

2016—模力学计算汇编

1.(东城一模) 如图17所示, 质量为20kg的物体沿水平面以0.4m/s的速度做匀速直线运动, 地面与物体间的摩擦力为12N。(g=10N/kg)

(1) 不计绳重、滑轮与轴之间的摩擦的情况下, 绳子自由端的拉力为多少?

(2) 若考虑绳重、滑轮与轴之间的摩擦, 且滑轮组机械效率为80%, 绳子自由端的拉力为多少? 拉力做功的功率为多少?

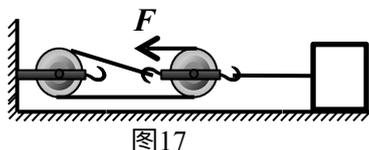


图17

2. (西城一模) 用如图36所示的滑轮组从水中提升物体A, 物体A完全在水面下匀速竖直上升的过程中, 卷扬机加在绳子自由端竖直向下的拉力为

F , 滑轮组的机械效率为 η 。已知: $F=400\text{N}$, $\eta=80\%$, 物体A的

体积 $V=9\text{dm}^3$, g 取 10N/kg , 绳重、轮与轴的摩擦及水的阻力均忽略不计。求:

(1) 物体A的浮力 $F_{\text{浮}}$;

(2) 物体A所受的重力 G_A 。

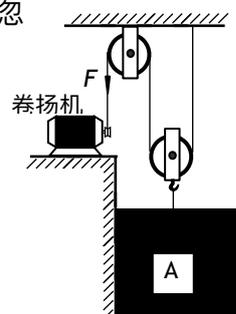


图36

3. (海淀一模) 用如图32所示的滑轮组提升物体A, 物体A受到的重力大小为 G_A 。在匀速竖直提升物体A的过程中, 物体A上升的速度大小为 v_A , 滑轮组的机械效率为 η 。已知:

$G_A=800\text{N}$, $v_A=0.4\text{ m/s}$, $\eta=80\%$, 绳重、轮与轴的摩擦均可忽略不计。求:

(1) 动滑轮所受的重力 $G_{\text{动}}$;

(2) 拉力 F 做功的功率 P 。

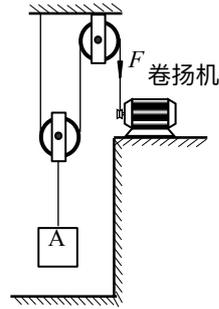


图32

4. (朝阳) 悬浮在海水中的潜艇排开海水的质量为 $3 \times 10^6 \text{kg}$ 。(g取 10N/kg , 海水的密度取 $1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3$) 求:

- (1) 画出潜艇的受力示意图;
- (2) 潜艇所受浮力。

5. (丰台一模) 如图36是某种升降电梯工作原理图, 它由轿厢、配重、缆绳、滑轮和电动机等部件组成, 连接轿厢的两根缆绳非常靠近, 轿厢空载时的质量是 310kg , 配重的质量是 300kg , 某次电梯载货量为 100kg , 当电梯匀速上升 15m , 所用的时间为 10s , (不计缆绳重力和轮与轴之间的摩擦, g取 10N/kg) 在此运动过程中, 求:

- (1) 轿厢的速度大小;
- (2) 配重重力对配重做的功;
- (3) 电动机的功率。

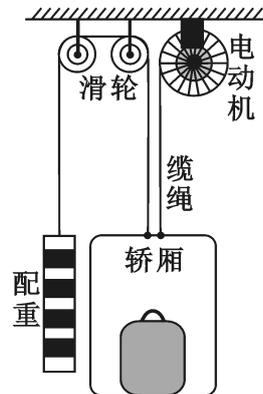


图36

6. (石景山一模) 如图27所示, 小型牵引车通过滑轮组可以将重物匀速吊起, 若每次重物均以 0.4m/s 的速度匀速上升, 且滑轮的摩擦和绳重均可忽略不计。当吊起质量为 270kg 的重物A时, 牵引车对绳的拉力为 F , 滑轮组的机械效率为 90% , 取 $g=10\text{N/kg}$ 。

- 求: (1) 拉力 F 的大小。
 (2) 动滑轮所受的重力。
 (3) 拉力 F 的功率 P 。

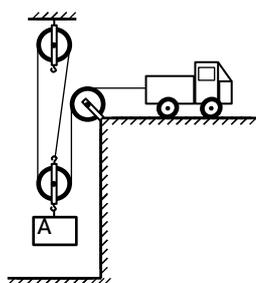


图27

7. (顺义一模) 图26是用滑轮组打捞水中物体的示意图, 已知物体A的质量为 80kg , 体积为 $2 \times 10^{-2}\text{m}^3$ 。当卷扬机加在绳子自由端竖直向下的拉力 F 为 400N 时, 物体A在水中以 0.1m/s 的速度匀速竖直上升 (物体A始终未露出水面。不计绳重和摩擦, g 取 10N/kg)。求:

- (1) 物体A在水中 (未露出水面) 时受到的浮力 $F_{\text{浮}}$;
 (2) 物体A在水中匀速竖直上升时, 拉力 F 的功率 P ;
 (3) 动滑轮所受的重力 $G_{\text{动}}$ 。

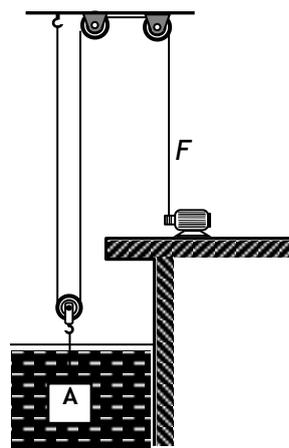


图26

8. (平谷一模) 工人用如图27所示的滑轮组匀速打捞沉在水中体积是 $3 \times 10^{-2}\text{m}^3$ 的铝块。在匀速打捞过程中, 被打捞的铝块露出水面前与完全出水后工人对绳的拉力之比为 $2:3$, 不计摩擦、绳重及水的阻力, 已知铝的密度为 $2.7 \times 10^3\text{kg/m}^3$, g 取

10N/kg。求：

- (1) 铝块浸没在水中时所受的浮力；
- (2) 铝块完全出水后，滑轮组的机械效率；
- (3) 铝块完全出水后，以0.2m/s的速度被匀速提升时，工人拉绳的功率。

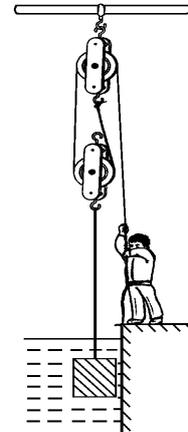


图27

9. (通州一模) 如图23所示，工人用滑轮组提升重480N的物体，所用拉力 F 为200N，物体以0.2m/s的速度匀速上升了2m。求：

- (1) 拉力 F 所做的功；
- (2) 拉力 F 做功的功率；
- (3) 滑轮组的机械效率。

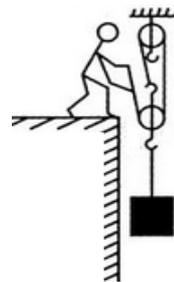


图23

10. (延庆毕业) 如图28所示是某起重机上的滑轮组。当竖直匀速吊起810kg的物体时，滑轮组的机

械效率为90%。若物体上升的速度为0.5m/s,取 $g=10\text{N/kg}$ ，不计绳重和一切摩擦。

求：

- (1) 使物体上升5 m,起重机所做的有用功。
- (2) 动滑轮所受重力。
- (3) 绳端的拉力 F 做功的功率。

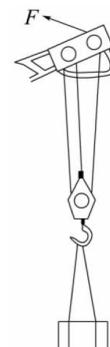


图28

11. (房山毕业) 某同学参加跳绳测试时, 1min内连续跳了150次。已知该同学的质量为45kg, 每只鞋底与地面的接触面积为150cm²时, 跳起时重心升高的平均高度为4cm, 取g=10N/kg。求该同学

- (1) 站在操场上时对地面的压强;
- (2) 跳绳一次所做的功;
- (3) 跳绳时的平均功率。

12. (怀柔一模) 用如图28甲所示的滑轮组提升物体M, 已知被提升的物体M重为760N, 卷扬机加在绳子自由端的拉力F将物体M以0.5m/s的速度匀速提升到10m的高度。拉力做的功W随时间t的变化图象如图28乙所示, 不计绳重和滑轮与轴的摩擦。

- 求: (1) 滑轮组提升重物所做的有用功 $W_{有}$;
- (2) 滑轮组提升重物的机械效率 η ;
 - (3) 动滑轮的重力 $G_{动}$ 。

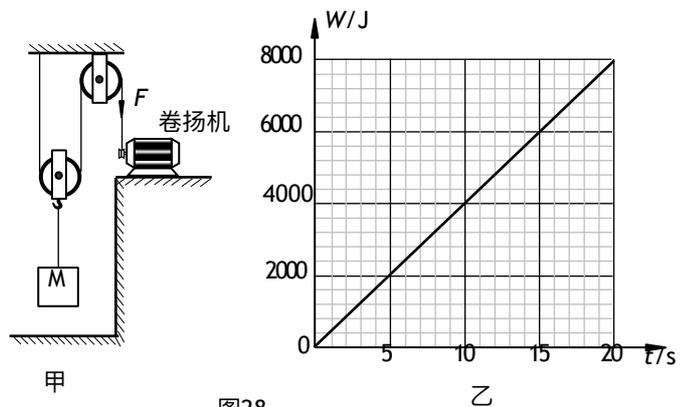


图28

13. (门头沟一模) 用如图30所示的滑轮组提升重为400N的物体A, 使物体A匀速竖直上升2m, 卷扬机加在绳子自由端竖直向下的拉力为 F , 物体A上升的速度 v_A 为0.1m/s, 滑轮组的机械效率 η 为80%, 不计绳重和滑轮与轴的摩擦。

求: (1) 拉力 F 做功的功率 P ;
(2) 动滑轮所受的重力 $G_{动}$ 。

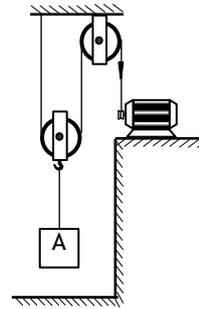


图30

14. (燕山毕业) “蓝鳍金枪鱼-21” (简称“金枪鱼”) 是自主水下航行器, 可进行深海搜寻。其外形与潜艇相

似 (如图25甲所示), 其体积为 1m^3 , 质量为750kg, 最大潜水深度4500m, 最大航速7.4km/h (不考虑海水密度变化, 密度 ρ 取 $1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, g 取 10N/kg)。

(1) 求“金枪鱼”在海水下3000m处时所受到的压强;
(2) “金枪鱼”搜寻任务完成后, 先是漂浮在海面上, 然后由起重装置将其匀速竖直吊离海面。

起重装置拉力的功率随时间变化的图象如图25乙所示, 图中 $P_3 = 3P_1$ 。求: t_1 时刻金

枪鱼露出海面的体积 (要求: 画出 t_1 、 t_3 时刻金枪鱼的受力分析图)



甲

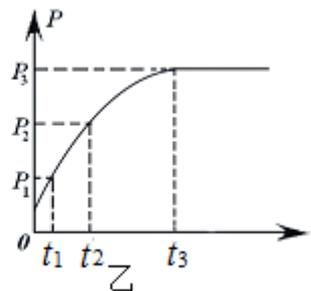


图25