

53.055
ZSX

中学物理习题解

根据浙江省初、高中现行试用课本

浙江师范学院物理系

一九七七年

目 录

初中物理上册

第一章	简单的量度和比重	(1)
第二章	力和运动	(3)
第三章	简单机械	(10)
第四章	气体和液体	(18)
第五章	热的基本知识	(26)

初中物理下册

第一章	电的初步知识	(30)
第二章	欧姆定律	(30)
第三章	照明电路	(38)
第四章	电磁感应	(42)
第五章	电动机	(46)

高中物理第一册

第一章	光的初步知识	(49)
第二章	热学基础	(70)
第三章	变速直线运动	(86)
第四章	力的平衡	(95)

高中物理第二册

第一章	力和运动	(116)
第二章	功和能	(131)
第三章	曲线运动	(145)

第四章 振动与波·····	(158)
---------------	-------

高中物理第三册

第一章 电场·····	(168)
第二章 直流电路·····	(176)
第三章 电磁感应·····	(192)
第四章 交流电路·····	(200)
第五章 三相感应电动机·····	(215)

高中物理第四册

第一章 电子管整流电路·····	(221)
第二章 电子管放大电路·····	(226)
第三章 晶体二极管·····	(233)
第四章 晶体三极管和放大电路·····	(234)
第五章 电磁波的发送和接收·····	(239)
第六章 晶体管收音机·····	(244)
第八章 原子能·····	(248)

初中《物理》上册

部分习题解答

第一章 简单的量度和比重

(1) 铸造车间有一个木模，重量为6.3公斤，木材的比重是0.7克/[厘米]³，木模的体积是多少[分米]³？如果用它来浇铸一个铁铸件，问要用多少公斤的铁？(铁的比重为7.8公斤/[分米]³)

已知 $W_1 = 6.3$ 公斤

$$d_1 = 0.7 \text{ 克/[厘米]}^3 = 0.7 \text{ 公斤/[分米]}^3$$

$$d_2 = 7.8 \text{ 公斤/[分米]}^3$$

求 $V_1 = ?$ $W_2 = ?$

解

根据比重公式 $d = \frac{W}{V}$

得
$$V_1 = \frac{W_1}{d_1}$$
$$= \frac{6.3}{0.7} = 9 \text{ [分米]}^3$$

由题意： $V_2 = V_1 = 9 \text{ [分米]}^3$

得
$$W_2 = d_2 \cdot V_2$$
$$= 7.8 \times 9$$
$$= 70.2 \text{ (公斤)}$$

答 这个木模的体积是 $9[\text{分米}]^3$ 。若用来浇铸铁件，需用 70.2 公斤铁。

(2) 东方红拖拉机每犁一亩地消耗柴油 0.8 公斤，发动机油箱的容积为 $250[\text{分米}]^3$ ，问这样一箱油，能供拖拉机犁多少亩地？

已知 $V = 250[\text{分米}]^3$ $d = 0.85$ 公斤/ $[\text{分米}]^3$

犁每亩地的耗油量为 0.8 公斤

求 能犁多少亩地？

解

根据比重公式 $d = \frac{W}{V}$

得 $W = d \cdot V$

$$= 0.85 \times 250$$

$$= 213 \text{ (公斤)}$$

$$\text{犁地的亩数} = 213 \div 0.8 = 266 \text{ (亩)}$$

答 这一箱油能犁地 266 亩。

(3) 支农电机厂铸造车间，要浇铸电动机机座。机座木模的体积是 $4.2[\text{分米}]^3$ ，如果一次浇铸 10 台机座，至少要熔化多少公斤铁？

已知 $V = 4.2[\text{分米}]^3$ $n = 10$ $d = 7.8$ 公斤/ $[\text{分米}]^3$

求 $W = ?$

解

$$W = 10 d V$$

$$= 10 \times 7.8 \times 4.2 = 328 \text{ (公斤)}$$

答 至少需要熔化328公斤铁。

(4) 某炼油厂每天运出大量煤油, 如果每节油车可装50米³煤油, 试计算40节油车, 一次可运多少吨煤油?

已知 $V = 40 \times 50 = 2000$ [米]³ $d = 0.8$ 吨/米³

求 $W = ?$

解

$$\begin{aligned} W &= d \cdot V \\ &= 0.8 \times 2000 = 1600 \text{ (吨)} \end{aligned}$$

答 一次可运1600吨煤油。

第二章 力和运动

(1) 工人师傅用螺丝固定零件时, 为什么常在螺丝帽下面放上一个垫圈(见右图)?

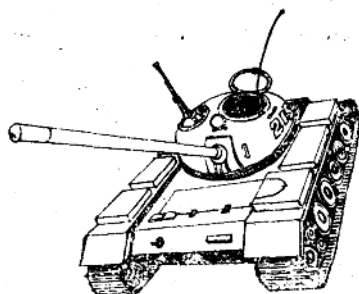
答 放上一个垫圈增大了受力面积, 减小了螺丝附近部分所受到的力, 达到了保护和延长使用寿命的目的。



(2) 铁路上的钢轨不能直接铺设在地面上, 而要钉在枕木上, 这是为什么?

答 增大受力面积, 减小对地面的压强, 使得列车通过时钢轨不致于陷入地面。

(3) 有一辆坦克(如下图)重28吨, 它的每条履带跟地面的接触面积是 3.5米^2 , 问坦克对地面的压强是多少公斤/[厘米] 2 ?



已知 $F = 28\text{吨} = 28000\text{公斤}$

$$S = 2 \times 3.5\text{米}^2 = 7\text{米}^2 = 70000[\text{厘米}]^2$$

求 $P = ?$

解

$$P = \frac{F}{S}$$

$$= \frac{28000}{70000} = 0.4 \text{ (公斤/[厘米])}^2$$

答 坦克对地面的压强是 0.4公斤/[厘米]^2 。

(4) 红卫兵到公社里参加挖塘泥, 有一个同学体重50公斤, 挑塘泥35公斤, 每只脚跟地面的接触面积是 $170[\text{厘米}]^2$, 求起步前对地面的压强。假如在脚下垫上一块长1米、宽0.6米的木板, 木板重1.5公斤, 求这时对地面的压强是多少?

已知 $F_1 = 50$ 公斤 $F_2 = 35$ 公斤 $F_3 = 1.5$ 公斤

$$S_1 = 2 \times 170 = 340 \text{ (厘米)}^2$$

$$S_2 = 1 \times 0.6 = 0.6 \text{ 米}^2 = 6000 \text{ (厘米)}^2$$

求 $P_1 = ?$ $P_2 = ?$

解

$$P_1 = \frac{F_1 + F_2}{S_1}$$

$$= \frac{50 + 35}{340} = 0.25 \text{ (公斤/厘米)}^2$$

$$P_2 = \frac{F_1 + F_2 + F_3}{S_2}$$

$$= \frac{50 + 35 + 1.5}{6000} = 0.0144 \text{ (公斤/厘米)}^2$$

答 起步前对地面的压强是 0.25 公斤/厘米²，垫上木板后对地面的压强是 0.0144 公斤/厘米²。

(5) 电台播送台风警报后，广大社员群众立即投入抗台防洪的战斗，如果台风中心仍以 20 公里/小时的速度向该地移动，该地距离台风中心位置是 1000 公里。问约几小时后，台风中心到达该地？

已知 $v = 20$ 公里/小时 $S = 1000$ 公里

求 $t = ?$

解

$$t = \frac{S}{v}$$

$$= \frac{1000}{20} = 50 \text{ (小时)}$$

答 台风中心约 50 小时后到达该地。

(6) 宏伟壮丽的南京长江大桥铁路桥，全长 6700 多米，若火车以 15 米/秒的速度通过大桥，问约几分钟火车头才能从南岸到达北岸？

已知 $S = 6700$ 米 $v = 15$ 米/秒

求 $t = ?$

解

$$\begin{aligned} t &= \frac{S}{v} \\ &= \frac{6700}{15} = 447(\text{秒}) = 7.4(\text{分}) \end{aligned}$$

答 火车头约需 7.4 分钟才能从南岸到达北岸。

(7) 深受社员群众欢迎的某种手扶拖拉机，它的飞轮在 30 秒内转动 1000 转，求动力机的转速（单位以转/分表示）。

已知 $N = 1000$ 转 $t = 30$ 秒 $= 0.5$ 分

求 $n = ?$

解

$$\begin{aligned} n &= \frac{N}{t} \\ &= \frac{1000}{0.5} = 2000(\text{转/分}) \end{aligned}$$

答 动力机的转速是 2000（转/分）。

(8) 工人用铲子把煤送到炉子里，铲子的运动停止以后，煤还顺着铲子的方向运动，这是什么缘故？

答 当铲子运动时，铲子上的煤也跟着铲子一起运动，

铲子的运动停止以后，铲子上的煤由于惯性，仍然要保持原来的运动状态，继续顺着铲子的方向运动。

(9) 木工退刨刀时，常不是敲打刨刀，而是用锤子打刨架的后端，为什么？

答 锤子打刨架时（即打刨架的后端），刨架向上运动，而刨刀由于惯性，仍然要保持原有的静止状态，这样就使刨刀与刨架的位置发生错动，从而刨刀也就从刨架中退了出来。

(10) 挂在吊车上的重物，静止时共受几个力的作用？它们之间存在着什么关系？

答 挂在吊车上的重物受到两个力的作用，一个是地球的吸引力即重力，另一个是吊车钢绳的拉力。

这两个力作用在同一物件上，并且作用在同一直线上，大小相等，方向相反，是一对平衡力。

(11) 船在水中匀速前进，受到水的阻力为400公斤，求船的牵引力。

答 船在水中匀速前进，它必定受到平衡力的作用。此时，船的牵引力一定等于船受到水的阻力，即牵引力等于400公斤，方向与前进方向一致。

(12) 要使行驶中的汽车很快停止下来，就要通过急刹车，给车轮一个阻力，为什么？阻力和牵引力的方向是否相同？

答 力是使物体运动状态发生改变的原因。行驶中的汽车要很快停止下来，即运动状态发生改变，就必须对汽车施加阻力。阻力和牵引力的方向不相同。

(13) 根据公式 $\frac{n_1}{n_2} = \frac{D_2}{D_1}$ ，如果要增速，问从动轮的直径比主动轮直径大还是小？

答 如果要求增速，即 $n_2 > n_1$ ，那么根据公式 $\frac{n_1}{n_2} = \frac{D_2}{D_1}$ ，得 $D_2 < D_1$ ，所以此时，从动轮的直径比主动轮直径要小。

(14) 红卫生产队将一台脚踏打稻机进行改装，用队里原有的一台转速为1440转/分的电动机来带动。电动机皮带轮的直径为150毫米，要求打稻机滚筒的转速为450转/分，问滚筒轴上应配置多大直径的皮带轮？

已知 $n_1 = 1440$ 转/分 $n_2 = 450$ 转/分 $D_1 = 150$ 毫米
求 $D_2 = ?$

解

根据 $\frac{n_1}{n_2} = \frac{D_2}{D_1}$

得 $D_2 = \frac{n_1}{n_2} \cdot D_1$

$$= \frac{1440}{450} \times 150 = 480 \text{ (毫米)}$$

答 应配置直径为480毫米的皮带轮。

(15) 某工厂革新了一台机床，换用了一对齿轮传动，使从动轮转速为750转/分。如果已知主动轮的转速为300转/分，齿数为40齿，那么从动轮的齿数应该是多少？这一对齿轮的传动速比是多少？

已知 $n_1 = 300$ 转/分 $n_2 = 750$ 转/分 $Z_1 = 40$ 齿

求 $Z_2 = ?$

解

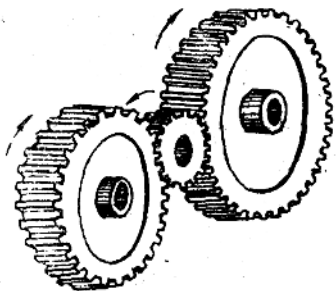
根据 $\frac{n_1}{n_2} = \frac{Z_2}{Z_1}$

$$\begin{aligned} \text{得 } Z_2 &= \frac{n_1}{n_2} \cdot Z_1 \\ &= \frac{300}{750} \times 40 = 16 \text{ (齿)} \end{aligned}$$

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{300}{750} = \frac{2}{5}$$

答 从动轮的齿数应为16，这一对齿轮的传动速比是 $\frac{2}{5}$ 。

(16) 在直齿轮传动中，两个齿轮的转动方向相反，如果要使它们的转向相同，可以加一个“中介齿轮”，如右图所示。想一想，两齿轮之间加了“中介齿轮”后，会不会影响速比？



答 不会影响速比。试证明如下：

设 第一齿轮的转速为 n_1 ，齿数为 Z_1

第二齿轮的转速为 n_2 ，齿数为 Z_2 ，

中介齿轮的转速为 $n_{\text{中}}$ ，齿数为 $Z_{\text{中}}$

没有中介齿轮时，两齿轮的速比是 $\frac{n_1}{n_2} = \frac{Z_2}{Z_1}$

现加上中介齿轮后，

第一齿轮与中介齿轮的速比为 $\frac{n_1}{n_{\text{中}}} = \frac{Z_{\text{中}}}{Z_1}$

得
$$n_1 = \frac{Z_{\text{中}}}{Z_1} \cdot n_{\text{中}}$$

中介齿轮与第二齿轮的速比为 $\frac{n_{\text{中}}}{n_2} = \frac{Z_2}{Z_{\text{中}}}$

得
$$n_2 = \frac{Z_{\text{中}}}{Z_2} \cdot n_{\text{中}}$$

则第一齿轮与第二齿轮的速比可通过下面的计算得到：

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{\frac{Z_{\text{中}}}{Z_1} \cdot n_{\text{中}}}{\frac{Z_{\text{中}}}{Z_2} \cdot n_{\text{中}}} = \frac{Z_2}{Z_1} \quad \text{证毕。}$$

证明所得的结果与未加中介齿轮时相同，故不会影响速比。

第三章 简单机械

(1) 解释一下，用天平称物体时，为什么砝码的重量等于物体的重量？

答 天平是根据杠杆原理制成的。天平的支点固定在杠杆的中点，也就是说两边的力臂相等。当天平平衡时，根据杠杆平衡公式，它两边受力相等，也就是所称物体的重量恰好等于砝码的重量。

(2) 右图是榔头拔钉子的情况。如果作用在柄上的力是0.4公斤，它的力臂是30厘米，钉子对锤子的阻力臂是2厘米，求阻力是多大？

已知 $F_1 = 0.4$ 公斤

动力臂 = 30 厘米

阻力臂 = 2 厘米

求 $F_2 = ?$

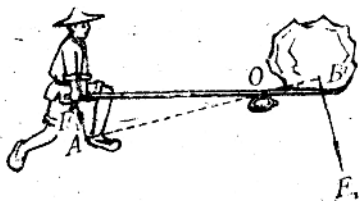
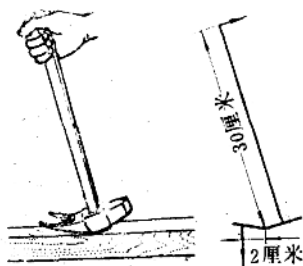
解

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{\text{阻力臂}}{\text{动力臂}}$$

$$F_2 = \frac{F_1 \times \text{动力臂}}{\text{阻力臂}}$$

$$= \frac{0.4 \times 30}{2} = 6 \text{ (公斤)}$$

答 阻力是6公斤。



(3) 在左图中，如果施加50公斤的作用力，动力臂长1.5米，阻力臂30厘米，问杠杆另一头能撬起多重的石头？

已知 $F_1 = 50$ 公斤 动力臂 $= 1.5$ 米 $= 150$ 厘米

阻力臂 $= 30$ 厘米

求 $F_2 = ?$

解

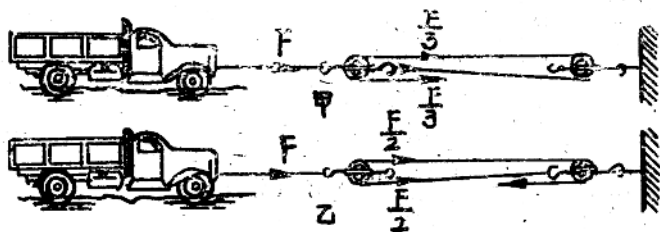
$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{\text{阻力臂}}{\text{动力臂}}$$

$$F_2 = \frac{F_1 \times \text{动力臂}}{\text{阻力臂}}$$

$$= \frac{50 \times 150}{30} = 250 \text{ (公斤)}$$

答 杠杆另一端能撬起250公斤的石头。

(4) 下图表示使用滑轮组拉出陷在沟里的汽车的两种方法。用哪种方法比较省力？



答 图甲所示的方法比较省力。

(理由: 设拉陷在沟里的汽车, 需要用力 F , 在甲图所示的方法中, 与动滑轮相连处有三根绳子, 每根绳子所受的力是 $\frac{F}{3}$, 即只要用 $\frac{F}{3}$ 的力就可以提出汽车。而在乙图所示的方法中, 与动滑轮相连处只有二根绳子, 每根绳子所受

的力是 $\frac{F}{2}$ 。所以甲图所示的方法比较省力。)

(5) 建筑工人在建造房屋时，用卷扬机提送砖瓦，已知轮半径为60厘米，轴半径为10厘米，问提送240公斤砖瓦，在轮上需要用多大的力？

已知 轮半径 = $OA = 60$ 厘米 轴半径 = $OB = 10$ 厘米
阻力 $F_2 = 240$ 公斤

求 动力 $F_1 = ?$

解

根据公式：动力 $\times$ 轮半径 = 阻力 $\times$ 轴半径

即 $F_1 \times OA = F_2 \times OB$

$$\begin{aligned} \text{得 } F_1 &= \frac{F_2 \times OB}{OA} \\ &= \frac{240 \times 10}{60} = 40 \text{ (公斤)} \end{aligned}$$

答 轮上需要用40公斤的力。

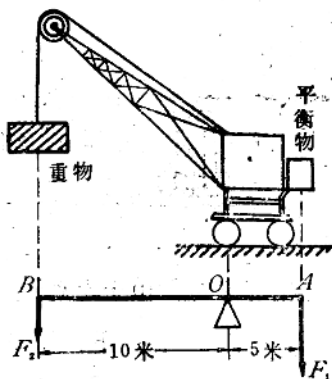
(6) 右图表示一架起重机的示意图，最右边的长方体表示平衡体。如果平衡体的重量是1吨，这个起重机能举起多重的货物？

已知 $F_1 = 1$ 吨

$OA = 5$ 米

$OB = 10$ 米

求 $F_2 = ?$



解

$$F_1 \cdot OA = F_2 \times OB$$

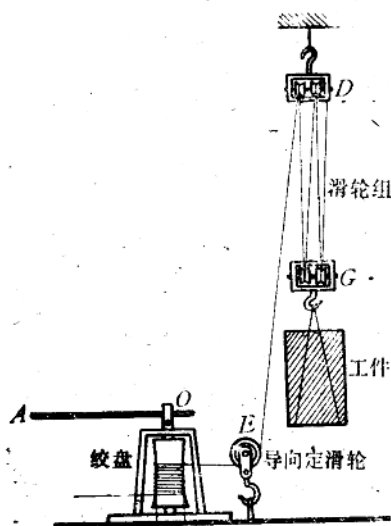
$$F_2 = \frac{F_1 \cdot OA}{OB}$$

$$= \frac{1 \times 5}{10} = 0.5 \text{ (吨)}$$

答 这个起重机能举起0.5吨的货物。

(7) 左图的起重装置中，由二对定动滑轮组，导向定

滑轮和绞盘组合而成。已知工件重1.8吨，绞盘手柄OA长150厘米，绞盘轴半径为10厘米，滑轮组由四段绳子承担工作，问绞盘手柄一端A处需加多大推力才能将工件提起来（不考虑摩擦力）？



已知 $F_2 = 1.8$ 吨

轴半径-10厘米

手柄长-150厘米

求 $F_1 = ?$

解

根据题意，由于定动滑轮组装置，轴上受到的力

$$F_2' = \frac{F_2}{4} = \frac{1.8}{4} = 0.45 \text{ (吨)}$$