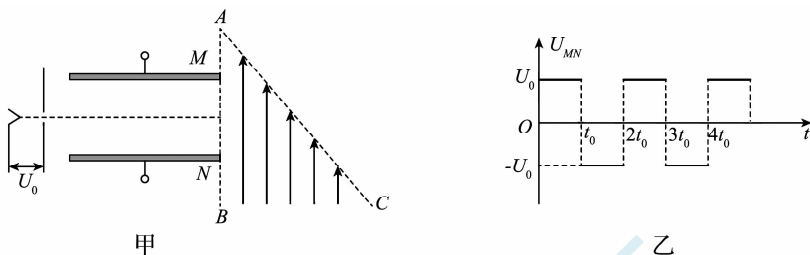
(1) 0 至 5 s 内通过导体棒的电量及 OP 间的距离;

(2) 写出水平力 F 随时间变化的表达式;

(3) 导体棒 a 在无磁场区域内运动的时间 t_1 ;

(4) 已知 0 至 5 s 内外力 F 做功为 1.92 J , 求整个过程中导体棒 a 产生的焦耳热.

18. (13 分)如图甲所示,平行金属板 M 、 N 水平固定放置,两板间加有如图乙所示的周期性变化的电压, M 、 N 板右侧的 BAC 区域内有竖直向上的匀强电场, M 、 N 板的右端均在竖直边 AB 上, A 点到 M 板的距离为 h , $\angle A=37^\circ$. 质量为 m 、电量大小为 e 的电子由静止开始,经电压也为 U_0 的电场加速后,连续不断地沿与 M 、 N 板平行的方向从两板正中间射入两板之间. 所有电子都能从两板间飞出,且在两板间运动的时间均为 $2t_0$, $t=0$ 时刻射入 M 、 N 板间的电子恰好从 M 板的右边缘飞出,已知 $U_0 = \frac{2mh^2}{et_0^2}$,其中 m, e, h, t_0 为已知量,不计电子的重力,求:



- (1) 金属板的板长;
- (2) M 、 N 板间的距离;
- (3) 要使所有的电子均不能从 AC 边射出, BAC 区域内的匀强电场的电场强度至少多大;
- (4) 在(1)(2)的条件下,若将 BAC 区域改为垂直纸面向里磁感应强度为 $B = \frac{8m}{9et_0}$ 的匀强磁场,已知点 A 到 M 、 N 板右端的水平距离为 0 (即电子从板右端射出后立即进入磁场), AC 的长度足够长,求从 AC 边界射出磁场的电子占电子数量的百分比.