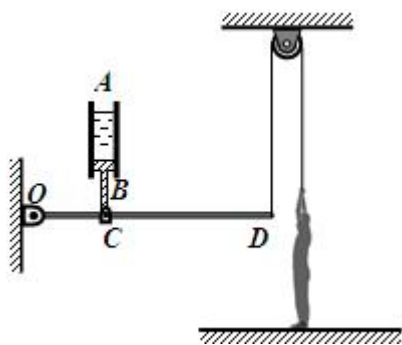


2018 年湖北省黄冈市麻城市博达学校中考物理模拟试卷（1）

一、选择题

1. 如图所示，A 为直立固定的容器，底部活塞 B 与容器接触良好且无摩擦，其中装入适量的水，水不会流出。活塞通过竖直硬杆与轻质杠杆 OCD 的 C 点相连，O 为杠杆的固定转轴，杠杆的 D 点与一细绳相连。当水对活塞 B 的压强为 $2 \times 10^3 \text{Pa}$ 时，一人需用力 F 拉细绳使杠杆在水平位置平衡。已知 $OC:CD=1:2$ ，活塞 B 的横截面积为 600cm^2 ，容器高为 0.5m ，活塞与硬杆总重为 30N ，不计绳重和摩擦，假设人的质量为 50kg ， g 取 10N/kg 。则下列判断正确的是（ ）



- A. 容器中的水的高度为 30cm
B. 当人用力 F 拉细绳使杠杆在水平位置平衡时，人对地面的压力为 450N
C. 当人用力 F 拉细绳使杠杆在水平位置平衡时，容器中水的质量为 30kg
D. 应用此装置，人增大拉细绳的力，当杠杆在水平位置平衡时可以使自己对地面的压力为零

【分析】（1）已知水对活塞 B 的压强，根据液体压强公式 $p = \rho gh$ ，可以求出容器中的水的高度 h 。

（2）已知水对活塞 B 的压强和活塞 B 的横截面积，根据公式 $p = \frac{F}{S}$ 可以求出水对活塞 B 的压力，即水的重力；根据公式 $G = mg$ 求出水的质量。

（3）杠杆受到向下的压力等于水的重力与活塞与硬杆总重之和；已知 $OC:CD=1:2$ ，根据杠杆平衡条件求出人对杠杆向上的拉力；已知人的质量 m ，根据公式 $G = mg$ 求出人的重力；因为人在水平地面上受到重力、地面的支持力和杠杆的拉力，根据平衡力求出人对地面的压力。

【解答】解：

(1) 水对活塞 B 的压强为 $p=2 \times 10^3 \text{Pa}$ ，根据液体压强公式 $p=\rho gh$ 可得，

容器中的水的高度 $h=\frac{p}{\rho g}=\frac{2 \times 10^3 \text{Pa}}{1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg}}=0.2 \text{m}=20 \text{cm}$ ；故 A 错误；

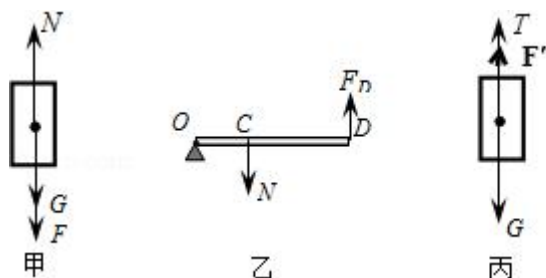
(2) 根据公式 $p=\frac{F}{S}$ 可得；水对活塞 B 的压力 $F=pS=2 \times 10^3 \text{Pa} \times 600 \times 10^{-4} \text{m}^2=120 \text{N}$ ；

图中容器为圆柱形，所以水的重力 $G=F=120 \text{N}$ ；容器中水的质量为

$m=\frac{G}{g}=\frac{120 \text{N}}{10 \text{N/kg}}=12 \text{kg}$ ；故 C 错误；

(3) 以活塞与硬杆为研究对象，受力如图甲所示，活塞与硬杆受到自身的重力 G 、水的压力 F 和杠杆的支持力 N ，而平衡，由平衡条件，得：

$$N=G+F=120 \text{N}+30 \text{N}=150 \text{N}。$$



以杠杆 OCD 为研究对象，受活塞及水的压力 N ，绳作用于杆的向上的拉力为 F_D ，

如图乙所示，杠杆 OCD 处于平衡，

硬杆对杠杆的压力 N' 与支持力 N 相等，即： $N'=N=150 \text{N}$ 。由杠杆的平衡条件，得：

$$N' \times OC = F_D \times OD$$

$$F_D = \frac{N \times OC}{OD} = \frac{150 \text{N} \times 1}{1+2} = 50 \text{N}。$$

以人为研究对象，人受力分析如图丙所示，因为图中使用的是定滑轮，所以人受到

向上的拉力为 $T=F_D$ ，受到向下的重力 G 和地面的支持力 F' 而处于平衡状态，

人的体重为 $G=mg=50 \text{kg} \times 10 \text{N/kg}=500 \text{N}$ ；所以人受到的支持力即人对地面的压

力为 $F'=G-T=500 \text{N}-50 \text{N}=450 \text{N}$ ；故 B 正确；D 错误。

故选：B。

【点评】本题考查了：共点力的平衡、杠杆的平衡问题，涉及的物体较多，受力复杂，解题时应先确定研究对象，对研究对象进行受力分析，然后由平衡条件求解。本题难度较大，解题时应理清解题思路，总结解题方法。

2. 如图所示，有一倾角为 α 的斜面，用力 F 将密度为 ρ_1 的重物沿斜面匀速拉上去，

机械效率为 η_1 。如果将此斜面浸在密度为 ρ_0 ($\rho_1 > \rho_0$) 的水中, 将同一重物再匀速拉上斜面, 机械效率为 η_2 。若斜面的摩擦系数不变, 那么 ()



A. $\eta_1 > \eta_2$

B. $\eta_1 < \eta_2$

C. $\eta_1 = \eta_2$

D. 无法确定 η_1 和 η_2 的大小

【分析】根据摩擦系数不变, 求出滑动摩擦力, 再分析表式出有用功和总功, 计算出机械效率, 两次进行比较即可得出结论。

【解答】解: 滑动摩擦力 $f = \mu F_N = \mu G \cos \alpha$, 没有浸入液体时, $W_{\text{有用}1} = Gh$,

拉上斜面做的总功为 $W_{\text{总}1} = W_{\text{有用}1} + W_{\text{额}1} = Gh + \mu G \cos \alpha \cdot L$,

$$\text{机械效率 } \eta_1 = \frac{W_{\text{有用}1}}{W_{\text{总}1}} = \frac{Gh}{Gh + \mu G \cos \alpha \cdot L} = \frac{h}{h + \mu \cos \alpha \cdot L} \quad ①$$

浸入液体后, 浮力和重力的合力为 G' (视重),

滑动摩擦力 $f' = \mu F_N = \mu G' \cos \alpha$, 有用功为 $W_{\text{有用}2} = G'h$,

拉上斜面做的总功 $W_{\text{总}2} = G'h + \mu G' \cos \alpha \cdot L$ 。

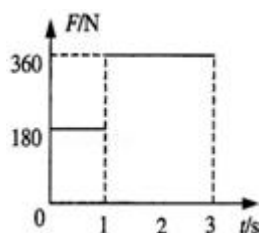
$$\text{机械效率 } \eta_2 = \frac{W_{\text{有用}2}}{W_{\text{总}2}} = \frac{G'h}{G'h + \mu G' \cos \alpha \cdot L} = \frac{h}{h + \mu \cos \alpha \cdot L} \quad ②$$

所以 $\eta_1 = \eta_2$, C 选项正确。

故选: C。

【点评】本题考查了比较机械效率的大小, 根据题意判断出摩擦力大小、应用效率公式即可正确解题。

3. 杂技演员在进行“顶杆”表演时, 用的是一根长直竹竿 (假设不计其质量), 竹竿被站在地面上的演员乙用肩部竖直顶起, 演员甲在竹竿上表演。在竹竿底部与演员乙肩部之间装有一传感器 (一种能测出肩部受力大小的装置), 传感器显示演员乙肩部的受力情况。若质量为 30 千克的演员甲自竹竿顶部由静止开始沿竹竿下滑到竿底的过程中, 传感器显示的受力情况如右图所示, 则 ()



- A. 0~3s 内演员甲受到摩擦力大于重力
- B. 0~1s 内演员甲受到摩擦力小于重力, 1~3s 内演员甲受到摩擦力大于重力
- C. 0~1s 内演员甲受到摩擦力大于重力, 1~3s 内演员甲受到摩擦力小于重力
- D. 0~3s 内演员甲受到摩擦力小于重力

【分析】 根据 $G=mg$ 求出演员甲的重力, 甲演员下滑时受到竹竿向上的摩擦力, 根据力的作用是相互的可知, 竹竿受到向下的摩擦力, 摩擦力的大小等于传感器受到的压力, 然后与甲演员的重力相比较即可得出答案。

【解答】 解: 演员甲的重力:

$$G=mg=30\text{kg}\times 9.8\text{N/kg}=294\text{N},$$

∵ 演员甲下滑时受到的摩擦力和竹竿受到的摩擦力是一对相互作用力, 而竹竿受到的摩擦力等于对传感器的压力即显示的受力,

∴ 两个力的大小相等, 即演员甲受到的摩擦力等于传感器受到的力,

由图象可知, 0~1s 内演员甲受到的摩擦力为 $180\text{N}<294\text{N}$,

1~3s 内演员甲受到的摩擦力为 $360\text{N}>294\text{N}$,

结合选项可知, B 正确, ACD 不正确。

故选: B。

【点评】 解决本题的关键是利用力的作用是相互的得出演员甲受到的摩擦力等于传感器受到的力。

4. 放在光滑水平面上的物体, 在水平方向的两个平衡力作用下处于静止状态, 若其中一个力逐渐减小到零后, 又逐渐恢复到原值, 则该物体的运动是()
- A. 速度先增大, 后减小
- B. 速度一直增大, 直到某个定值
- C. 加速度一直减小到零

D. 加速度一直增大到某个定值

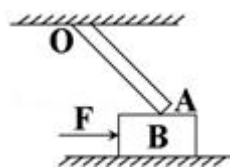
【分析】在水平方向上受多个力作用下处于静止状态，知合力等于零，其中一个力逐渐减小到零后，又逐渐恢复到原值，根据合力的变化判断出加速度的变化，结合加速度方向和速度方向的关系判断速度的变化。

【解答】解：其中一个力逐渐减小到零后，又逐渐恢复到原值，合力先增大后减小到零，根据牛顿第二定律知，加速度先增大后减小到零，由于加速度方向与速度方向一直相同，则速度一直增大，直到某个定值。故 B 正确，A、C、D 错误。

故选：B。

【点评】解决本题的关键知道加速度方向与合力的方向相同，当加速度方向与速度方向相同，做加速运动，当加速度方向与速度方向相反，做减速运动。

5. 如图所示，杆 A 可绕固定轴 O 转动，木块 B 在杆 A 下方的光滑桌面上。今用逐渐增大的水平力 F 向右推 B，整个装置仍保持静止，由于水平力 F 的作用，B 对 A 的支持力将（ ）



A. 减小

B. 增大

C. 不变

D. 无法确定

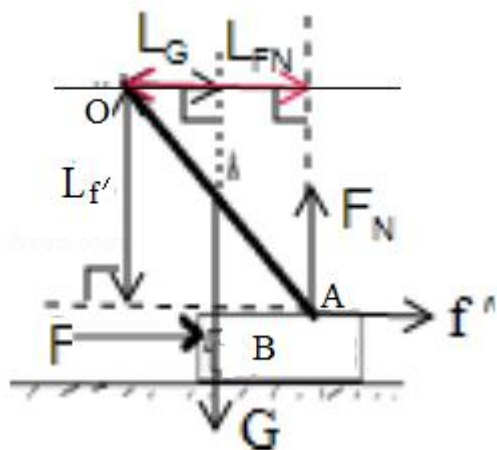
【分析】根据以下知识分析答题：

（1）先对物体 B 进行受力分析，由平衡条件判断物体 B 受到摩擦力如何变化。

（2）杆 A 是一个杠杆，分析杠杆的受力，作出各力的力臂，由杠杆平衡条件判断支持力如何变化。

【解答】解：（1）物体 B 在水平方向上受：水平向右的推力 F，水平向左的 A 对 B 的摩擦力 f 作用，B 静止处于平衡状态，物体 B 在水平方向受平衡力作用，由平衡条件得： $f=F$ ，推力 F 逐渐增大，因此摩擦力 f 逐渐增大；物体间力的作用是相互的，A 对 B 的摩擦力 f 与 B 对 A 的摩擦力 f' 是 A 与 B 间相互作用力，它们大小相等，方向相反 $f'=f$ ，f 逐渐增大，则 f' 也逐渐增大。

（2）杆 A 是一个杠杆，O 点是支点，杆 A 受力及力臂如图所示；



杠杆 A 静止，由杠杆平衡条件得： $G \times L_G = F_N \times L_{FN} + f' \times L_f$ ，

则 $F_N = \frac{G \times L_G - f' \times L_f}{L_{FN}}$ ①，由（1）知： f' 逐渐增大，

在水平推力 F 逐渐增大的过程中： G 、 L_G 、 L_{FN} 、 L_f 不变， f' 增大，

由①知： F_N 变小，故 BCD 错误，A 正确；

故选：A。

【点评】 本题是一道动态分析题，熟练应用杠杆平衡条件是正确解题的关键。

6. 我们知道地球自西向东绕地轴旋转，如果地球表面带电，则运动的电荷可以形成环行电流。设想地磁场是由地表带电产生的，那么地表的带电情况是（ ）

- A. 正电
- B. 南半球带负电，北半球带正电
- C. 负电
- D. 南半球带正电，北半球带负电

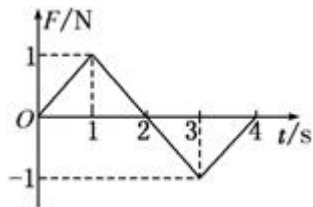
【分析】 目前科学家认为地磁场是由于地球上电荷的定向移动形成的，那么要判断地球带的是什么电荷，可利用右手螺旋定则判断出地球上的电流方向，然后根据电流方向与地球自转的方向关系判断出地球所带的电荷。

【解答】 解：目前科学家认为地磁场是由于地球上电荷的定向移动形成的。我们知道地磁北极在地理南极附近，根据右手螺旋定则可以判断出电流方向是自东向西环绕的，这与地球自转方向相反。负电荷定向移动的方向是与电流方向相反的，所以地球带的是负电。

故选：C。

【点评】本题考查了地球的带电情况，解答时需要根据右手螺旋定则和电流方向的规定进行判断。

7. 一个静止的质点，在 $0\sim 4\text{s}$ 时间内受到力 F 的作用，力的方向始终在同一直线上，力 F 随时间 t 的变化如图所示，则关于质点说法正确的是（ ）



- A. 第 2s 末速度改变方向 B. 第 2s 末速度最大
C. 第 3s 末速度最大 D. 第 4s 末速度最大

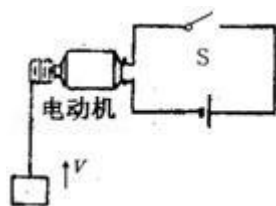
【分析】合外力的方向决定了加速度方向，根据加速度的方向与速度方向的关系，判断物体的运动情况，从而分析出速度的变化情况。

【解答】解： $0\sim 2\text{s}$ 内，力 F 的方向不变，则知质点的加速度方向不变，质点一直做加速直线运动， $2\sim 4\text{s}$ 内，力 F 反向，则加速度反向，物体继续沿原方向做减速直线运动，因为 $0\sim 2\text{s}$ 内和 $2\sim 4\text{s}$ 内加速度大小和方向是对称的，则 4s 末速度为零，因此在整个运动过程中质点的速度方向不变，一直向前运动。速度先增大后减小，第 2s 末时速度最大；故 ACD 错误，B 正确。

故选：B。

【点评】解决本题的关键会通过牛顿第二定律判断加速度的方向，知道当加速度方向与速度方向相同，做加速运动，当加速度方向与速度方向相反，做减速运动。

8. 某一用直流电动机提升重物的装置，如图所示，重物的质量为 50kg ，电源电压为 110V ，不计电源电阻及各处摩擦。当电动机转动，使物体以 0.9m/s 的速度匀速上升时，电路中的电流大小为 5A 。则电动机线圈的电阻大小为（ $g=10\text{N/kg}$ ）（ ）



- A. 22Ω B. 11Ω C. 16Ω D. 4Ω

【分析】已知物体的质量和上升的速度，根据公式 $P=FV$ 可求电动机对物体做功的功率，根据公式 $P=UI$ 可求总功率，总功率与电动机对物体做功的功率之差就是电动机线圈的电阻的功率，再利用公式 $P=I^2R$ 求出电动机线圈的电阻。

【解答】解：电动机对物体做功的功率 $P_1 = \frac{W}{t} = \frac{Gh}{t} = GV = mgV = 50\text{kg} \times 10\text{N/kg} \times 0.9\text{m/s} = 450\text{W}$ ，

电路总功率 $P = UI = 110\text{V} \times 5\text{A} = 550\text{W}$ ，

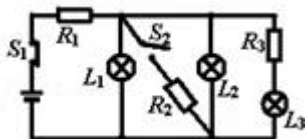
电动机线圈的电阻的功率 $P_2 = P - P_1 = 550\text{W} - 450\text{W} = 100\text{W}$ ，

所以电动机线圈的电阻大小为 $R = \frac{P_2}{I^2} = \frac{100\text{W}}{(5\text{A})^2} = 4\Omega$ 。

故选：D。

【点评】本题考查电功率和电阻的计算，关键是公式及其变形的灵活运用，难点是求线圈消耗的功率，还要记住一点电路的总功率没有全部转化为对物体做功的功率，有一部分被线圈的电阻消耗掉了。

9. 如图所示，电压为 U 的电源与三个灯泡和三个电阻相接。只合上开关 S_1 ，三个灯泡都能正常发光。如果再合上开关 S_2 ，则下列表述正确的是（ ）



- A. 电源输出功率减小
- B. L_1 上消耗的功率增大
- C. 通过 R_1 上的电流增大
- D. 通过 L_3 的电流减小

【分析】只合上开关 S_1 ，三个灯泡都能正常工作，再合上 S_2 ，并联部分的电阻减小，外电路总电阻减小，根据欧姆定律分析干路电流的变化。

电源的输出功率 $P=UI$ ，与电流成正比。 L_1 的电压等于并联部分总电压，并联部分的电压随着其电阻的减小而减小，分析 L_1 上消耗的功率变化，判断通过 L_3 上的电流变化

【解答】解：

A、只合上开关 S_1 ，三个灯泡都能正常工作，再合上 S_2 ，并联的支路增多，则并联部分的电阻减小，电路总电阻 R 减小，由 $I = \frac{U}{R}$ 可知，电路电流 I 增大，电源电压 U 不变，由 $P=UI$ 可知，电源输出功率 P 增大，故 A 错误。

B、电路电流 I 增大，通过 R_1 的电流增大， R_1 两端电压： $U_1=IR_1$ 增大，并联电压：

$U_{\text{并}}=U-U_1$ 减小，灯泡 L_1 消耗的功率： $P_1=\frac{U_{\text{并}}^2}{R_{L1}}$ 减小，故 B 错误；

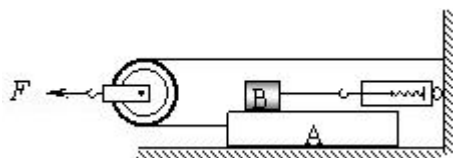
C、电路电流 I 增大，电阻 R_1 串联在干路中，则通过 R_1 的电流增大，故 C 正确；

D、并联部分的电压 $U_{\text{并}}$ 减小，通过 L_3 上的支路电流将减小，故 D 正确。

故选：CD。

【点评】本题要抓住并联的支路增加时，并联的总电阻将减小。直接根据串联电路电压与电阻成正比，分析各部分电压的变化。

10. 如图所示，用 24N 的水平拉力 F 拉滑轮，可以使重 20N 的物体 A 以 0.2m/s 的速度在水平地面上匀速运动，物体 B 重 10N，弹簧测力计的示数为 5N 且不变。若不计轮重、弹簧测力计重、绳重和轴摩擦，则下列说法中正确的是（ ）



- A. 地面受到的摩擦力为 5N
- B. 滑轮移动的速度为 0.4m/s
- C. 水平拉力 F 的功率为 4.8W
- D. 在 2s 内绳子对物体 A 所做的功为 4.8J

【分析】A、物体 A 受到向左的拉力等于地面的摩擦力加上 B 的摩擦力，B 对 A 的摩擦力等于弹簧测力计的示数，据此求地面受到的摩擦力；

B、滑轮为动滑轮，滑轮移动的速度等于物体移动速度的二分之一；

C、利用 $P=Fv$ 求拉力做功功率；

D、利用速度公式求物体 A 在 2s 移动的距离，利用 $W=F_{\text{左}}s$ 求做功大小。

【解答】解：

A、图中使用的是动滑轮，拉力 $F=2F_{\text{左}}$ ，

物体 A 受到向左的拉力：

$$F_{\text{左}}=\frac{1}{2}F=\frac{1}{2}\times 24\text{N}=12\text{N}, \text{ 而 } f_B=F_{\text{示}}=5\text{N},$$

物体 A 受到向左的拉力等于地面的摩擦力 $f_{\text{地}}$ 加上 B 的摩擦力 f_B ，即 $F_{\text{左}}=f_{\text{地}}+f_B$ ，

所以地面受到的摩擦力：

$f_{\text{地}} = F_{\text{左}} - f_B = 12\text{N} - 5\text{N} = 7\text{N}$ ，故 A 错；

B、滑轮移动的速度 $v_{\text{轮}} = \frac{1}{2}v_{\text{物}} = \frac{1}{2} \times 0.2\text{m/s} = 0.1\text{m/s}$ ，故 B 错；

C、拉力做功功率 $P = \frac{W}{t} = \frac{Fs}{t} = Fv_{\text{轮}} = 24\text{N} \times 0.1\text{m/s} = 2.4\text{W}$ ，故 C 错；

D、A 物体移动的距离为 $s = vt = 0.2\text{m/s} \times 2\text{s} = 0.4\text{m}$ ，对 A 做功： $W = F_{\text{左}}s = 12\text{N} \times 0.4\text{m} = 4.8\text{J}$ ，故 D 正确。

故选：D。

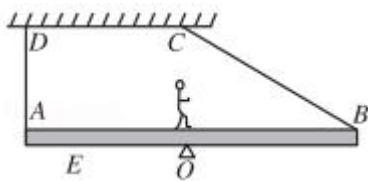
【点评】 本题考查了使用滑轮时速度、功、功率的计算，知识点多、题图复杂，要求灵活运用所学知识。

二. 填空题（32 分）

11.（4 分）如图所示，质量分布均匀的长方形木板 AB 的长度 $L=4\text{m}$ ，中央支于支架 O 上，A、B 端分别用细绳 AD、BC 系于天花板上，木板 AB 水平时，绳 AD、BC 刚好绷直，且 AD 绳竖直，BC 绳与板 AB 成 30° 角，已知细绳承受的最大拉力均为 360N 。现有重为 300N 的小孩，从 O 点出发。

（1）如果沿 OA 方向向 A 端缓慢行走，当小孩行走到距离 O 点 1.5m 的 E 点时，AD 绳上的拉力是 225 N

（2）如果沿 OB 方向向 B 端缓慢行走，在保证细绳不被拉断的情况下，小孩向右行走的最大距离是 1.2 m。



【分析】 利用杠杆的平衡条件：动力 \times 动力臂=阻力 \times 阻力臂，动力、阻力分别使杠杆绕支点向相反的方向旋转来解答此题。

（1）小孩产生的力矩与 DA 的力矩平衡，由平衡关系可得 AD 拉力；

（2）向 B 端走时，作出力臂，由杠杆平衡条件即可求得。

【解答】 解：（1）当小孩在 OA 侧时，CB 松弛，在人与 DA 的拉力的作用下平衡，以 O 为支点，由杠杆平衡条件可得：

$$G_1 \cdot OE = F \cdot OA$$

代入数据得： $300\text{N} \times 1.5\text{m} = F \cdot 2\text{m}$

$F = 225\text{N}$ 。

(2) 小孩在 B 侧时，B 产生拉力，在人与 BC 的拉力的作用下平衡，以 O 为支点，

则 BC 绳的拉力的力臂为： $L_B = OB \sin 30^\circ = \frac{1}{2} AB \sin 30^\circ = \frac{1}{2} \times 4\text{m} \times \frac{1}{2} = 1\text{m}$ ，

设人走的最远距离为 L，由杠杆平衡条件可得：

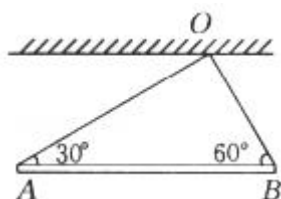
$$G_1 \cdot L = F_{\max} \cdot L_B,$$

$$L = \frac{F_{\max} \cdot L_B}{G_1} = \frac{360\text{N} \times 1\text{m}}{300\text{N}} = 1.2\text{m}$$

故答案为：(1) 225；(2) 1.2。

【点评】本题为力矩平衡的临界问题，应考虑到当小孩走到最远点时，绳子的拉力恰好为 360N。

12. (2 分) 如图所示。不均匀直细杆 AB 长 1m，将它用两根细绳拴住两端后悬挂于同一点 O。当 AB 在水平方向平衡时，两绳与 AB 的夹角分别为 30° 和 60° ，AB 杆的重心距 B 端的距离为 0.25 m。



【分析】AB 及重物绕 O 点转动，故 O 点为支点，则由图可知重物的力臂，利用几何关系可求得各力的力臂大小，则根据杠杆的平衡条件可先得等式；根据水平方向的合力为零得出 F_A 与 F_B 的等式，最后联立方程即可确定出重心的位置。

【解答】解：如图所示，取 A 为支点，设重心在 C 处，则：

$$L_1 = OA = AB \cos 30^\circ = 1\text{m} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2}\text{m};$$

$$L_2 = AC = AB - BC = 1\text{m} - BC;$$

则由杠杆的平衡条件可知：

$$GL_2 = F_B L_1,$$

$$\text{即 } G \cdot (1\text{m} - BC) = F_B \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}\text{m} \text{ --- ①}$$

取 B 为支点，则：

$$L_1=OB=AB\sin 30^{\circ}=1\text{m}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{2}\text{m};$$

$$L_2=BC;$$

则由杠杆的平衡条件可知:

$$GL_2=F_AL_1,$$

$$\text{即 } G\cdot BC=F_A\cdot\frac{1}{2}\text{m} \text{-----} \text{②}$$

由于细杆 AB 处于平衡状态, 在水平方向上受力平衡, 即合力为零;

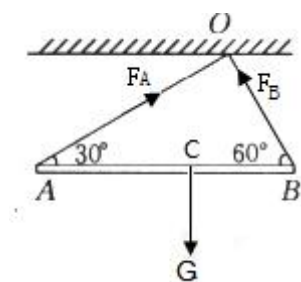
$$\text{则 } F_A\cdot\cos 30^{\circ}=F_B\cdot\cos 60^{\circ},$$

$$\text{即: } F_A\cdot\frac{\sqrt{3}}{2}=F_B\cdot\frac{1}{2} \text{-----} \text{③}$$

解①②③可得:

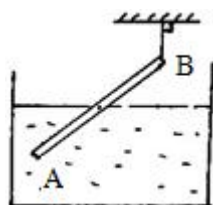
$$BC=0.25\text{m}.$$

故答案为: 0.25。



【点评】 本题考查杠杆的平衡条件, 重点在于能否正确分析题中的几何关系, 并能正确的找出力臂。

13. (4 分) 如图, 一根均匀的木棒, 其一端 B 用细绳吊在墙上, 另一端 A 浸在水中, 棒重为 G, 当木棒 L 的一半浸在水中时 (如图所示), 恰好平衡, 木棒所受到的浮力大小为 $\frac{2}{3}G$ (用含 G 的式子表示), 木棒的密度 $\rho = \underline{0.75 \times 10^3 \text{ kg/m}^3}$ 。



【分析】 很显然, 此题用到了杠杆的平衡条件。B 为支点, 杠杆在重力 G 和浮力 $F_{\text{浮}}$ 的作用下保持平衡状态, 根据杠杆的平衡条件列出等式, 便可解出所要的值。

【解答】解：如图所示，B 为杠杆的支点，O 为重力 G 的作用点，也正好是杠杆长度的一半；

因此杠杆均匀，且有一半浸在水中，则浮力的作用点在点 P 处，也正好是 OA 的中间位置。

作出两个力的力臂，根据三角形的关系可得 $\frac{BO}{BP} = \frac{BC}{BD} = \frac{2}{3}$ 。

由杠杆的平衡条件得， $2G = 3F_{\text{浮}}$ ，

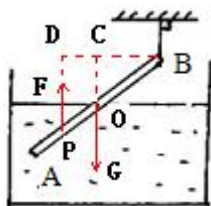
$$\text{则 } F_{\text{浮}} = \frac{2}{3}G,$$

根据 $G = mg$ 、 $\rho = \frac{m}{V}$ 和 $F_{\text{浮}} = \rho g V_{\text{排}}$ 可得：

$$2\rho_{\text{木}} g V_{\text{木}} = 3\rho_{\text{水}} g V_{\text{排}},$$

$$\text{化简、移项得，} \rho_{\text{木}} = \frac{3}{4}\rho_{\text{水}} = \frac{3}{4} \times 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 = 0.75 \times 10^3 \text{ kg/m}^3.$$

故答案为： $\frac{2}{3}G$ ； 0.75×10^3 。



【点评】杠杆的平衡条件是此题中我们列出等式的主要依据，同时还利用了解三角形的知识，以及重力的公式、密度的公式、浮力的公式等，综合性较强，需要我们切实理出思路才行。

14. (4 分) 无风时，以速度 v 跑步，人所受的空气阻力 $f = \frac{1}{2}C_p A v^2$ ， C 是阻力系数， ρ 为空气的密度， A 为人在垂直于运动方向上的截面积，阻力功率 $P = fv$ 。已知某人于平地上匀速跑步时，身体为跑步持续提供 $80W$ 的功率，若此人质量 $m = 60$ 千克， $A = 0.40$ 米²， $C = 2.0$ ， $\rho_{\text{空}} = 1.3$ 千克/米³，且跑步时没有任何打滑，则此人的跑步速度为 5.4 米/秒，若肌肉消耗能量做功的功率为 25%，则此人跑步 30 分钟消耗 5.76×10^5 焦耳的能量。

【分析】利用 $P = \frac{W}{t} = \frac{fs}{t} = fv$ ，将 f 的数值代入求解此人的跑步速度；

利用 $P = \frac{W}{t}$ 求解此人跑步 30 分钟消耗的能量。

【解答】解：由 $P = \frac{W}{t} = \frac{fs}{t} = fv$ 和 $f = \frac{1}{2}C_p A v^2$ 可得，

$$\text{此人的跑步速度 } v = \sqrt[3]{\frac{2P}{C\rho A}} = \sqrt[3]{\frac{2 \times 80\text{W}}{2.0 \times 1.3\text{kg/m}^3 \times 0.4\text{m}^2}} = 5.4\text{m/s};$$

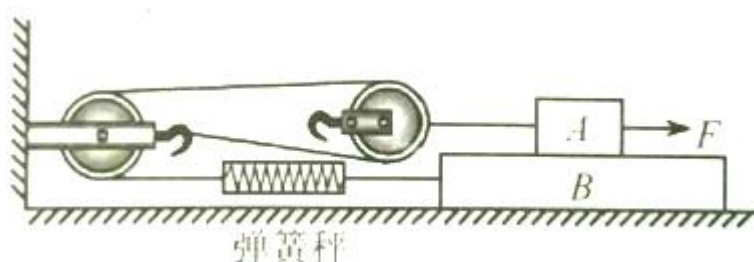
由 $P = \frac{W}{t}$ 可得，此人跑步 30 分钟消耗的能量：

$$W = \frac{Pt}{\eta} = \frac{80\text{W} \times 30 \times 60\text{s}}{25\%} = 5.76 \times 10^5\text{J}.$$

故答案为：5.4； 5.76×10^5 。

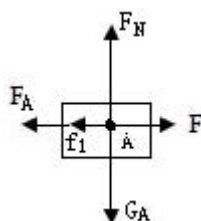
【点评】此题考查功率公式和功率的推导式的理解和掌握，因为涉及到阻力系数等知识点，所以让初中生感觉到题目可能超纲，或者感觉难度很大，其实不然，只要静下心来，读懂题目，此题就可轻松解答。

15. (4 分) 如图所示， $G_A = 10\text{N}$ ， $G_B = 20\text{N}$ ，现用一水平向右的力 F 作用物体 A 上，使 A 向右匀速滑动，则弹簧秤的示数为 8 N，拉力 F 为 18 N. (已知物体 A、B 和地面的表面粗糙程度都相同，摩擦力 f 与表面所受的压力 F_N 成正比，且 $\frac{f}{F_N} = 0.2$ ，不计绳、弹簧秤、滑轮的重力和滑轮与轴之间的摩擦)。



【分析】当 A 向右匀速滑动，物体 A 和 B 均处于平衡状态，分别对 AB 物体受力分析，利用力的平衡得出力的关系式，再根据滑轮组的使用特点和摩擦力与压力的关系求出力的大小，最后联立即可求出。

【解答】解：根据题意知，当 A 向右匀速滑动，A、B 两物体均处于平衡状态；对 A 受力分析有：

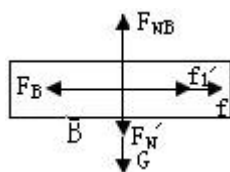


根据物体受力平衡可知：

$$F_A + f_1 = F \quad \text{--- ①}$$

$$F_N = G_A = 10\text{N} \quad \text{--- ②}$$

对 B 受力分析有：



根据物体受力平衡可知：

$$F_B = f + f_1' \quad \text{--- -- -- -- --} \quad \text{③}$$

$$F_{NB} = F_N' + G_B \quad \text{--- -- -- -- --} \quad \text{④}$$

其中 F_N 与 F_N' 、 f_1 与 f_1' 是一对相互作用力，则 $F_N = F_N'$ 、 $f_1 = f_1'$ ；

由于物体 A、B 和地面的表面粗糙程度都相同，摩擦力 f 与表面所受的压力 F_N 成正比，且 $\frac{f}{F_N} = 0.2$ ，

所以， $f_1' = f_1 = 0.2F_N = 0.2 \times G_A = 0.2 \times 10\text{N} = 2\text{N}$ ，

$f = 0.2F_{NB} = 0.2 \times (F_N' + G_B) = 0.2 \times (10\text{N} + 20\text{N}) = 6\text{N}$ ，

由③得： $F_B = f + f_1' = 6\text{N} + 2\text{N} = 8\text{N}$ ，

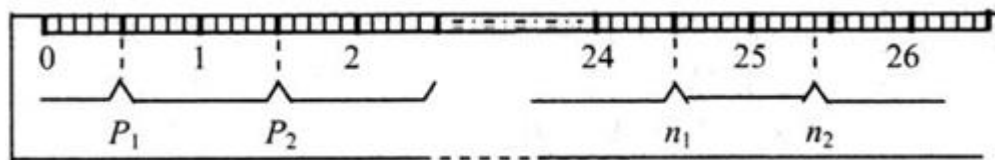
对于滑轮组，则弹簧秤的示数为 F_B ，由于滑轮组的绳子股数 $n=2$ ，则 $F_A = 2F_B = 2 \times 8\text{N} = 16\text{N}$ ，

由①得： $F = F_A + f_1 = 16\text{N} + 2\text{N} = 18\text{N}$ 。

故答案为：8；18。

【点评】 本题关键是对物体正确的受力分析，知道滑动摩擦力与压力的关系；对 B 进行受力分析时要注意摩擦力的方向，在对滑动摩擦力的计算时注意压力大小与重力大小的关系，要讨论 F_N 与重力是否相等，不能在什么情况下注意摩擦力 f 与表面所受的压力 F_N 成正比，且 $\frac{f}{F_N} = 0.2$ 。

16. （4 分）声波在海水中传播衰减程度远小于电磁波，声呐就是利用声波在水中的传播特点来对物体进行定位和测速的，图是一艘静止军舰上的声呐装置的显示器所显示出声波信号发出与接收的情况，图中 P_1 、 p_2 是声呐发出的信号， n_1 、 n_2 分别是 P_1 、 P_2 被不明物体反射回来的信号，如果 p_1 、 P_2 之间的时间间隔 $\Delta t = 1.0\text{s}$ ，声波在海水中的传播速度 $v = 1500\text{m/s}$ ，不明物体是沿直线正对着军舰匀速行驶。求：



(1) 信号 P_1 遇到不明物体时，该物体到军舰的距离为 18000m。

(2) 不明物体的速度为 78.9m/s。

【分析】(1) 由题意可知， P_1 、 P_2 的时间间隔为 1.0 秒，根据图所示 P_1 、 P_2 的间隔的刻度值，即可求出图中每小格表示的时间；以及 P_1 、 n_1 和 P_2 、 n_2 之间间隔的刻度值。可以求出 P_1 、 n_1 和 P_2 、 n_2 之间的时间，即超声波由发出到接收所需要的时间。从而可以求出超声波前后两次从测速仪汽车所用的时间，结合声速，进而可以求出该物体到军舰的距离。

(2) 信号 P_1 遇到不明物体时，该物体到军舰的距离减去信号 P_2 遇到不明物体时，该物体到军舰的距离即为不明物体移动的距离，求出不明物体移动这段距离的时间，然后即可求得不明物体的速度。

【解答】解：(1) 从图中可以看出，从信号 P_1 到接收到信号 n_1 经历的时间为 24s，根据 $v = \frac{s}{t}$ 可得，信号 P_1 遇到不明物体时，该物体到军舰的距离为：

$$s = vt = 1500\text{m/s} \times \frac{1}{2} \times 24\text{s} = 18000\text{m};$$

(2) 从图中可以看出，从发出信号 P_2 到接收到信号 n_2 经历的时间为 23.9s，

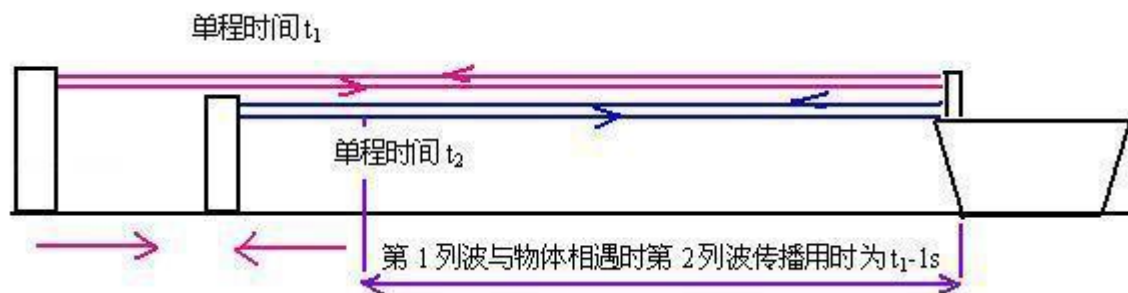
根据 $v = \frac{s}{t}$ 可得，信号 P_2 遇到不明物体时，该物体到军舰的距离为：

$$s' = vt' = 1500\text{m/s} \times \frac{1}{2} \times 23.9\text{s} = 17925\text{m};$$

不明物体移动的距离为：

$$\Delta s = s - s' = 18000\text{m} - 17925\text{m} = 75\text{m},$$

如图：



第一列波单程运动的时间 $t_1 = \frac{24s}{2} = 12s$,

第二列波单程运动的时间 $t_2 = \frac{23.9s}{2} = 11.95s$,

当第一列波与不明物相遇时, 第二列波的传播时间为 $t_1 - 1s = 12s - 1s = 11s$ (因为晚发出 $1s$, 此时该波在紫色竖线段位置)。

由于不明物体和第二列波相向运动, 剩下的问题就是相遇问题, 相遇过程它们运动时间相等。

所以, 不明物体移动这段距离的时间为:

$$t_{\text{不明物}} = t_{\text{第2列剩余}} = t_2 - (t_1 - 1s) = 11.95s - 11s = 0.95s。$$

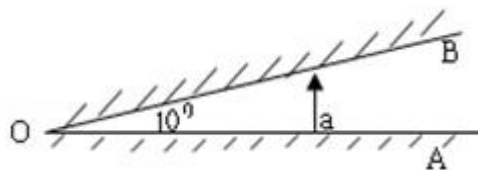
所以, 不明物体移动的速度:

$$v' = \frac{\Delta s}{t_{\text{不明物}}} = \frac{75m}{0.95s} \approx 78.9m/s。$$

故答案为: $18000m$; $78.9m/s$ 。

【点评】 本题考查了学生对速度公式的应用, 如何确定不明物运动的时间, 是此题的难点。两次信号的时间间隔虽然是 $1s$, 但不明物在接收到两次信号时其通过的路程所对应的时间不是 $1s$ 。要从起第一次接收到超声波的信号开始计时, 到第二次接收到超声波的信号结束, 由此来确定其运动时间。通过的路程与通过这段路程所用的时间对应上是解决此题关键。

17. (2分) 如图所示, 两平面镜 A 和 B 成 10° 夹角交于 O 点, 自 A 镜上 a 点处垂直 A 镜射出一条光线, 此光线在两镜间经 8 次反射后不再与镜面相遇。设两镜面足够长。



【分析】 当光线的传播方向与平面镜平行时, 两者不再相遇, 由此入手确定答案。

【解答】 解: 发生第一次反射时, 根据三角形的内角和为 180° 、两个镜面间的夹角为 10° , 可以求得此时入射光线与镜面的夹角为 70° , 此时的入射角为 10° , 根据光的反射规律可知, 此时的反射角也为 10° , 即此时的反射光线与上面平面镜的夹角为 100° ;

同样可以利用三角形的内角和为 180° , 可以求出这条反射光线与下面的平面镜成 70° 夹角射向下面的平面镜发生第二次反射。

根据光的反射规律可以推出第二次反射时的反射光线与下面的平面镜的夹角与入射光线与镜面的夹角相等，也为 70° ，经过两次反射后，光线由最初的与平面镜的夹角为 90° 变为 70° 。

以此类推，每经过两次反射，出射光线与下面的平面镜的夹角减小 20° 。当经过 8 次反射后，出射光线与下面的平面镜成 10° 角射出。此时的出射光线与上面的平面镜平行，所以不再相遇。

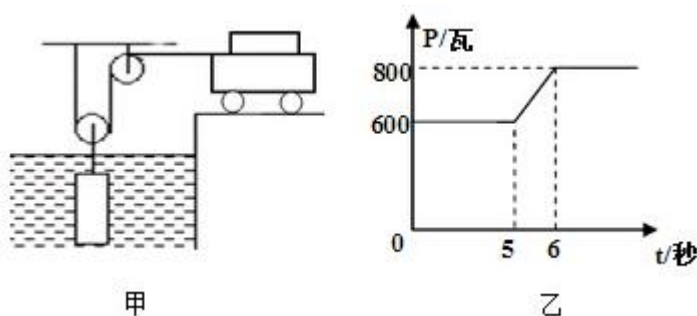
故答案为 8 次。

【点评】明确不再相遇的含义是解决此题的入手点。

通过前两次的反射，明确角度的变换规律是难点。

18. (4 分) 如图甲所示，汽车通过图示滑轮装置（滑轮、绳子质量和摩擦均不计）将该圆柱形物体从水中匀速拉起，汽车始终以恒定速度为 0.2 米/秒向右运动。图乙是此过程中汽车输出功率 P 随时间 t 的变化关系，设 $t=0$ 时汽车开始拉物体， g 取 10 牛/千克。试回答：

- (1) 圆柱形物体完全浸没在水中所受的浮力是 2×10^3 N；
- (2) 从汽车开始拉物体到圆柱形物体刚好离开水面，这一过程汽车所做的功是 3700 J。



【分析】(1) 根据图象读出圆柱形物体浸没水中全部离开水面时的汽车的输出功率，根据 $v_{\text{绳}} = v_{\text{车}}$ 求出绳子移动的速度，再根据 $P = Fv$ 求出在水中和空气中绳子的拉力，进一步求出圆柱形物体在水中受到的拉力和桥墩的重力，根据称重法求出物体浸没在水中时所受的浮力；

(2) 知道由从汽车开始拉物体到圆柱形物体上方刚好露出水面拉力的功率和时间，根据 $W = Pt$ 求出此过程汽车所做的功；

物体从刚露出水面到完全离开水面，前后功率的平均值就是此过程的平均功率，已知此过程的平均功率和时间，可以得到此过程汽车所做的功。

二者之和即为从汽车开始拉物体到圆柱形物体刚好离开水面，这一过程汽车所做的功。

【解答】解：（1）从图象可知，圆柱形物体全部浸没在水中时，汽车的输出功率 $P=600\text{W}$ ，

由甲图可知，绳子的有效股数为 $n=2$ ，

则绳端移动的速度 $v_{\text{绳}}=v_{\text{车}}=0.2\text{m/s}$ ，

由 $P=\frac{W}{t}=\frac{Fs}{t}=Fv$ 得，

此时的拉力 $F=\frac{P}{v_{\text{绳}}}=\frac{600\text{W}}{0.2\text{m/s}}=3\times 10^3\text{N}$ ，

绳子对物体的拉力 $F_{\text{总}}=2F=2\times 3\times 10^3\text{N}=6\times 10^3\text{N}$ ；

又从图象可知，圆柱形物体全部离开水面时，汽车的输出功率 $P'=800\text{W}$ ；

此时绳子的拉力 $F'=\frac{P'}{v_{\text{绳}}}=\frac{800\text{W}}{0.2\text{m/s}}=4\times 10^3\text{N}$ ；

圆柱形物体的重力 $G=2F'=2\times 4\times 10^3\text{N}=8\times 10^3\text{N}$ ，

所以圆柱形物体完全浸没在水中所受的浮力 $F_{\text{浮}}=G-F_{\text{总}}=8\times 10^3\text{N}-6\times 10^3\text{N}=2\times 10^3\text{N}$ 。

（2）由 $P=\frac{W}{t}$ 得汽车开始拉物体到圆柱形物体上方刚好露出水面汽车所做的功是：

$W_1=Pt_1=600\text{W}\times 5\text{s}=3000\text{J}$ 。

从汽车拉物体上方刚好露出水面到圆柱形物体下方刚好离开水面，汽车的平均功率为：

$\overline{P}=\frac{P+P'}{2}=\frac{600\text{W}+800\text{W}}{2}=700\text{W}$ ，

由 $P=\frac{W}{t}$ 得此过程汽车所做的功：

$W_2=\overline{P}t_2=700\text{W}\times 1\text{s}=700\text{J}$ 。

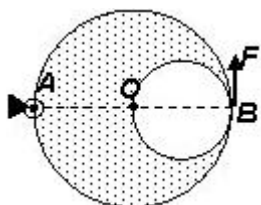
所以，从汽车开始拉物体到圆柱形物体刚好离开水面，这一过程汽车所做的功：

$W_{\text{总}}=W_1+W_2=3000\text{J}+700\text{J}=3700\text{J}$ 。

故答案为：（1） 2×10^3 ；（2）3700。

【点评】本题考查了浮力的计算和功的计算，关键是会分析汽车输出功率随时间变化的图象得出相关的信息，要注意根据 $P=Fv$ 求出的是单股绳子的拉力，对物体的拉力应是指两股绳子的，综合性比较强，考查内容比较多，难度较大。

19. (4分) 如图所示, 质量为 M , 半径为 R 的均匀圆形薄板可以绕光滑的水平轴 A 在竖直平面内转动, AB 是它的直径, O 是它的圆心, 重力加速度为 g 。现在薄板上挖去一个直径为 R 的圆, 则圆板的重心将从 O 点向左移动 $\frac{1}{6}R$ 的距离, 在 B 点作用一个垂直于 AB 的力 F 使薄板平衡, 此时 AB 恰处于水平位置, 则 $F = \frac{5}{16}Mg$



【分析】先利用割补法分析重心的位置, 然后根据杠杆平衡条件列式求解拉力 F 。

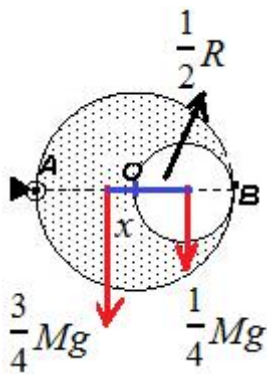
【解答】解: (1) 在薄板上挖去一个直径为 R 的圆后, 设圆板的重心将从 O 点向左移动 x ;

由于原来均匀圆形薄板半径为 R , 挖去的圆直径为 R (其半径为 $\frac{1}{2}R$),

所以, 根据 $S = \pi r^2$ 可知, 挖去的圆形薄板面积为原来面积的 $\frac{1}{4}$,

由于圆形薄板是均匀的, 则挖去的圆形薄板质量也为原来质量的 $\frac{1}{4}$,

假设将割去的圆形薄板可补上, 在重心处可以将物体支撑起来, 以原重心处 O 为支点, 如图所示:



根据杠杆平衡条件可得: $(M - \frac{1}{4}M)g \cdot x = \frac{1}{4}Mg \cdot \frac{1}{2}R$,

解得: $x = \frac{1}{6}R$;

(2) 在 B 点作用一个垂直于 AB 的力 F 使薄板平衡, 以 A 为支点, 此时的重心距 A 的距离为 $R - \frac{1}{6}R$,

根据杠杆平衡条件，则有：

$$F \cdot 2R = \left(M - \frac{1}{4}M\right) g \cdot \left(R - \frac{1}{6}R\right),$$

$$\text{解得：} F = \frac{5}{16}Mg.$$

$$\text{故答案为：} \frac{1}{6}, \frac{5}{16}Mg.$$

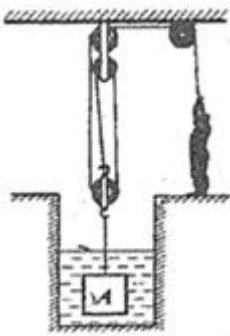
【点评】本题关键是明确重心的物理意义，还要结合杠杆平衡条件列式求解，基础问题。

三. 计算题 (18 分)

20. (9 分) 小阳站在地面，脚与地面的接触面积为 S ，且保持不变，用如图所示的滑轮组匀速提升水中重力为 G_A ，体积为 V_A 的物体 A，在物体 A 未露出水面前，小阳对地面的压强是 P_1 ，使用滑轮组的机械效率是 η_1 ，水对物体的阻力、滑轮组轮与轴的摩擦、绳重和绳的伸长都忽略不计，水的密度为 ρ 。

(1) 求人的重力 $G_{\text{人}}$ ；

(2) 已知 $G_A = 735\text{N}$ 、 $V_A = 1.5 \times 10^{-2}\text{m}^3$ 、 $\rho = 1.0 \times 10^3\text{kg/m}^3$ 。在物体 A 完全离开水面后。A 被匀速提升的速度为 0.2m/s ，小阳对地面的压强是 P_2 ，使滑轮组的机械效率是 η_2 。 $P_1 : P_2 = 5 : 4$ ， $\eta_1 : \eta_2 = 24 : 25$ ，求动滑轮的重力 $G_{\text{动}}$ 和小阳此时拉绳的功率。(g 取 9.8N/kg)



【分析】(1) 根据人处于平衡状态，由平衡条件和滑轮组的效率得出两个等式即可求出人的重力；

(2) 知道物体 A 的重和体积，利用阿基米德原理求受到的浮力；

$$\text{利用效率公式求 } \eta_1 = \frac{W_{\text{有用}1}}{W_{\text{总}1}} = \frac{(G_A - F_{\text{浮}})h}{(G_A + G_{\text{动}} - F_{\text{浮}})h} = \frac{G_A - F_{\text{浮}}}{G_A + G_{\text{动}} - F_{\text{浮}}};$$

$$\text{同理，拉动水面上的物体时，小阳对地面的压强 } p_2 = \frac{N_2}{S} = \frac{G_{\text{人}} - T_2}{S},$$

$$\eta_2 = \frac{W_{\text{有用}2}}{W_{\text{总}2}} = \frac{G_A h}{(G_A + G_{\text{动}}) h} = \frac{G_A}{G_A + G_{\text{动}}},$$

根据 $\eta_1: \eta_2=24: 25$ 求动滑轮重;

根据 $T_2=\frac{1}{3}(G_A+G_{\text{动}})$ 求 T_2 的大小, 再根据 $P=Fv$ 求出功率。

【解答】解: (1) 对人, 处于平衡状态, 由平衡条件得:

$$T_1 + p_1 S = G_{\text{人}} \quad \text{----- ①}$$

$$\text{对滑轮组的效率有: } \eta_1 = \frac{G_A - \rho g V_A}{3 T_1} \quad \text{----- ②}$$

$$\text{联立①②两式得: } G_{\text{人}} = \frac{G_A - \rho g V_A}{3 \eta_1} + p_1 S。$$

(2) 物体 A 的受到的浮力 $F_{\text{浮}} = \rho g V_A = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 9.8 \text{N/kg} \times 1.5 \times 10^{-2} \text{m}^3 = 147 \text{N}。$

当 A 在水面下时, 对滑轮组的效率有:

$$\eta_1 = \frac{W_{\text{有用}1}}{W_{\text{总}1}} = \frac{(G_A - F_{\text{浮}}) h}{(G_A + G_{\text{动}} - F_{\text{浮}}) h} = \frac{G_A - F_{\text{浮}}}{G_A + G_{\text{动}} - F_{\text{浮}}} = \frac{735 \text{N} - 147 \text{N}}{735 \text{N} + G_{\text{动}} - 147 \text{N}} = \frac{588 \text{N}}{588 \text{N} + G_{\text{动}}};$$

当 A 被提出水面后, 对滑轮组的效率有

$$\eta_2 = \frac{W_{\text{有用}2}}{W_{\text{总}2}} = \frac{G_A h}{(G_A + G_{\text{动}}) h} = \frac{G_A}{G_A + G_{\text{动}}} = \frac{735 \text{N}}{735 \text{N} + G_{\text{动}}},$$

由于 $\eta_1: \eta_2=24: 25$, 则

$$\frac{588 \text{N}}{588 \text{N} + G_{\text{动}}}: \frac{735 \text{N}}{735 \text{N} + G_{\text{动}}} = 24: 25;$$

解得: $G_{\text{动}}=147 \text{N}。$

当 A 被提出水面后, 小阳对滑轮组的拉力为 $T_2 = \frac{1}{3}(G_A + G_{\text{动}}) = \frac{1}{3} \times (735 \text{N} + 147 \text{N}) = 294 \text{N};$

人拉绳的功率

$$P = T_2 v' = T_2 \times 3v = 294 \text{N} \times 3 \times 0.2 \text{m/s} = 176.4 \text{W}。$$

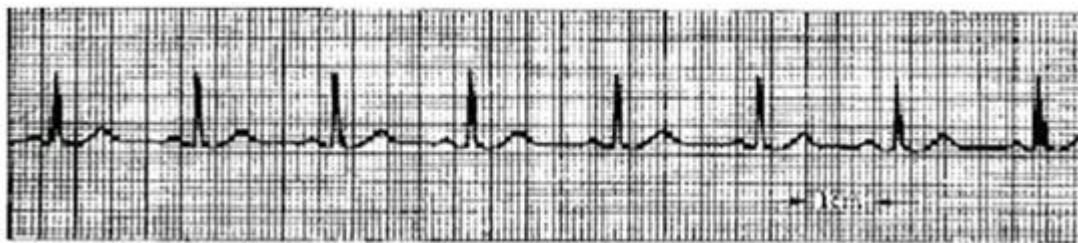
$$\text{答: (1) 人的重力 } G_{\text{人}} = \frac{G_A - \rho g V_A}{3 \eta_1} + p_1 S。$$

(2) 动滑轮的重力 $G_{\text{动}}$ 为 147N , 小阳此时拉绳的功率为 $176.4 \text{W}。$

【点评】本题为力学综合题，考查了学生对重力公式、密度公式、阿基米德原理、压强公式、效率公式、功率公式、力的合成的掌握和运用，知识点多、综合性强，要求灵活运用所学知识，属于难题。

21. (9分) 心电图的出纸速度(指带移动的速度)是 2.5cm/s ，记录下的某人的心电图如下(图纸上每小格边长为 1mm) 则：

- (1) 此人的心率为多少次/分(保留两位有效数字)？
- (2) 若某人的心率为 75 次/分，每跳一次输送 80mL 血液，他的血压(可看作心脏压送血液的平均压强)为 $1.5 \times 10^4\text{Pa}$ ，据此估算此人心脏跳动做功的平均功率 P 。
- (3) 按第二问的答案估算一下，人的心脏工作一天所做的功相当于把 1 吨重的物体举起多高？



【分析】(1) 由图读出相邻峰值之间的距离，根据匀速直线运动的公式求出时间，再求人的心率。

(2) 根据 $W=FL=ps \times L=p\Delta V$ 求出每跳一次所做的功，然后根据 $P=\frac{W}{t}$ 计算功率。

(3) 已知功率，根据 $W=Pt$ 起初求出总功，根据 $W=Gh$ 即可求出高度。

【解答】解：(1) 相邻两次峰值之间的距离为 $20\text{mm}=2\text{cm}$ ，

相邻两次心跳的时间间隔为 $t=\frac{2\text{cm}}{2.5\text{cm/s}}=0.8\text{s}$ ，

人的心率：

$$f=\frac{60\text{s}}{0.8\text{s}}=75。$$

(2) $\because W=FL=ps \times L=p\Delta V$ ，则每跳一次心脏跳动做功 $W=p\Delta V=1.5 \times 10^4\text{Pa} \times 80 \times 10^{-6}\text{m}^3=1.2\text{J}$ ，

$$\therefore \text{功率为 } P=\frac{W}{t}=\frac{1.2\text{J}}{\frac{60\text{s}}{75}}=1.5\text{W}。$$

(3) 人的心脏工作一天所做的功 $W=Pt=1.5\text{W} \times 3600\text{s} \times 24=129600\text{J}$ ，

$$\because W=Gh,$$

$$\therefore h = \frac{W}{G} = \frac{W}{mg} = \frac{129600\text{J}}{1 \times 10^3 \text{kg} \times 10 \text{N/kg}} = 12.96\text{m}.$$

答：（1）此人的心率为 75 次/分；

（2）此人心脏跳动做功的平均功率 P 为 1.5W。

（3）人的心脏工作一天所做的功相当于把 1 吨重的物体举起高 12.96m。

【点评】 本题通过理论联系实际，达到了计算功和功率的目的。