

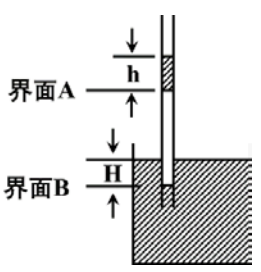
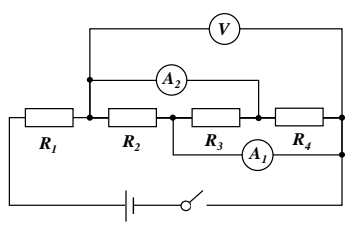
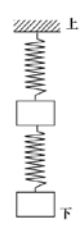
(考试时间: 120 分钟 满分: 150 分)

友情提示: 本卷分 I、II 两卷, 第 I 卷为选择题, 请将正确答案填涂到答题纸指定位置; 第 II 卷为非选择题, 请将正确答案填写到答题纸指定位置。

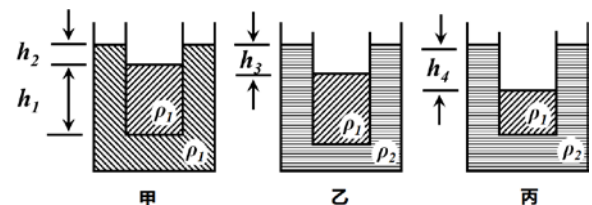
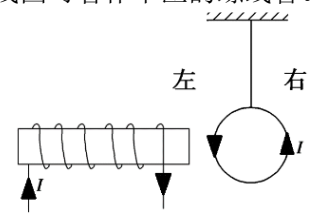
第 I 卷

一、单项选择题 (本题共 11 小题, 每小题只有一个选项是正确的, 每题 4 分, 共 44 分)

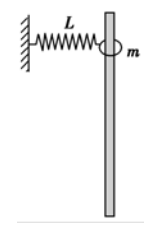
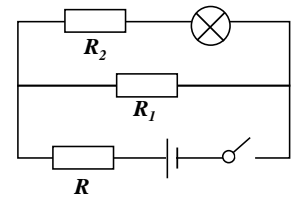
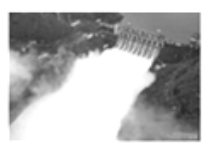
- 下列说法正确的是 ( )
  - A. 热机和电动机在能量的转化方式上是不同的
  - B. 电磁波与声波类似, 也有频率、波长和波速, 需要介质传播
  - C. 科学家用中子轰击铀 235 原子核, 使其发生核聚变反应, 释放巨大的能量
  - D. 压强的单位是帕斯卡, 为了纪念他首先用实验的方法测出了大气压强的数值
- 在地球表面上某一区域, 用细线悬挂在一小磁针的重心位置, 周围没有其他磁源, 静止时发现小磁针的 N 极总是指向北偏下方向, 则该区域的位置可能是 ( )
  - A. 赤道
  - B. 南半球(极区除外)
  - C. 北半球(极区除外)
  - D. 北极附近
- 已知在弹性限度内, 弹簧的伸长量  $\Delta L$  与受到的拉力  $F$  成正比, 用公式  $F=k \cdot \Delta L$  表示, 其中  $k$  为弹簧的劲度系数。现有  $S_1$  和  $S_2$  两个轻弹簧(重力不计), 劲度系数分别为  $k_1$  和  $k_2$ , 且  $k_1 > k_2$ 。两个质量分别为  $m_a$  和  $m_b$  ( $m_a > m_b$ ) 的小物块, 与弹簧按右图所示方式悬挂起来。要求两根弹簧的总长度最大, 则 ( )
  - A. 应使  $S_1$  在上, a 在上
  - B. 应使  $S_2$  在上, a 在上
  - C.  $S_1$  的伸长量为  $(m_a+m_b)g/k_1$
  - D.  $S_1$  的伸长量为  $m_a g/k_1$
- 在如图所示的电路中, 电源电压 6V,  $R_1=R_2=R_3=R_4=6\Omega$ , 下列说法正确的是 ( )
  - A. 电路中总电阻为  $10\Omega$
  - B. 电流表  $A_1$  的示数为 0.5A
  - C. 电流表  $A_2$  的示数为 1A
  - D. 电压表 V 的示数为 2V
- 如图所示, 两端开口的光滑的直玻璃管, 下端插入水银槽中, 上端有一段高为  $h$  的水银柱, 中间封有一段空气, 设外界大气压为  $p_0$ , 环境温度保持不变, 则 ( )
  - A. 中间空气的压强大小为  $p=p_0-\rho gh$
  - B. 玻璃管下端内外水银面的高度差  $H$  满足  $H < h$
  - C. 若大气压强增大, 界面 A、B 均下移
  - D. 若大气压强增大, 仅界面 A 下移



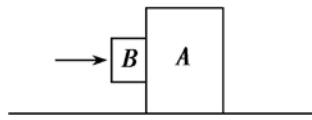
- 如图所示, 在固定位置的通电螺线管附近悬挂一个金属线圈, 金属线圈可看作单匝的螺线管。线圈与通电螺线管位于同一竖直平面内, 当二者通入如图方向流动的电流时, 将会看到 ( )
  - A. 线圈向左平移
  - B. 线圈向右平移
  - C. 从上往下看, 线圈逆时针转动, 同时靠近磁铁
  - D. 从上往下看, 线圈顺时针转动, 同时靠近磁铁
- 一个圆柱形空玻璃杯(瓶壁厚度忽略不计), 杯内装高度为  $h_1$  密度为  $\rho_1$  的液体。先将玻璃杯漂浮在盛有密度为  $\rho_1$  液体的容器中, 此时内外液面高度差为  $h_2$ , 如图甲所示; 再将玻璃杯漂浮在盛有密度为  $\rho_2$  液体的容器中, 此时内外液面高度差为  $h_3$ , 如图乙所示, 满足  $h_1 > h_3 > h_2$ 。经过一段时间后, 杯内液体蒸发掉一半, 如图丙所示, 此时容器内外液面高度差是 ( )
  - A.  $\frac{(h_1+h_3)(2h_2+h_1)-h_1(h_1+h_2)}{2(h_1+h_2)}$
  - B.  $\frac{(h_1+h_3)(h_2+h_1)-h_1(h_1+h_2)}{2(h_1+h_2)}$
  - C.  $\frac{(h_1+h_3)(2h_2+h_1)-h_1(h_1+h_3)}{2(h_1+h_2)}$
  - D.  $\frac{(h_2+h_3)(2h_2+h_1)-h_1(h_1+h_3)}{2(h_1+h_2)}$



- 由于梅雨季节连续多日雨水, 为缓解水库压力, 某水库决定开闸泄洪。已知泄洪流量为  $6600\text{m}^3/\text{s}$ , 水位落差 100m, 水流冲击水轮机发电时, 水流 20% 的机械能转化为电能, 已知水的密度为  $1.0 \times 10^3\text{kg}/\text{m}^3$ , 按照以上数据估算发电站的发电功率是 ( )
  - A.  $1.3 \times 10^8\text{W}$
  - B.  $1.3 \times 10^9\text{W}$
  - C.  $6.6 \times 10^9\text{W}$
  - D.  $6.6 \times 10^{10}\text{W}$
- 某同学注意到智能手机有自动调节屏幕亮度的功能, 光照强度大时屏幕变亮, 反之变暗。光敏电阻能将光信号转化为电信号, 其阻值随光照强度的增大而减小。他设想利用光敏电阻的特性, 实现“有光照射光敏电阻时, 小灯泡变亮; 反之变暗”的功能, 设计了如图所示电路,  $R$  为定值电阻,  $R_1$ 、 $R_2$  其中一个为光敏电阻, 另一个是定值电阻。当光照强度增大时, 下列说法正确的是 ( )
  - A. 电路中  $R_1$  为光敏电阻
  - B.  $R_1$  的功率可能不变
  - C.  $R_2$  两端电压减小
  - D.  $R_2$  的功率增加
- 如图所示, 固定的竖直光滑长杆上套有质量为  $m$  的小圆环, 圆环与水平状态的轻质弹簧一端连接, 弹簧的另一端连接在墙上, 且处于原长状态。现让圆环由静止开始下滑, 已知弹簧原长为  $L$ , 圆环下滑到最大距离时弹簧的长度变为  $2L$ (未超过弹性限度), 则在圆环下滑到最大距离的过程中 ( )
  - A. 圆环下滑到最大距离时, 圆环速度最大
  - B. 圆环的动能和弹簧的弹性势能之和一直增大
  - C. 圆环重力势能与弹簧弹性势能之和先增大后减小
  - D. 圆环的动能与重力势能相互转化, 圆环的机械能守恒



11. 已知滑动摩擦力大小与压力大小成正比, 计算公式为  $F_f = \mu F_N$ ,  $\mu$  是动摩擦因数。如图所示, 滑块  $B$  在一水平力  $F$  作用下紧靠滑块  $A$  ( $A$ 、 $B$  接触面竖直) 且刚好不下滑, 滑块  $A$  与  $B$  共同向右做匀速直线运动。

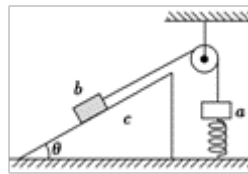


已知  $A$  与  $B$  间的动摩擦因数为  $\mu_1$ ,  $A$  与地面间的动摩擦因数为  $\mu_2$ , 最大静摩擦力等于滑动摩擦力。  $A$  与  $B$  的质量的比值为 ( )

- A.  $\frac{1}{\mu_1\mu_2}$       B.  $\frac{2+\mu_1\mu_2}{\mu_1\mu_2}$       C.  $\frac{1+\mu_1\mu_2}{\mu_1\mu_2}$       D.  $\frac{1-\mu_1\mu_2}{\mu_1\mu_2}$

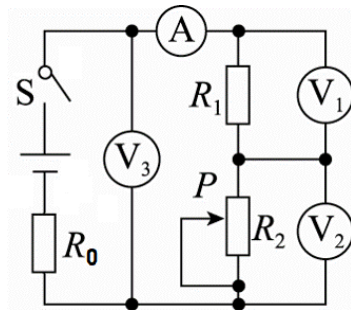
二、多项选择题 (本题共 6 小题, 每题 6 分, 共 36 分, 每小题有多个选项是正确的, 选不全得 3 分, 选错不得分)

12. 如图所示, 倾角为  $\theta$  的斜面体  $c$  固定在水平地面上, 小盒  $b$  置于斜面上, 通过跨过光滑定滑轮的细绳与物体  $a$  连接, 连接  $b$  的一段细绳与斜面平行, 连接  $a$  的一段细绳竖直,  $a$  连接在竖直固定于地面的弹簧上。现向  $b$  内缓慢加入适量砂粒, 直至  $b$  刚要开始滑动。下列说法中正确的是 ( )



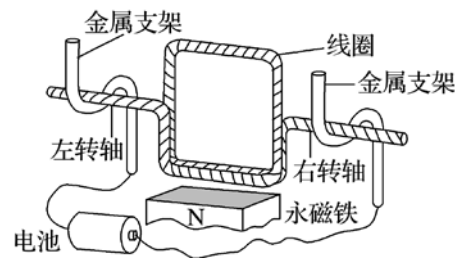
- A.  $b$  对  $c$  的摩擦力可能一直增大      B.  $b$  对  $c$  的摩擦力可能先减小后增大  
C. 地面对  $c$  的支持力可能不变      D. 弹簧的弹力一定不变

13. 如图所示的电路中, 闭合开关  $S$ , 当滑动变阻器的滑片  $P$  向下滑动时, 四个理想电表的示数都发生变化, 电表的示数分别用  $I$ 、 $U_1$ 、 $U_2$  和  $U_3$  表示, 电表示数变化量的大小分别用  $\Delta I$ 、 $\Delta U_1$ 、 $\Delta U_2$  和  $\Delta U_3$  表示。已知电源电压保持不变, 下列判断正确的是 ( )



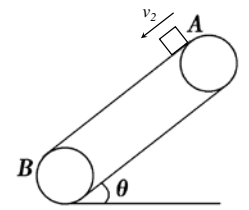
- A.  $\frac{U_1}{I}$  不变,  $\frac{\Delta U_1}{\Delta I}$  不变      B.  $\frac{U_2}{I}$  变大,  $\frac{\Delta U_2}{\Delta I}$  变大  
C.  $\frac{U_2}{I}$  变大,  $\frac{\Delta U_2}{\Delta I}$  不变      D.  $\frac{U_3}{I}$  变大,  $\frac{\Delta U_3}{\Delta I}$  变大

14. 青岛五十八中科技小组的同学自制一台简易电动机, 示意图如图所示。矩形线圈由一根漆包线绕制而成, 漆包线的两端分别从线圈的一组对边的中间位置引出, 并作为线圈的转轴。将线圈架在两个金属支架之间, 两金属支架与电池连接, 线圈平面位于竖直面内, 永磁铁置于线圈下方。为了使电路接通后线圈能连续转动起来, 该同学应将 ( )



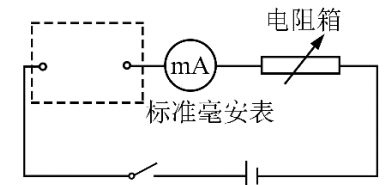
- A. 左、右转轴下侧的绝缘漆都刮掉  
B. 左、右转轴上下两侧的绝缘漆都刮掉  
C. 左转轴上侧的绝缘漆刮掉, 右转轴下侧的绝缘漆刮掉  
D. 左转轴上下两侧的绝缘漆都刮掉, 右转轴下侧的绝缘漆刮掉

15. 如图所示, 物体以速度  $v_2$  从传送带顶端滑下。当传送带静止时, 物体到达传送带底部的速度为  $v$ , 则当传送带以速度  $v_1$  转动起来后, 那么 ( )

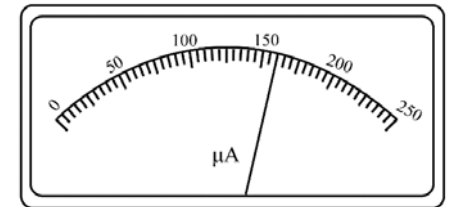


- A. 若传送带顺时针转动, 则物体滑到传送带底部的速度可能小于  $v$   
B. 若传送带顺时针转动, 则物体滑到传送带底部的速度一定等于  $v$   
C. 若传送带逆时针转动, 则物体滑到传送带底部的速度可能小于  $v$   
D. 若传送带逆时针转动, 则物体滑到传送带底部的速度可能大于  $v$

16. 某同学要将一量程为  $250\mu\text{A}$  ( $1000\mu\text{A}=1\text{mA}$ ) 的灵敏电流计改装为量程为  $20\text{mA}$  的电流表。该同学测得灵敏电流计的内阻为  $1200\Omega$ , 经计算后将一阻值为  $R$  的电阻与灵敏电流计连接, 进行改装。然后使用标准毫安表进行校准, 电路图

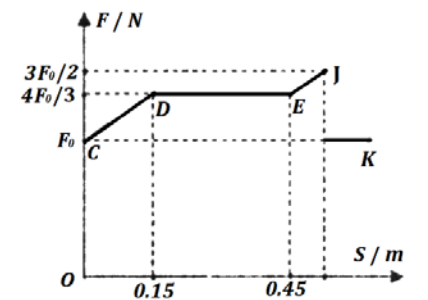
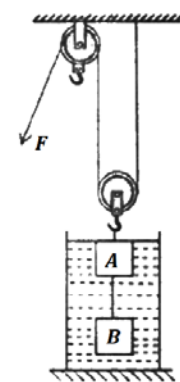


如图所示。当标准毫安表的示数为  $16.0\text{mA}$  时, 灵敏电流计示数如图所示, 由此可以推测出改装的电表量程不是预期值。产生上述问题的原因可能是 ( )



- A. 灵敏电流计内阻测量错误, 实际内阻大于  $1200\Omega$   
B. 灵敏电流计内阻测量错误, 实际内阻小于  $1200\Omega$   
C.  $R$  值计算错误, 接入的电阻偏小  
D.  $R$  值计算错误, 接入的电阻偏大

17. 如图所示,  $A$ 、 $B$  为不同材料制成的体积相同的实心正方体, 浸没在装有水的圆柱形容器中, 容器内部的底面积是正方体下表面面积的 4 倍。沿固定方向缓慢匀速拉动绳子, 开始时刻,  $A$  的上表面刚好与水面相平, 滑轮组绳子自由端的拉力大小为  $F_0$ ,  $F$  随绳端移动距离  $S$  变化的图象如图所示。已知动滑轮的重力  $G_{\text{动}}=5\text{N}$ ,  $g$  取  $10\text{N/kg}$ 。除了连接  $A$ 、 $B$  间的绳子承受拉力有一定限度外, 其他绳子都不会被拉断。滑轮与轴的摩擦、绳的质量等次要因素都忽略不计。下列说法正确的是 ( )



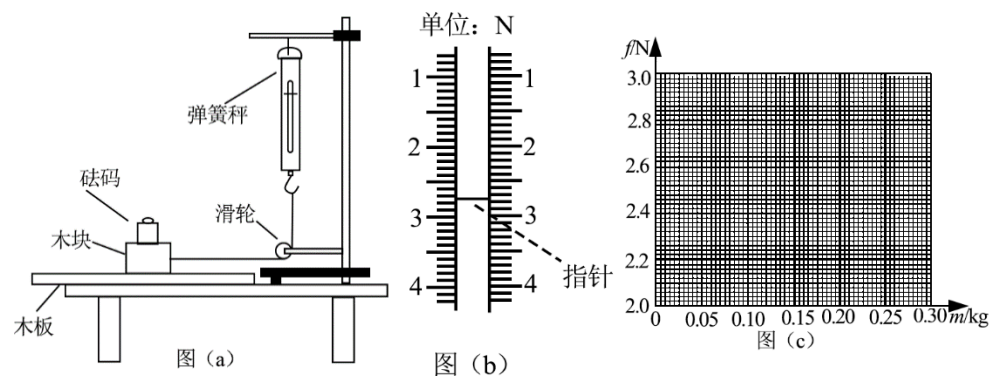
- A. 正方体  $A$ 、 $B$  之间的绳子长度为  $0.15\text{m}$       B.  $A$  物体质量为  $2.5\text{kg}$   
C. 右图中  $J$  点时  $B$  物体所受浮力为  $10\text{N}$       D. 物体  $B$  出水的过程中,  $AB$  间绳子被拉断

## 第 II 卷

### 三、填空题（本题共 3 小题，共 24 分）

18. （10分）已知滑动摩擦力大小与压力大小成正比，计算公式为  $f = \mu F_N$ ， $\mu$  是动摩擦因数。某同学用图（a）所示的装置测量木块与木板之间的动摩擦因数。跨过光滑定滑轮的细线两端分别与木块和弹簧测力计相连，滑轮和木块之间的细线保持水平，在木块上放置砝码。缓慢向左拉动水平放置的木板，当木块和砝码相对桌面静止且木板仍在继续滑动时，弹簧测力计的示数即为木块受到的滑动摩擦力的大小。某次实验所得数据在下表中给出，其中  $f_4$  的值从图（b）中弹簧测力计的示数读出。

砝码的质量 $m/\text{kg}$	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25
滑动摩擦力 $f/\text{N}$	2.17	2.36	2.55	$f_4$	2.94



回答下列问题

- (1)  $f_4 = \underline{\hspace{2cm}} \text{N}$
- (2) 在图（c）的坐标纸上绘出  $f-m$  图线；
- (3) 写出  $f$  与  $m$ 、木块质量  $M$ 、木板和木块之间的滑动摩擦因数  $\mu$  及  $g$  之间的关系式  $f = \underline{\hspace{2cm}}$ ， $f-m$  图线（直线）的斜率的表达式  $k = \underline{\hspace{2cm}}$ ；
- (4) 取  $g = 9.80 \text{ N/kg}$ ，由绘出的  $f-m$  图线求得  $\mu = \underline{\hspace{2cm}}$ （保留两位小数）

19. （8分）导体的电阻是导体本身的一种性质，其大小与导体的材料、长度和横截面积等因素有关。已知导体电阻的决定式为  $R = \rho \frac{L}{S}$ ，其中  $L$  为导体长度， $S$  为导体的横截面积， $\rho$  为导体的电阻率。国际（GB/T）规定自来水在  $15^\circ\text{C}$  时电阻率应大于  $13 \Omega \cdot \text{m}$ 。某同学利用图甲电路测量  $15^\circ\text{C}$  自来水的电阻率，其中内径均匀的圆柱形玻璃管侧壁连接一细管，细管上加有阀门  $K$  以控制

管内自来水的量，玻璃管两端接有导电活塞（活塞电阻可忽略），右活塞固定，左活塞可自由移动，实验器材还有：

电源（电压为  $3\text{V}$ ，内阻可忽略）；

电压表  $V_1$ （量程为  $3\text{V}$ ，内阻很大）；

电压表  $V_2$ （量程为  $3\text{V}$ ，内阻很大）；

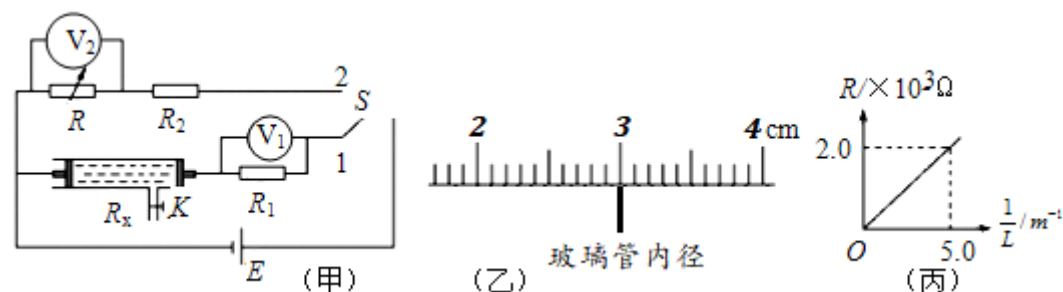
定值电阻  $R_1$ （阻值  $4\text{k}\Omega$ ）；

定值电阻  $R_2$ （阻值  $2\text{k}\Omega$ ）；电阻箱  $R$ （最大阻值  $9999\Omega$ ）；

单刀双掷开关  $S$ ；导线若干；刻度尺。

实验步骤如下：

- A. 用刻度尺测量玻璃管的内径  $d$ ；
- B. 向玻璃管内注满自来水，并用刻度尺测量水柱长度  $L$ ；
- C. 把  $S$  拨到 1 位置，记录电压表  $V_1$  示数；
- D. 把  $S$  拨到 2 位置，调整电阻箱阻值，使电压表  $V_2$  示数与电压表  $V_1$  示数相同，记录电阻箱的阻值  $R$ ；
- E. 改变玻璃管内水柱长度，重复实验步骤 C、D，记录每一次水柱长度  $L$  和电阻箱阻值  $R$ ；
- F. 断开  $S$ ，整理好器材。



- (1) 测玻璃管内径  $d$  时刻度尺示数如图乙，则  $d = \underline{\hspace{2cm}} \text{cm}$ 。
- (2) 玻璃管内水柱的电阻  $R_x$  的表达式为： $R_x = \underline{\hspace{2cm}}$ （用  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R$  表示）。
- (3) 利用记录的多组水柱长度  $L$  和对应的电阻箱阻值  $R$  的数据，绘制出如图丙所示的  $R - \frac{1}{L}$  关系图像，自来水的电阻率  $\rho = \underline{\hspace{2cm}} \Omega \cdot \text{m}$ （保留两位小数）。

(4) 本实验中若电压表  $V_1$  内阻不是很大，则自来水电阻率测量结果将  $\underline{\hspace{2cm}}$ （填“偏大”“不变”或“偏小”）。



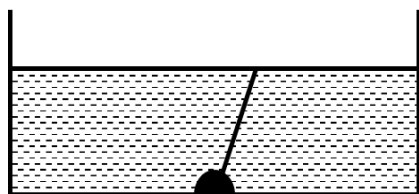
20. (6分) 如图所示, 在一个表面积很大的方形水槽的底部中心处有一个点光源, 光从水中斜射向空气, 发生折射现象。

(1) 补全折射光路图, 并标明入射角  $\alpha$ 、折射角  $\beta$ 。

(2) 当光线从水中射向空气时, 入射角大于某一个角度(这个角度用  $C$  表示) 时折射光线会消失, 这种现象称之为全反射现象。水相对于空气的折射率用  $n$  表示, 且满足关系

$\sin C = \frac{1}{n}$ 。出射光线会在水面形成一个发光区域, 该区域的形状为\_\_\_\_\_。若水深  $h=1.5\text{m}$ ,

水相对于空气的折射率  $n=\sqrt{2}$ , 那么该区域的面积为 \_\_\_\_\_  $\text{m}^2$ 。(结果保留两位小数)



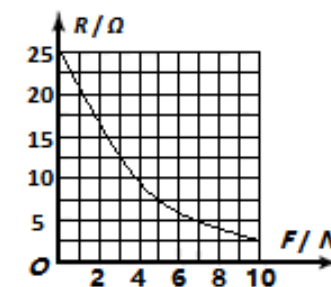
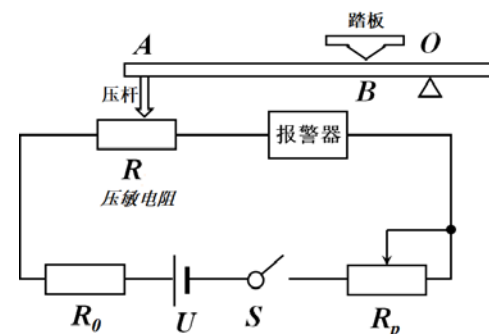
#### 四、计算题 (本题共 3 小题, 共 46 分。请写明必要的解题步骤)

21. (12分) 一辆快递三轮车以速度  $v_0=10\text{m/s}$  匀速行驶, 一件快递突然从车上掉下, 恰好被一位骑自行车的热心市民发现, 他立即呼喊快递小哥, 捡起快递并骑自行车以  $v_1=5\text{m/s}$  匀速追赶送还。5s 后快递小哥发现货物掉落后立即刹车。已知三轮车在刹车过程中速度与时间关系为  $v=10-2t$ , 路程与时间关系为  $S=10t-t^2$ 。设定三轮车开始刹车时自行车开始运动, 三轮车和自行车做直线运动, 忽略自行车加速过程。求:

- (1) 自行车在追赶过程中距离三轮车的最大距离?
- (2) 自行车要骑行多长时间才能追上三轮车?

22. (14分) 青岛五十八中头脑奥赛团队设计了一种防踩踏报警装置, 工作原理如图所示。ABO 是水平杠杆, O 为支点,  $OA=1.5\text{m}$ ,  $OB=0.3\text{m}$ 。报警器的主体是扬声器, 报警器内部电阻是  $5\Omega$ , 说明书上标明报警器的正常工作电流为  $100\text{mA}$ , 正常工作电压是  $1.5\text{V}$ , 报警器的最大工作电流是  $200\text{mA}$ , 最大工作电压是  $4\text{V}$ 。当报警器两端的电压高于  $4\text{V}$  时, 报警器会被烧坏。已知电路中电源电压为  $8\text{V}$ ,  $R_0$  为保护电阻, 滑动变阻器阻值  $R_p \geq 5\Omega$ , 压敏电阻  $R$  阻值与所受压力的变化关系如图所示。踏板、压杆和杠杆的质量均忽略不计。求:

- (1) 接入电路的保护电阻  $R_0$  至少是多少?
- (2) 在 (1) 的条件下, 踏板承受  $25\text{N}$  压力时报警器正常工作, 求此时滑动变阻器的功率。
- (3) 在使用过程中发现电源电压降低为  $7.5\text{V}$ , 可通过移动支点 O 的位置依然保持踏板承受  $25\text{N}$  压力时报警正常工作, 求支点 O 移动的方向以及移动距离。



23. (20分) 如图是轮船上液压起重机从水中打捞重物示意图。A 是动滑轮, B 是定滑轮, C 是电动机, DE 是液压柱塞, O 是支点, OD 位于同一水平高度。P-t 图像为电动机输出的机械功率 P 与重物上升时间 t 的关系,  $P_1=2 \times 10^4\text{W}$ ,  $P_2=3 \times 10^4\text{W}$ 。作用在动滑轮上的钢丝绳共三股, 在  $0 \sim 80\text{s}$  内, 重物始终以  $v=0.1\text{m/s}$  的速度匀速上升。80s 后重物停止上升。吊臂、定滑轮、钢丝绳的重力以及重物上升过程中的摩擦阻力不计,  $g$  取  $10\text{N/kg}$ , 求:

- (1) 重物脱离水面后钢丝绳上的拉力  $F$ 。
- (2) 假设将船体简化为纵截面为正三角形的三棱柱, 已知甲板长为  $10\sqrt{3}\text{m}$ , 宽为  $8\sqrt{3}\text{m}$ , 液压柱塞 DE 高为  $1.5\text{m}$ , 距离支点 O 的水平距离为  $2\text{m}$ 。当轮船未打捞重物时, 甲板距离水面  $10\text{m}$ , 在打捞重物过程中, 某时刻甲板距离水面  $9.5\text{m}$ , 此过程中液压柱塞对吊臂的支持力增加了  $3.0375 \times 10^6\text{N}$ , 求吊臂 OB 的长度。
- (3) 在匀速直线运动的 v-t 图像中, 图像与坐标轴围成的面积表示路程, 说明面积可以表示一些物理量。已知重物在出水过程中滑轮组 AB 的平均机械效率为  $80\%$ , 求重物的密度  $\rho$ 。

