



## 中考压轴课



## 讲义导读

讲义共分四个部分，分别是选择题、填空题、实验与探究题和计算题。



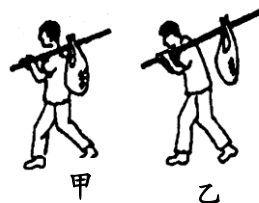
## 选择题



## 例题精讲

【例1】如图，甲、乙两人分别挑着相同的包袱出门，则两人手臂所要施加的力的大小和肩膀上受到的力的大小关系正确的是

- A. 手臂和肩膀均是甲小      B. 手臂和肩膀均是甲大  
C. 手臂甲大，肩膀乙大      D. 手臂甲小，肩膀甲大



【例2】如图6所示。将两个外形完全相同但底面积不同的圆台形状的容器放在水平桌面上。容器装质量相同水，然后将两个完全相同的金属块放入两容器中，此时，液体对容器底的压强分别为  $P_1$ 、 $P_2$ 。液体对容器底压力为  $F_1$ 、 $F_2$ ，则

- A.  $P_1$  大于  $P_2$      $F_1$  大于  $F_2$   
B.  $P_1$  大于  $P_2$      $F_1$  小于  $F_2$   
C.  $P_1$  不小于  $P_2$      $F_1$  一定小于  $F_2$   
D.  $P_1$  不大于  $P_2$      $F_1$  不大于  $F_2$

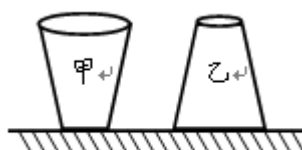
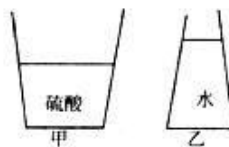


图 6

【例3】甲、乙两容器，甲容器中盛有硫酸，乙容器中盛有水，如图所示，已知甲、乙两容器底部受到的压力相等，比较两容器内液体的质量，则

- A. 硫酸的质量大于水的质量      B. 硫酸的质量等于水的质量  
C. 硫酸的质量小于水的质量      D. 无法判断





【例4】如图4所示，实心铁块（ $\rho_{\text{铁}}=7.9\text{g}/\text{cm}^3$ ）B.C的体积均为  $10\text{cm}^3$ 。当B浸没在水中时，木块A恰能在水平桌面上向左匀速运动。若用铁块D替换C，恰能使A在桌面上向右匀速运动，若水与B之间的摩擦以及滑轮处的摩擦均忽略不计，且铁块B始终在水中，则D的质量应为( )

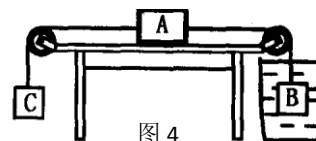
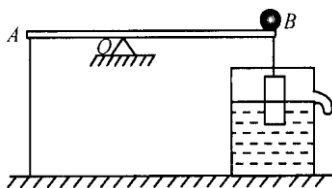


图4

A.49 克                      B.59 克    C.69 克    D.79 克

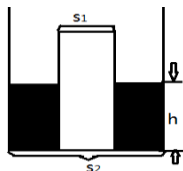
【例5】如图12所示，光滑带槽的长木条AB(质量不计)可以绕支点O转动，木条的A端用竖直细绳连接在地板上， $OB=0.4\text{m}$ 。在木条的B端通过细线悬挂一个高为  $20\text{cm}$  的长方体木块，木块的密度为  $0.8\times 10^3\text{kg}/\text{m}^3$ 。B端正下方放一盛水的溢水杯，水面恰到溢水口处。现将木块缓慢浸入溢水杯中，当木块底面浸到水下  $10\text{cm}$  深处时，从溢水口处溢出  $0.5\text{N}$  的水，杠杆处于水平平衡状态。然后让一质量为  $100\text{g}$  的小球从B点沿槽向A端匀速运动，经  $4\text{s}$  的时间，系在A端细绳的拉力恰好等于0，则小球的运动速度为 ( )。(g取  $10\text{N}/\text{kg}$ )



A.0.12m/s                      B.0.10m/s                      C.0.13m/s                      D.0.15m/s

【例6】（多选）柱状容器内放入一个体积大小为  $200\text{厘米}^3$  的柱状物体，现不断向容器内注入水，并记录水的总体积  $V$  和所对应的深度  $h$ ，如下表所示。则下列判断正确的是 ( )

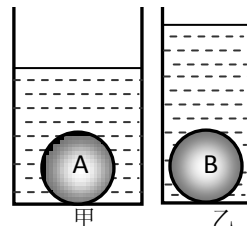
$V(\text{厘米}^3)$	60	120	180	240	300	360
$h(\text{厘米})$	5	10	15	19	22	25



- A. 物体的底面积  $S_1$  为  $8\text{厘米}^3$   
 B. 容器的底面积  $S_2$  为  $12\text{厘米}^3$   
 C. 物体的密度为  $0.7\times 1000\text{千克}/\text{米}^3$   
 D. 物体所求得最大浮力为  $1.4\text{牛}$



【例7】圆筒形容器甲和乙放在水平桌面上，甲容器中装有密度为  $\rho_1$  的液体，乙容器中装有密度为  $\rho_2$  的液体，两容器中液体的体积相等，甲容器的底面积为  $S_{\text{甲}}$ ，乙容器的底面积为  $S_{\text{乙}}$ ，且  $S_{\text{甲}}:S_{\text{乙}}=3:2$ 。将体积相等的密度为  $\rho_A$  的金属球 A 和密度为  $\rho_B$  的金属球 B 分别放入两容器的液体中，如图所示。金属球 A 受支持力为  $N_1$ ，金属球 B 受支持力为  $N_2$ ，且  $N_1:N_2=5:12$ 。两容器放入金属球后，液体对甲容器底增加的压强为  $\Delta p_1$ ，液体对乙容器底增加的压强为  $\Delta p_2$ 。已知： $\rho_1:\rho_A=1:4$ ， $\rho_2:\rho_B=1:10$ ，则  $\Delta p_1$  与  $\Delta p_2$  之比为



第 12 题图

- A. 2:3      B. 5:6      C. 2:5      D. 3:1

【例8】如图 8 所示，有两只完全相同的溢水杯分别盛有密度不同的 A、B 两种液体，将两个体积均为  $V$ ，所受重力分别为  $G_C$ 、 $G_D$  的小球 C、D 分别放入两容器中，当两球静止时，两杯中液面相平，且 C 球有一半体积浸入液体中，D 球全部浸入液体中。

此时两种液体对甲、乙两容器底部的压强分别为  $p_A$ 、 $p_B$ ；甲、乙两容器对桌面的压强分别为  $p_1$ 、 $p_2$ 。要使 C 球刚好完全没入液体中，须对 C 球施加竖直向下的压力  $F$ ，若用与  $F$  同样大小的力竖直向上提 D 球，可使它有  $V_1$  的体积露出液面。已知 C、D 两球的密度比为 2:3。则下述判断正确的是

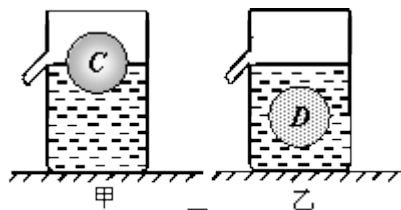


图 8

- A.  $p_1 > p_2$  ;  $2G_C = 3G_D$       B.  $3p_1 = 4p_2$  ;  $p_A > p_B$   
C.  $3G_C = 2G_D$ ;  $3V_1 = 2V$       D.  $3p_A = 4p_B$  ;  $3V_1 = V$

【例9】将甲、乙两个完全相同的溢水杯放在水平桌面上，甲溢水杯中装满密度为  $\rho_1$  的液体，乙溢水杯中装满密度为  $\rho_2$  的液体。如图 8 甲所示，将密度为  $\rho_A$ ，重为  $G_A$  的物块 A 轻轻放入甲溢水杯中，物块 A 漂浮在液面上，并且有  $1/4$  的体积露出液面，液体对甲杯底的压强为  $P_1$ 。如图 10 乙所示，将密度为  $\rho_B$ ，重为  $G_B$  的物块 B 轻轻放入乙溢水杯中，物块 B 沉底，物块 B 对乙溢水杯底的压力为  $F$ ，液体对乙溢水杯杯底的压强为  $P_2$ 。已知  $\rho_1:\rho_2=3:2$ ， $\rho_A:\rho_B=4:5$ ，则下列说法中正确的是

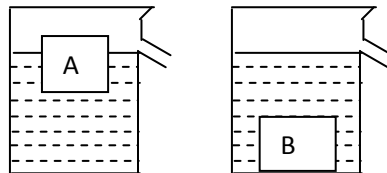


图 10

- A.  $\rho_1:\rho_A=3:4$       B.  $F_{A\text{浮}}:F_{B\text{浮}}=9:8$   
C.  $P_1:P_2=2:3$       D.  $F:G_B=13:45$



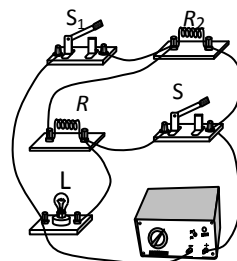
【例10】在甲、乙两个完全相同的圆柱形容器内装有质量相等的水。现将 A、B 两个实心物块分别放入甲、乙两个容器中，物块均可浸没且水不溢出容器。已知 A、B 两物块的密度分别为  $\rho_A=3.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ， $\rho_B=1.5 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ，两物块的质量关系为  $2m_A=m_B$ 。A、B 两物块的体积分别为  $V_A$ 、 $V_B$ ，A、B 两物块浸没在水中所受浮力分别为  $F_A$ 、 $F_B$ ，物块在水中静止时两容器底部对两物块的支持力分别为  $N_A$ 、 $N_B$ ，放入物块前、后，两容器底部受到水的压强增加量分别为  $\Delta P_A$ 、 $\Delta P_B$ ，放入物块后，桌面受到甲、乙两容器的压力增加量分别为  $\Delta F_{\text{甲}}$ 、 $\Delta F_{\text{乙}}$ 。则下列四项判断中正确的是

- A.  $4V_A=V_B$ ， $\Delta P_A=4\Delta P_B$                       B.  $\rho_A=2\rho_B$ ， $F_A=2F_B$   
C.  $N_A=N_B$ ， $\Delta P_A=\Delta P_B$                       D.  $4F_A=F_B$ ， $2\Delta F_{\text{甲}}=\Delta F_{\text{乙}}$

【例11】如图 10 所示电路，电源两端电压不变，设灯的电阻不随温度变化。

当开关  $S_1$ 、 $S_2$  都闭合时，灯 L 正常发光， $R_1$  消耗的功率为 18W，当开关  $S_1$ 、 $S_2$  都断开时，灯 L 的功率为其额定功率的  $1/9$ ， $R_2$  消耗的功率为 2W，则下列说法正确的是：

- A.  $R_1=2R_2$                       B. 灯 L 的额定功率为 8W  
C.  $2R_L=R_1+R_2$                       D. 只闭合  $S_1$  时，电路消耗功率为 36W



图

【例12】小星同学为实验室设计了一个多档位电加热器，其工作原理图如图 6 所示。其中  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$  为发热电阻，三个灯泡为上述发热电阻相应的工作指示灯，其所消耗的电功率可忽略不计。小星设想通过开关的组合，使电加热器能有多档功率。当只  $S_1$  闭合时，测得功率为 200W；当只  $S_2$  闭合时，测得功率为 100W；小星设计此电热器最大发热功率为 800W，则：

- A. 当只  $S_3$  断开时，功率为 500W  
B. 此电热器一共可有六档不同的功率  
C. 三个发热电阻的阻值之比为 5: 10: 2  
D. 此电热器可能有一档的功率为 400W

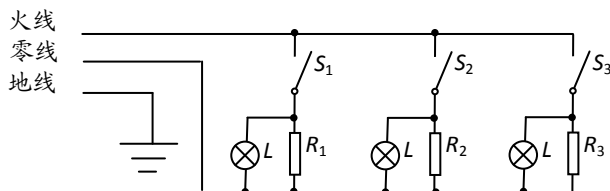


图 6

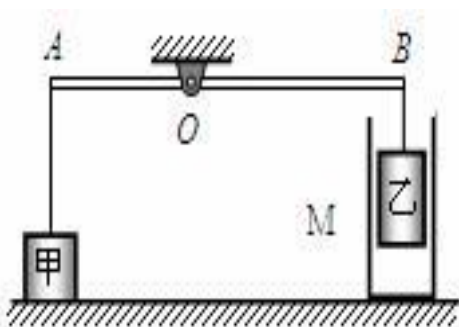


## 填空题

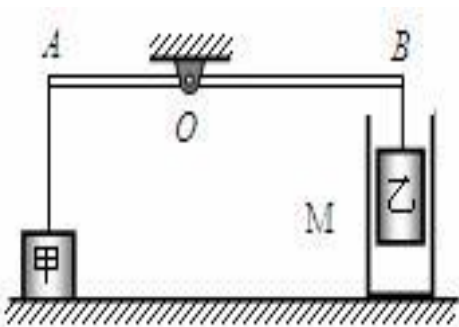


## 例题精讲

【例1】如上图所示，甲乙为同种材料制成的柱状体， $OA:OB=2:3$ ，乙浸没于水中时，轻质杠杆水平平衡， $O$ 点对杠杆竖直向上拉力为  $F_1$ ；减少容器  $M$  中水的质量，使柱状体乙有  $1/4$  体积露出水面，杠杆水平平衡，若想使  $O$  点对杠杆的拉力不变，需将乙向左移动到  $C$  点，且  $OC:CB=2:1$ ，则柱状体的密度为。

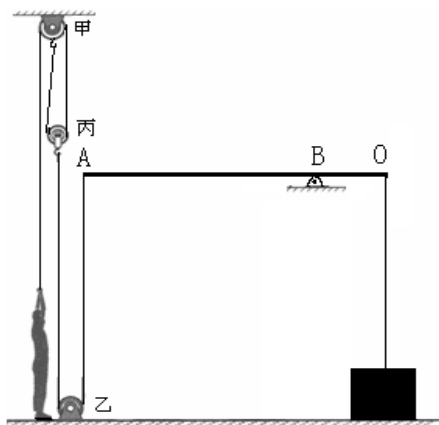


【例2】将高为  $10\text{cm}$  的圆柱体甲放在水平地面上，细绳的一端系于圆柱体甲上表面的中央，另一端竖直拉着杠杆的  $A$  端。当把一圆柱体木块乙悬挂在杠杆的  $B$  端时，杠杆在水平位置平衡，此时圆柱体甲对水平地面的压强为  $0.9 \times 10^3 \text{Pa}$ 。现在向容器  $M$  中倒入深度为  $24\text{cm}$  的某液体，并使木块乙浸入液体中体积为木块体积一半，液体深度变为  $30\text{cm}$ ，如图所示，杠杆在水平位置平衡，此时圆柱体甲对水平地面的压强为  $2.3 \times 10^3 \text{Pa}$ 。抬高容器  $M$ ，使木块自由漂浮在液面上，此时液体深度为  $33\text{cm}$ 。已知： $AO:OB=2:3$ ，容器  $M$  的底面积为  $60\text{cm}^2$ ，不计杠杆的质量， $g$  取  $10\text{N/kg}$ ，则圆柱体甲的密度为  $\text{kg/m}^3$ 。

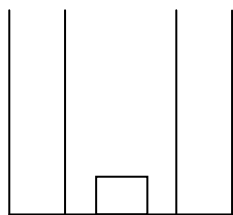




- 【例3】某工人通过如图9所示装置提升重物，被提升物体是一个高度为30厘米的柱状体。甲、乙为定滑轮，丙为动滑轮（质量均不计），连接杠杆的绳子、人手中的绳子都竖直。当工人对绳子施加竖直的拉力 $F_1$ 时，重物对水平地面的压强为 $5.4 \times 10^3 \text{Pa}$ ；当工人对绳子的拉力为 $2F_1$ 时，重物对水平地面的压强 $2.7 \times 10^3 \text{Pa}$ 。（不计绳重、滑轮与轴的摩擦、杠杆的重力， $g$ 取 $10 \text{N/kg}$ ）则被提升物体的密度为。



- 【例4】如图11甲所示，底面积为 $S_1=690 \text{cm}^2$ 的圆柱形容器甲内放置一个底面积 $S_2=345 \text{cm}^2$ 的圆柱形铝筒，铝筒内装一铁块，已知铝筒和铁块总重 $40 \text{N}$ ，容器和铝筒均高 $20 \text{cm}$ ，铁的密度为 $7.9 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ， $g$ 取 $10 \text{N/kg}$ ，在容器中加入适量的水，让铝筒漂浮在水面上，然后将铁块从铝筒中取出，浸没在容器里的水中，水面高度变化了 $4 \text{cm}$ ，如图11乙所示，容器中装有适量煤油，煤油中有一弹簧固定在容器底部，把此铁块放在弹簧上面。则弹簧给它的支持力是 $N$ 。（煤油密度为 $0.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ）



图甲

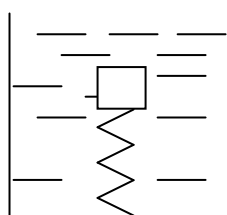
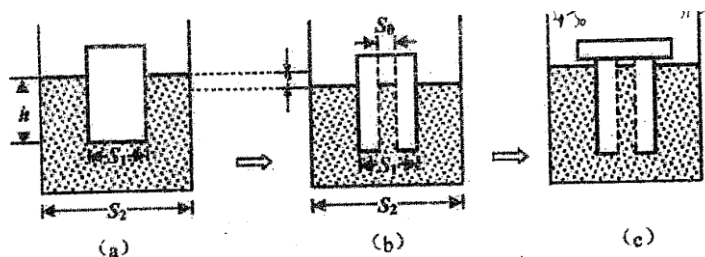


图 11

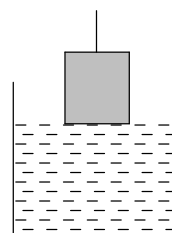
图乙

- 【例5】在底面积为 $s_2$ 的柱形水槽中放有部分水，在水面上浮着一块横截面积为 $S_1$ 的柱状物块，物块浸入水中的深度为 $h$ ，如图(a)所示。沿物块上下面中心的连线，将物块镂空贯通，镂空部分的横截面积为 $S_0$ ，物块平衡后如图(b)所示，与图(a)比较，水面下降的高度为\_\_\_\_\_；将镂空的部分压在物块上，平衡后如图(c)所示，与图(a)比较，物块下端面下降的高度为\_\_\_\_\_。

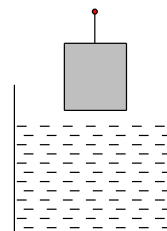




【例6】如图所示，一个圆柱形容器，底面积为  $S_1$ ，内装密度为  $\rho$  的某液体。液面上方用细线悬吊一底面积为  $S_2$  足够长的圆柱体。当圆柱体底面刚好与液面接触时，液体对容器底的压强为  $P$ ，减小细线对圆柱体的拉力，使圆柱体逐渐浸入液体中。当液体对容器底压强变为  $2P$  时，圆柱体下降的距离为。此时圆柱体受到的浮力为。



【例7】如图，一个柱状容器，装入深度  $H_1=24\text{cm}$  的某液体，现用一根细线拉着一圆柱形木块缓缓浸入液体中，当圆柱体木块刚好浸没一半时细线对物体竖直向上的拉力为  $F$ ，此时容器内液体深度  $H_2=30\text{cm}$ ，剪断细线，木块漂浮在液面上，液体深度变为  $H_3=33\text{cm}$ 。则现在用一个竖直向下的力压木块，使木块浸没于液体中，则施加力的大小为。



【例8】如图 11 所示，圆柱形容器甲、乙的底面积分别为  $4 \times 10^{-2} \text{m}^2$  和  $10^{-2} \text{m}^2$ ，甲容器中盛有 0.2 米高的水，乙容器中盛有 0.1 米高的水。若从甲容器中抽水至乙容器中，当两容器底部所受水的压强相等时，甲容器中水面下降的高度  $\Delta h_{\text{甲}} =$ \_\_\_\_\_。

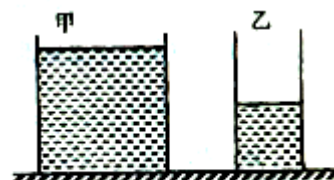
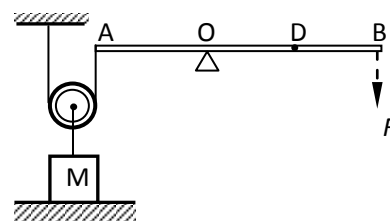
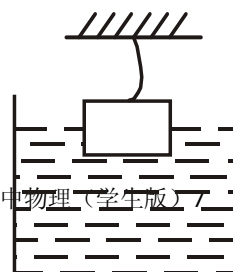


图 11

【例9】如图 9 所示杠杆  $AB$  可绕  $O$  点在竖直平面内转动， $AO:OB=2:3$ ， $OD:DB=1:1$ ，滑轮重为  $100\text{N}$ 。当在  $B$  点施加大小为  $F$  的竖直向下的拉力时，杠杆在水平位置平衡，边长为  $0.2\text{m}$  的正方体  $M$  对水平地面的压强为  $7500\text{Pa}$ ；当在  $D$  点施加大小为  $F$  的竖直向下的拉力时，杠杆在水平位置平衡，正方体  $M$  对水平地面的压强为  $15000\text{Pa}$ 。（若不计杠杆重、绳重和摩擦，图中各段绳子所受拉力均沿竖直方向）则拉力  $F$  的大小为\_\_\_\_\_N。



【例10】如图 10 所示，正方体木块漂浮在水面上，有总体积的  $1/5$  露出水面，不可伸长的悬线处于松弛状态，已知绳可能承受的最大拉

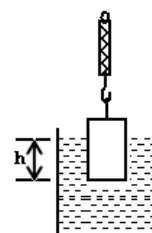




力为 5N，木块边长为 0.1 米，容器底面积为 0.03 米<sup>2</sup>，容器底有一阀门 K，当绳断后，木块再次漂浮时，容器底受到水的压强与断绳的瞬间相比，改变了多少？（g 取 10 牛/千克，提示：相互作用的两个力总是等大的）

【例11】有一个弹簧测力计挂着一个实心圆柱体，当圆柱体逐渐浸入装有水的圆柱形烧杯中（如图所示），观察弹簧测力计的示数变化如下表所示试根据表中所给条件则圆柱体的密度是\_\_\_\_\_。

圆柱体浸入深度 h(cm)	0	0.6	1.2	1.8	2.4	3.0	3.6	4.2	4.8	6
测力计示数 F (N)	3	2.85	2.70	2.55	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4



【例12】右图中，电源两端电压恒定不变，把 AB 两个接线柱接在电源两端，调节滑动变阻器的滑片 P 到最上端，电路中电流为  $I_1$ ，灯  $L_1$  恰好正常发光；把滑片调到中点位置，电压表示数为  $U_1$ ，电路中电流为  $I_2$ ， $I_1:I_2=2:1$ ；把 CD 两个接线柱接在同一电源两端，调节滑动变阻器滑片到最大阻值处，灯  $L_2$  消耗的功率为 2W；把 AD 两接线柱接在同一电源两端，调节滑动变阻器的滑片到离下端 3/4 处，灯  $L_2$  两端电压为  $U_2$ ， $U_1:U_2=2:1$ 。灯  $L_1$  的额定功率为。

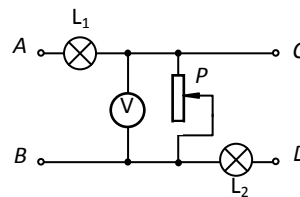


图 8

【例13】如图 5 所示，电源电压不变， $R_1$  为特殊材料做成的电阻，闭合开关 S 后，滑动变阻器滑片自 b 端向中点移动的过程中，电压表  $V_1$  的示数随电流表示数变化如图乙所示，则滑片在 b 端时，滑动变阻器上消耗电功率为 W。

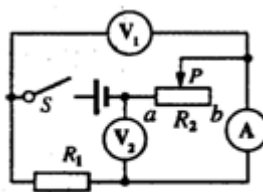
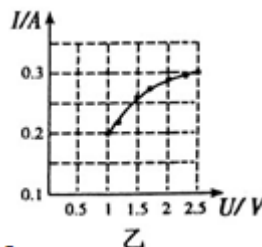


图 5



乙

【例14】如图 10 所示，电源电压为 16V 不变。当滑动变阻器的滑片 P 在某点 C 时，滑动变阻器消耗的电功率为  $P_C$ ，电压表的示数为  $U_C$ ，电路中的电流为  $I_C$ ；当滑动变阻器的滑片 P 在 B 端时，滑动变阻器消耗的电功率为  $P_B$ ，电压表的示数为  $U_B$ ，电路中的





电流为  $I_B$ ；已知  $P_C:P_B=16:15$ ， $I_C:I_B=4:3$ ，则  $U_B=V$ 。

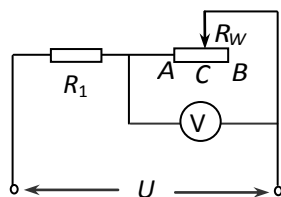


图 10

【例15】如图 13 所示的电路中，电源电压不变，定值电阻  $R_1=25\Omega$ ，滑动变阻器  $R_2$  的最大阻值为  $15\Omega$ ，灯泡  $L$  上标有“6V 4W”字样，不考虑灯丝电阻随温度的变化，电流表量程为  $0\sim 0.6A$ ，当只闭合  $S_1$ ，滑动变阻器滑片  $P$  在  $B$  端时，电流表的示数为  $0.2A$ 。当只闭合  $S_2$  时，要求灯  $L$  两端的电压不超过额定电压，电流表的示数不超过此量程，调节滑动变阻器滑片  $P$ ，灯泡  $L$  功率的变化范围是  $W$ 。

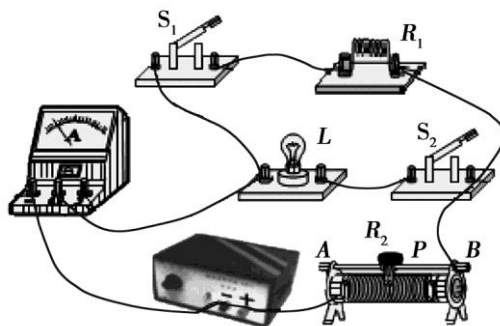


图 13

【例16】把额定电压是 4.8 伏的小灯泡和定值电阻  $R$  并联在某一电路中，灯泡正常发光，干路中的电流是 1.2 安，若把它们串联在另一电路中，小灯泡的实际功率是额定功率的  $1/4$ ，这时定值电阻  $R$  消耗的功率是 0.24 瓦，则小灯泡的额定功率是\_\_\_\_\_瓦。（设灯丝电阻不变）

【例17】两灯  $L_1$ 、 $L_2$  分别标有“3V 0.9W”和“? 0.2W”字样，其中  $L_2$  的额定电压已经看不清，将两灯并联在 1V 的电源下，发现  $L_2$  较亮一些；将两灯串联在电源电压为 3V 的电路中，发现  $L_2$  恰好正常发光，则此时  $L_1$  消耗的实际功率为\_\_\_\_\_W。



## 实验与探究题

特殊测密度的方法

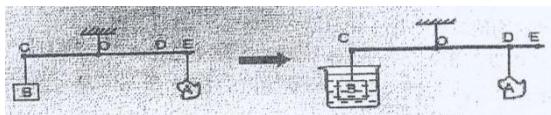
(1)、弹簧测力计



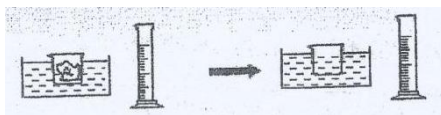
(2)、天平



(3)、杠杆



(4)、量筒



## 例题精讲

【例1】（弹簧测力计类）小青同学捡到一块不知名的金属块，将它放到水中可以沉没，现在，小青同学想测出它的密度，但身边只有一支弹簧秤、一根细线、一个烧杯及足量的水。小青同学利用这些器材，设计出了下面的实验步骤，但不完整，请你帮她补充完整：

- (1)用细线系住金属块，在烧杯中倒入适量的水；
- (2)\_\_\_\_\_；
- (3)用弹簧测力计测出金属块浸没在水中受到的拉力  $F$ ，并记录。

请根据小青同学测量的物理量表示出金属块的密度  $\rho =$ \_\_\_\_\_。

【例2】小东同学想测出液体 B 的密度，他手边只有：一个弹簧测力计、一根细线、一个小石块、两个烧杯和足量的水。小东同学根据这些器材设计出了下面的实验步骤，但不完整。请你将小东的实验步骤补充完整：

- (1)用细线系住小石块，将适量的水与液体 B 分别倒入两个烧杯中；
- (2)\_\_\_\_\_；
- (3)用弹簧测力计测出小石块浸没在水中受到的拉  $F_1$ ，并记录；
- (4)\_\_\_\_\_。



请根据小东测量的物理量表示出液体 B 的密度： $\rho_B = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

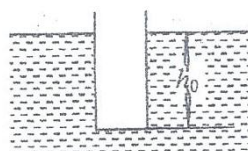
【例3】小明同学准备利用“一个弹簧测力计、一个重锤、两根质量和体积均忽略不计的细线、一个装有适量水的烧杯”测量一个不规则小木块的密度。请你帮他将实验方案补充完整。

- (1)用细线系住木块，挂在弹簧测力计下，记录弹簧测力的示数  $G$ ；
  - (2)用细线将重锤系在木块下方，将重锤浸没在水中，记录弹簧测力的示数  $F_1$ ；
  - (3) $\underline{\hspace{4cm}}$ ；
- 计算出木块的密度  $\rho_{\text{木}} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

【例4】（二、天平类）小红在海边拾到一块漂亮的小石块，她想测出小石块的密度。小红利用一架天平、一个烧杯、适量的水和细线设计了一个测量小石块密度的实验方案，以下是她设计的实验步骤，请你补充完整。

- (1)用调节好的天平称出小石块的质量  $m_1$ ；
- (2)在烧杯中注入适量的水，用天平称出烧杯和水的总质量  $m_2$ ；
- (3) $\underline{\hspace{4cm}}$ ，在天平右盘添加适当的砝码，移动游码，天平平衡后，砝码与游码的总示数为  $m_3$ ；
- (4)已知水的密度为  $\rho_{\text{水}}$ ，利用上述测量出的物理量和已知量计算小石块密度的表达式为： $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

【例5】（三、试管、量筒类）如图所示，一个底面积为  $S$  的圆柱形容器直立漂浮于水中，这时它浸入水中部分的长度为  $h_0$ ，当往圆柱形容器内注入适量的水后，它仍能直立漂浮于水中，这时它浸入水中部分的长度变为  $h_1$ 。将圆柱形容器内的水换成同体积的某种液体后，它仍能直立漂浮于水中，这时它浸入水中部分的长度变为  $h_2$ ，已知水的密度为  $\rho_{\text{水}}$ ，则



第 1 题图

- (1)圆柱形容器的质量  $m = \underline{\hspace{2cm}}$ ；
- (2)容器内液体的密度  $\rho = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

【例6】现有如下器材：一只可直立于水中的平底薄壁试管、水槽、足量的水和一把量程足够的刻度尺。小明利用上述器材设计了测量某种液体密度的实验。

- (1)请你将实验的主要步骤补充完整，并写出需要测量的物理量。实验的主要步骤有：
  - a. 在水槽中放入适量的水，将试管直立于水中，待其漂浮时，用刻度尺测出水面到水槽底部的深度  $h_1$ ，并记录；



b. 在试管内倒入一定量的待测液体，记录液面的所处位置。把试管再次放入水中，使其直立于水中漂浮，用刻度尺测出水面到水槽底部的深度  $h_2$ ，并记录；

c. \_\_\_\_\_。

(2)根据测量数据，写出待测液体密度的表达式  $\rho = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

**【例7】**小明家他想试着用学过的知识测量一种液体的密度。他找来一根粗细均匀的直细木棒，在木棒的表面均匀地涂上一层蜡，并在木棒的一端绕上一段金属丝（体积不计），做成了一枝“密度计”，小明又找来一个足够深的盛水容器和一把刻度尺。请你按照小明的实验思路，将实验步骤补充完整。

实验原理：漂浮条件、阿基米德原理。

实验器材：刻度尺、粗细均匀的直细木棒、一段金属丝、烧杯、水、牛奶。

实验步骤：

(1)将一段金属丝绕在木棒的一端，制成“密度计”，用刻度尺测出其长度  $L$

(2)将“密度计”放入盛水的容器中，使其竖直漂浮在水中，用刻度尺测出密度计露出水面的高度  $h_{\text{水}}$ ；

(3)\_\_\_\_\_；

(4)已知水的密度为  $\rho_{\text{水}}$ ，利用上述测量出的物理量和已知量计算待测液体密度的表达式为：\_\_\_\_\_。

**【例8】**小东想估测出金属块  $B$  的密度  $\rho_B$ ，他手边的测量工具只有刻度尺。小东利用身边的器材设计出一个实验方案。首先找一根直硬棒，用细线系在  $O$  点吊起，硬棒在水平位置平衡，然后将金属块  $B$  挂在硬棒左端  $C$  处，另外找一个重物  $A$  挂在硬棒右端，调节重物  $A$  的位置，使硬棒在水平位置平衡，此时重物挂在硬棒上的位置为  $E$ ，如图 25 所示。下面是小东测出  $\rho_B$  的部分实验步骤，请你按照小东的实验思路，将实验步骤补充完整。

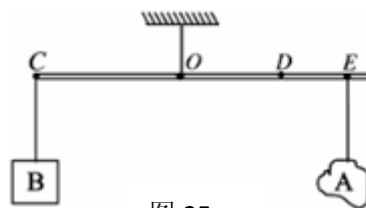


图 25

(1)用刻度尺测出  $OE$  的长度  $L_1$ ；

(2)把金属块  $B$  浸没在水中，把重物  $A$  从  $E$  处移动到  $D$  处时，硬棒再次在水平位置平衡；

(3)；

(4)利用上述测量出的物理量和题中的已知量计算  $\rho_B$  的表达式为：\_\_\_\_\_。

**【例9】**实验桌上有满足实验需要的如下器材：天平、砝码、体积不同的铝块、细线、大烧



杯、量筒、水。请你利用上述器材设计一个实验证明：浸在水中的物体所受的浮力大小跟物体排开水的体积成正比。请你写出实验步骤，画出实验数据记录表。

【例10】小明用电源、电压表、电阻箱和滑动变阻器等实验器材，测量标有“2.5V”字样的小灯泡的额定电功率。请将他的实验方案补充完整。

(1)将各开关均断开，按图 18 连接好电路，将滑动变阻器滑片 P 调到阻值最大位置；

(2)闭合开关 S<sub>1</sub> 和 S<sub>2</sub>，调节滑动变阻器滑片 P 的位置，将数据记录在表格中；

(3)断开开关 S<sub>2</sub>，闭合开关 S<sub>3</sub>，保持滑动变阻器滑片 P 的位置不变，，并将相应数据记录在表格中；

(4)根据所测数据，写出小灯泡额定电功率的表达式：。

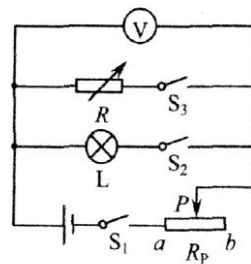


图 18

【例11】实验室中要测量未知电阻的阻值。实验桌上备有的器材：稳压输出电源、电压表、电阻箱、开关 S<sub>1</sub> 和单刀双掷开关 S<sub>2</sub>、导线若干。现要测量待测电阻 R<sub>x</sub> 的阻值，小华设计了如图 27 所示的实验电路图。

(1) 根据实验电路图，连接成如图 28 所示的实物电路，但存在连接错误，只改动一根导线，即可使电路连接正确，请在接错的导线上打“×”，并用笔画线代替导线画出正



确的接法。

(2) 电路连接正确后，调节电阻箱的阻值调为  $R_0$ ，闭合开关  $S_1$ ，将开关  $S_2$  拨到触点 1 时，电压表的示数为  $U_1$ ，则电源电压为\_\_\_\_\_。

(3) 将开关  $S_2$  拨到触点 2，电压表的示数为  $U_2$ ，则待测电阻的阻值  $R_x =$ \_\_\_\_\_。

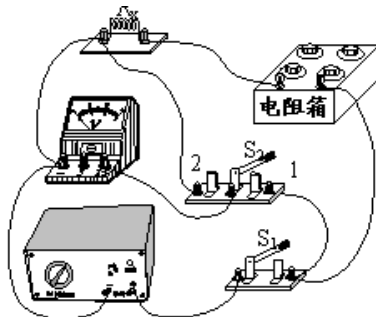




图 28

【例12】满足实验要求（两端电压合适且不变）的电源一个、阻值已知的定值电阻一个，电阻箱（电路图符号 ）一个，已调零的电流表两块、电压表一块，开关一个，导线若干。请选用上述实验器材，设计一个实验证明“两个电阻  $R_1$  与  $R_2$  并联时，如果  $R_1$  的电阻保持不变，则电阻  $R_1$  与  $R_2$  消耗的总功率  $P$  跟电阻  $R_2$  消耗的功率关系  $P_2$  的关系为  $P = k + P_2$ ”。请你（1）画出实验电路图；（2）写出实验步骤；（3）画出实验数据记录表。

【例13】实验桌上有如下实验器材：稳压电源一个（电源电压不作为已知）、阻值已知的定值电阻  $R_0$  一个，电阻箱  $R'$ （电路图符号 ）一个，电流表、电压表各一块，开关一个，导线若干。请选用上述实验器材设计一个实验，证明“电源电压  $U$  保持不变时，电阻  $R_0$  与  $R'$  并联，电路消耗的总功率  $P$  跟电阻  $R'$  关系为： $P = \frac{U^2}{R'} + c$ （ $c$ ”





为常量)”。画出实验电路图，写出实验步骤，并设计实验数据记录表。



## 计算题



## 例题精讲

【例1】如图 31 所示，电源两端的电压保持不变，滑动变阻器的最大电阻  $R_{ab}=12\Omega$ ，当开



关  $S_1$  闭合,  $S_2$  断开, 滑片  $P$  滑到  $b$  端时, 电压表的示数为  $U_1$ , 灯  $L$  消耗的功率是其额定功  $1/9$ ; 当开关  $S_1$ 、 $S_2$  同时闭合, 滑片  $P$  滑到  $a$  端时, 电流表的示数为  $2A$ , 此时电阻  $R_0$  的电功率为  $12W$ , 电压表的示数为  $U_2$ , 且  $U_2: U_1=2: 1$ , 求

- (1) 当开关  $S_1$ 、 $S_2$  同时闭合, 滑片  $P$  滑到  $a$  端时, 电压表的示数;
- (2) 灯  $L$  的额定功率

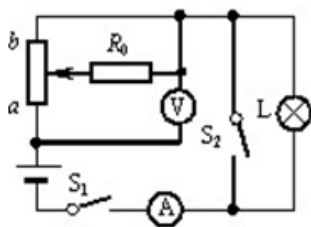
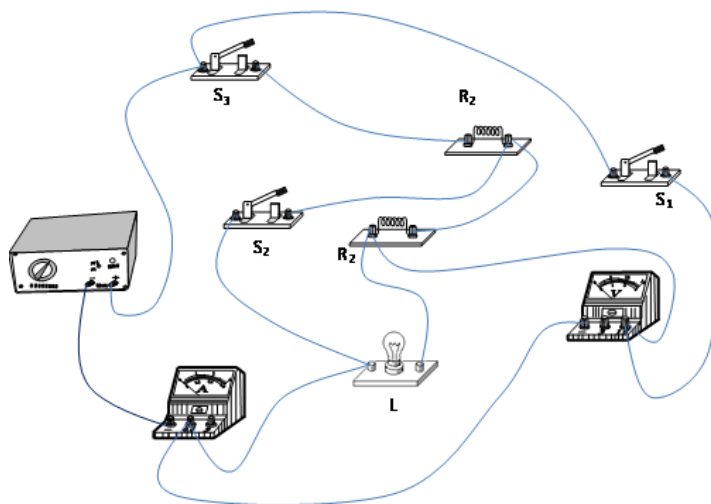


图 31

【例2】如图 23 所示, 电路中的总电压和灯  $L$  的电阻保持不变, 当闭合开关  $S_1$ , 断开开关  $S_2$  和  $S_3$  时, 灯  $L$  正常发光, 电压表示数为  $6V$ ; 当闭合开关  $S_1$ 、 $S_2$ , 断开开关  $S_3$  时, 电流表示数为  $0.5A$ ; 当闭合开关  $S_3$ , 断开  $S_1$ 、 $S_2$  时, 灯  $L$  实际消耗的电功率为其额定功率的  $1/9$ , 电阻  $R_1$  消耗的电功率为  $0.3W$ , 求:

- (1) 灯  $L$  正常工作  $1min40s$  消耗的电能;
- (2) 电阻  $R_2$  的阻值。



【例3】如图 21 所示，电源电压保持不变，滑动变阻器  $R_2$  的滑片  $P$  置于  $a$  点，此时滑动变阻器接入电路的电阻为  $R_a$ ，当开关  $S$ 、 $S_1$  闭合， $S_2$  断开时，电流表的示数是  $0.5A$ ；当开关  $S$ 、 $S_1$ 、 $S_2$  全部闭合时，滑动变阻器的滑片  $P$  置于  $a$  点不变，电流表的示数是  $1.5A$ ；当开关  $S$ 、 $S_1$  断开， $S_2$  闭合时，滑动变阻器的滑片  $P$  置于  $a$  点不变，小灯泡正常发光，滑动变阻器消耗的电功率是  $4W$ ；开关  $S$ 、 $S_1$  断开， $S_2$  闭合时，移动滑动变阻器的滑片使滑动变阻器接入电路的电阻为  $2R_a$ ，电流表的示数是  $0.4A$ 。（忽略温度对灯丝电阻的影响）



求：(1)  $R_a$  的阻值；(2) 小灯泡的额定功率。

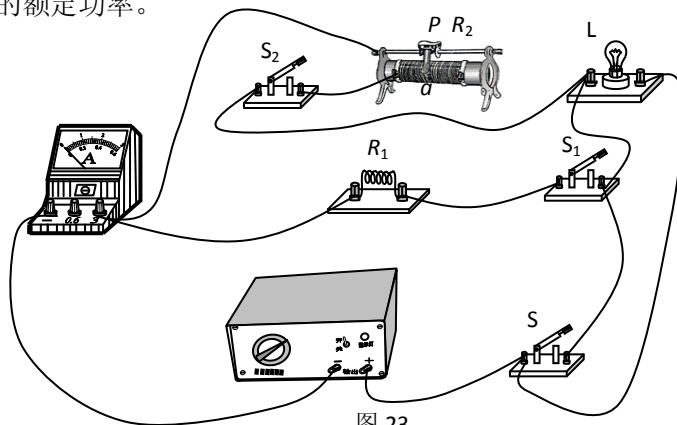


图 23

【例4】如图 24 所示，电源电压为 12V 保持不变。当闭合开关  $S_0$  和  $S_1$  时，电流表  $A_1$  的示数为 0.8A；调整开关  $S_0$ 、 $S_1$  和  $S_2$  的开闭状态，发现某一状态时，电路消耗的电功率最大为  $P_1$ ，电流表  $A_2$  的示数为 3.6A， $R_3$  消耗的功率为  $P_2$ ；当电路消耗的最小功率为  $P_3$  时， $R_1$  和  $R_2$  消耗的总功率为  $P_4$ ；已知  $P_1:P_3=11:1$ ，求：

- (1)  $R_3$  的阻值；
- (2) 当  $S_0$  闭合， $S_1$ 、 $S_2$  都断开时，电压表的示数；
- (3)  $P_2$  和  $P_4$  的比值。

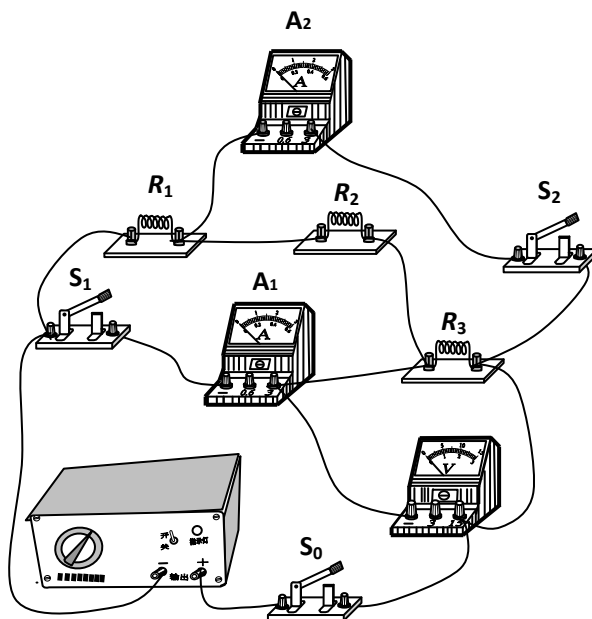


图 24

【例5】如图 20，电路中电源两端电压保持不变，滑动变阻器的最大阻值为  $R_3$ 。将滑动变阻器的滑片  $P$  置于  $A$  端，只闭合开关  $S_1$  时，电压表  $V_1$  的示数为  $U_1$ ，电压表  $V_2$  的示数为  $U_2$ ；将滑动变阻器的滑片  $P$  置于  $B$  端，仍只闭合开关  $S_1$  时，电压表  $V_1$  的示数为  $U_1'$ ，电压表  $V_2$  的示数为  $U_2'$ ， $R_1$  消耗的电功率为  $0.21\text{W}$ 。已知  $U_1 : U_1' = 7 : 8$ ， $U_2 : U_2' = 3 : 2$ ， $R_2 = 9\Omega$ 。

- (1) 求  $R_1$  的阻值；
- (2) 当滑动变阻器的滑片  $P$  置于  $B$  端时，闭合开关  $S_1$ 、 $S_2$ 、 $S_3$ ，求电流表的示数。

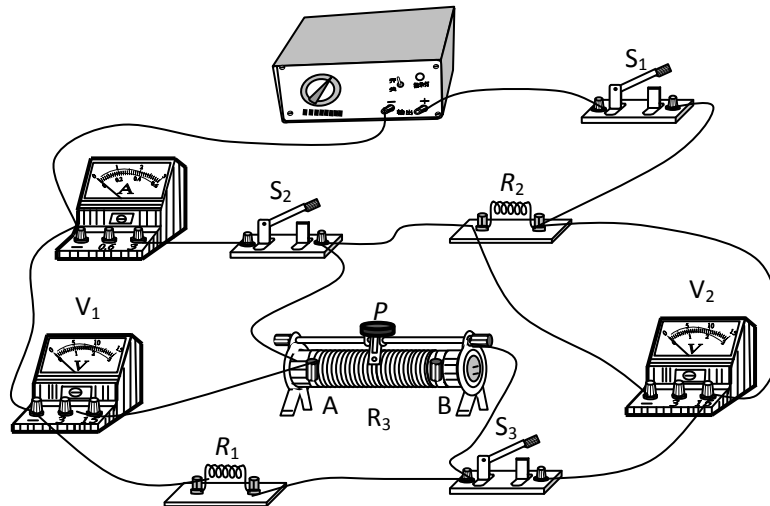


图 20





【例6】如图 21 所示，电源电压保持不变，滑动变阻器  $R_2$  的滑片  $P$  置于  $a$  点，此时滑动变阻器接入电路的电阻为  $R_a$ ，当开关  $S$ 、 $S_1$  闭合， $S_2$  断开时，电流表的示数是  $0.5A$ ；当开关  $S$ 、 $S_1$ 、 $S_2$  全部闭合时，滑动变阻器的滑片  $P$  置于  $a$  点不变，电流表的示数是  $1.5A$ ；当开关  $S$ 、 $S_1$  断开， $S_2$  闭合时，滑动变阻器的滑片  $P$  置于  $a$  点不变，小灯泡正常发光，滑动变阻器消耗的电功率是  $4W$ ；开关  $S$ 、 $S_1$  断开， $S_2$  闭合时，移动滑动变阻器的滑片使滑动变阻器接入电路的电阻为  $2R_a$ ，电流表的示数是  $0.4A$ 。（忽略温度对灯丝电阻的影响）

求：（1） $R_a$  的阻值；（2）小灯泡的额定功率。

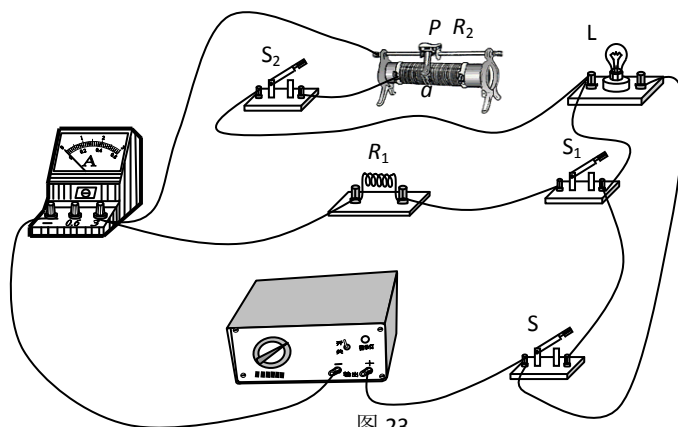


图 23



【例7】如图 25 所示，是一个上肢力量健身器示意图。配重  $A$  受到的重力为  $350\text{N}$ ，其底面积为  $5\times 10^{-2}\text{m}^2$ 。  $B$ 、 $C$  都是定滑轮， $D$  是动滑轮；杠杆  $EH$  可绕  $O$  点在竖直平面内转动， $OE=3OH$ 。小明受到的重力为  $500\text{N}$ ，当他通过细绳在  $H$  点分别施加竖直向下的拉力  $T_1$ 、 $T_2$  时，杠杆两次都在水平位置平衡，小明对地面的压力分别为  $F_1$ 、 $F_2$ ，配重  $A$  受到的拉力分别为  $F'_{A_1}$ 、 $F'_{A_2}$ ，配重  $A$  对地面的压强分别为  $p_1$ 、 $p_2$ ，且两次  $A$  对地面的压强相差  $2\times 10^3\text{Pa}$ 。已知  $F_1:F_2=4:3$ ， $p_1:p_2=3:2$ 。杠杆  $EH$  和细绳的质量及滑轮组装置的摩擦力均忽略不计。求：

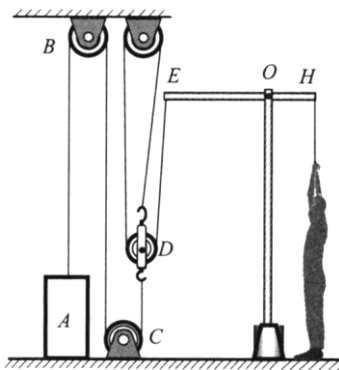


图 25

- (1) 拉力  $F'_{A_2}$  与  $F'_{A_1}$  之差；
- (2) 小明对地面的压力  $F_1$ ；
- (3) 当小明通过细绳在  $H$  点施加竖直向下的拉力  $T_3$  时，配重  $A$  匀速上升  $2\text{cm}$ ，此时滑轮组的机械效率  $\eta$ 。（请画出相关受力分析图）



【例8】如图 20 所示为一种蓄水箱的人工放水装置， $AOB$  是以  $O$  点为转轴的轻质杠杆， $AB$  呈水平状态， $AO = 40\text{cm}$ ， $BO = 10\text{cm}$ 。 $Q$  是一个重为  $5\text{N}$ 、横截面积为  $100\text{cm}^2$  的盖板（恰好堵住出水口），它通过细绳与杠杆的  $A$  端相连。在水箱右侧的水平地面上，有一质量为  $70\text{kg}$  的人通过滑轮组拉动系在  $B$  点呈竖直状态的绳子，可以控制出水口上的盖板。若水箱中水深为  $50\text{cm}$ ，当盖板恰好要被拉起时，人对绳子的拉力为  $F_1$ ，水平地面对人的支持力为  $N_1$ ；若水箱中水深为  $80\text{cm}$ ，当盖板恰好要被拉起时，人对绳子的拉力为  $F_2$ ，水平地面对人的支持力为  $N_2$ 。已知  $N_1$  与  $N_2$  之比为  $64:61$ ，盖板的厚度、绳重及绳与滑轮间的摩擦均可忽略不计，人对绳的拉力与人所受重力在同一直线上， $g$  取  $10\text{N/kg}$ 。求：

- (1) 当水箱中水深为  $80\text{cm}$  时，盖板上表面所受水的压强；
- (2) 动滑轮的总重  $G_{\text{动}}$ 。

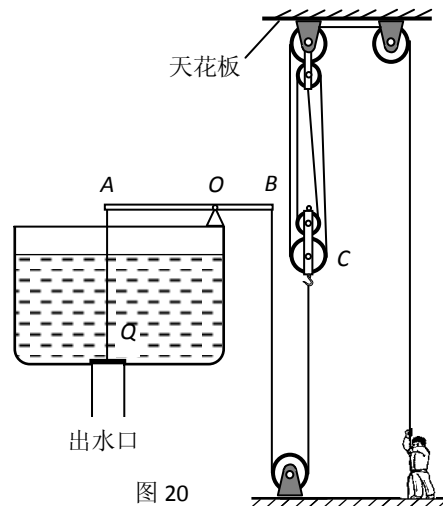


图 20



【例9】图28所示装置，重为  $G_M=100\text{N}$  的物体  $M$  放置在水平桌面上，两侧用水平细线拴住，左侧水平细线通过定滑轮悬挂重为  $G_A=80\text{N}$  的物体  $A$ ， $A$  浸没在一个足够大的盛水容器中，右侧通过滑轮组拉着重为  $G_B=150\text{N}$  的物体  $B$ ，恰好使物体  $M$  在水平桌面上匀速向右运动（物体  $A$  未露出水面）；撤去盛水容器，用一个竖直向下的力  $F_1$  拉物体  $A$ ，使物体  $B$  匀速上升时，滑轮组的机械效率为  $\eta_1$ ；当把盛水容器放在右侧使物体  $B$  浸没在水中，此时在再用一个竖直向下的力  $F_2$  拉物体  $A$ ，使物体  $B$  在  $5\text{s}$  内匀速上升  $10\text{cm}$ （物体  $B$  未露出水面）时，滑轮组的机械效率为  $\eta_2$ ；已知物体  $A$ 、 $B$  和水的密度之比为  $\rho_A:\rho_B:\rho_{\text{水}}=2:5:1$ ，两次拉力之比为  $F_1:F_2=3:2$ 。若不计绳重、滑轮组装置的摩擦及物体  $A$ 、 $B$  在水中的阻力， $g$  取  $10\text{N/kg}$ 。求：

- (1) 物体  $B$  所受浮力；
- (2)  $\eta_1$  与  $\eta_2$  的比值；
- (3) 物体  $B$  没有露出水面时，拉力  $F_2$  的功率  $P_2$ 。

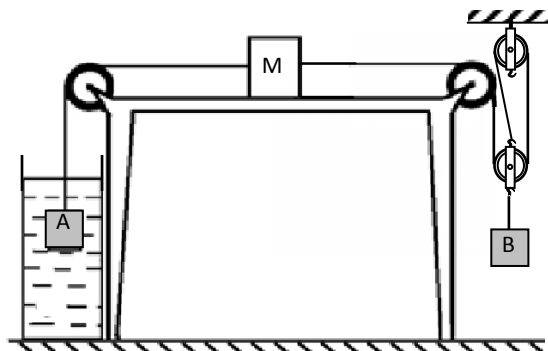


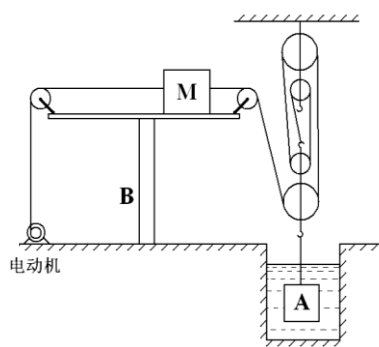
图 28



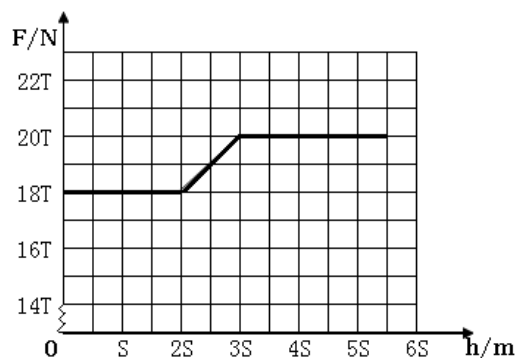
【例10】如图 21 甲所示，B 是一个固定支架，由立柱和两侧装有定滑轮的水平横梁组成，物体 M 在横梁上可左右移动，M 的左端用钢绳跨过定滑轮与电动机相连，右端用钢绳跨过定滑轮与滑轮组相连，滑轮组下挂一实心物体 A，其密度  $\rho_A = 5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ，体积  $V_A = 0.024 \text{ m}^3$ 。当电动机不工作时（可视电动机对钢绳无拉力作用），将物体 A 浸没在水中，物体 A 可以通过滑轮组拉着物体 M 向右匀速运动；当电动机用一个竖直向下的力  $F_1$  拉钢绳时，物体 A 在水面下以速度  $u_1 = 0.1 \text{ m/s}$  匀速上升，滑轮组的机械效率为  $\eta_1$ ；当物体 A 完全露出水面后，电动机用力  $F_2$  拉钢绳，物体 A 匀速上升，滑轮组的机械效率为  $\eta_2$ 。在以上过程中，电动机对钢绳的拉力的大小随物体 A 上升高度的关系如图 21 乙所示，电动机以  $F_1$ 、 $F_2$  拉钢绳时的功率始终为 P。（不计钢绳的质量、滑轮与轴的摩擦、水对物体的阻力。取  $g = 10 \text{ N/kg}$ ）求：

（1）滑轮组的机械效率  $\eta_1$ 、 $\eta_2$

（2）电动机的功率 P



甲



乙

图 21