

第七章 力

1、力的概念：力是物体对物体的作用。

2、力产生的条件：①必须有两个或两个以上的物体。②物体间必须有相互作用（可以不接触）。

3、力的性质：物体间力的作用是相互的（相互作用力在任何情况下都是大小相等，方向相反，作用在不同物体上）。两物体相互作用时，施力物体同时也是受力物体，反之，受力物体同时也是施力物体。

4、力的作用效果：力可以改变物体的运动状态。力可以改变物体的形状。

说明：物体的运动状态是否改变一般指：物体的运动快慢是否改变（速度大小的改变）和物体的运动方向是否改变

5、力的三要素：力的大小、方向、和作用点。

6、力的单位：国际单位制中力的单位是牛顿简称牛，用N表示。

力的感性认识：拿两个鸡蛋所用的力大约1N。

7、力的表示法：

力的示意图：用一根带箭头的线段把力的大小、方向、作用点表示出来，如果没有大小，可不表示，在同一个图中，力越大，线段应越长。

8、(1)、弹性：物体受力发生形变，失去力又恢复到原来的形状的性质叫弹性。□□

(2)、塑性：在受力时发生形变，失去力时不能恢复原来形状的性质叫塑性。

(3)、弹力：物体由于发生弹性形变而受到的力叫弹力，弹力的大小与弹性形变的大小有关

9、力的测量：

(1)测力计：测量力的大小的工具。

(2)分类：弹簧测力计、握力计。

(3)弹簧测力计：

A、原理：在弹性限度内，弹簧的伸长与所受的拉力成正比。

B、使用方法：“看”：量程、分度值、指针是否指零；“调”：调零；“读”：读数=挂钩受力。

C、注意事项：加在弹簧测力计上的力不许超过它的最大量程。

D、物理实验中，有些物理量的大小是不宜直接观察的，但它变化时引起其他物理量的变化却容易观察，用容易观察的量显示不宜观察的量，是制作测量仪器的一种思路。这种科学方法称做“转换法”。利用这种方法制作的仪器象：温度计、弹簧测力计、压强计等。

10、相互作用力：①大小相等②方向相反③作用在一条直线上④作用在不同物体上。

11、重力：

(1)重力的概念：地面附近的物体，由于地球的吸引而受的力叫重力。重力的施力物体是：地球。

(2)重力大小的计算公式 $G=mg$ 其中 $g=9.8\text{N/kg}$ 它表示质量为1kg 的物体所受的重力为9.8N。

(3)重力的方向:竖直向下 其应用是重垂线、水平仪分别检查墙是否竖直和面是否水平。

(4)重力的作用点——重心:

重力在物体上的作用点叫重心。质地均匀外形规则物体的重心, 在它的几何中心上。如均匀细棒的重

心在它的中点, 球的重心在球心。方形薄木板的重心在两条对角线的交点

☆假如失去重力将会出现的现象:(只要求写出两种生活中可能发生的)

① 抛出去的物体不会下落;② 水不会由高处向低处流③ 大气不会产生压强;

12、摩擦力:

(1)、定义:两个互相接触的物体, 当它们要发生或已发生相对运动时, 就会在接触面上产生一种阻碍相对运动的力就叫摩擦力。

(2)、分类:

摩擦力	{	静摩擦	{	滑动摩擦
		滚动摩擦		滚动摩擦

(3)、摩擦力的方向:摩擦力的方向与物体相对运动的方向相反, 有时起阻力作用, 有时起动力作用。

(4)、静摩擦力大小应通过受力分析, 结合二力平衡求得

(5)、在相同条件(压力、接触面粗糙程度相同)下, 滚动摩擦比滑动摩擦小得多。

13、滑动摩擦力:

(1)测量原理:二力平衡条件

(2)测量方法:把木块放在水平长木板上, 用弹簧测力计水平拉木块, 使木块匀速运动, 读出这时的拉力就等于滑动摩擦力的大小。

(3)结论:接触面粗糙程度相同时, 压力越大滑动摩擦力越大;压力相同时, 接触面越粗糙滑动摩擦力越大。该研究采用了控制变量法。由前两结论可概括为:滑动摩擦力的大小与压力大小和接触面的粗糙程度有关。实验还可研究滑动摩擦力的大小与接触面大小、运动速度大小等无关。

14、摩擦力的应用:

(1)理论上增大摩擦力的方法有:增大压力、接触面变粗糙、变滚动为滑动。

(2)理论上减小摩擦的方法有:减小压力、使接触面变光滑、变滑动为滚动(滚动轴承)、使接触面彼此分开(加润滑油、气垫、磁悬浮)。

练习:火箭将飞船送入太空, 从能量转化的角度来看, 是化学能转化为机械能太空飞船在太空中遨游, 它

受力 (“受力”或“不受力”的作用, 判断依据是:飞船的运动不是做匀速直线运动。飞船实验室中能使用的仪器是 B (A 密度计、B温度计、C水银气压计、D天平)。

第八章力与运动

1、合力的概念

如果一个力产生的效果跟两个力共同作用产生的效果相同, 这个力就叫做那两个力的合力。或者说, 如果一个物体同时受到两个力, 产生的效果可以用一个力来代替, 那么, 能够代替那两个力作用效果的力, 就叫做那两个力的合力。求两个力的合力叫做力的合成。

2、在同一直线上, 方向相同的两个力的合力大小, 等于这两个力的大小之和, 合力的方向跟两个力的方向相同; 方向相反的两个力, 合力的大小等于两力大小之差, 合力的方向跟较大的那个力方向相同。

3、伽利略斜面实验:

(1)三次实验小车都从斜面顶端滑下的目的是:保证小车开始沿着平面运动的速度相同。

(2)实验得出得结论:在同样条件下, 平面越光滑, 小车前进地越远。

(3)伽利略的推论是:在理想情况下, 如果表面绝对光滑, 物体将以恒定不变的速度永远运动下去。

(4)伽利略斜面实验的卓越之处不是实验本身, 而是实验所使用的独特方法——

在实验的基础上, 进行理想化推理。(也称作理想化实验)它标志着物理学的真正开端。

4、牛顿第一定律:

(1)牛顿总结了伽利略、笛卡儿等人的研究成果, 得出了牛顿第一定律, 其内容是:一切物体在没有受到力的作用的时候, 总保持静止状态或匀速直线运动状态。

(2)说明:

A、牛顿第一定律是在大量经验事实的基础上, 通过进一步推理而概括

出来的, 且经受住了实践的检验所以已成为大家公认的力学基本定律之一。但是

我们周围不受力是不可能的, 因此不可能用实验来直接证明牛顿第一定律。

B、牛顿第一定律的内涵: 物体不受力, 原来静止的物体将保持静止状态, 原来运动的物体, 不管原来做什么运动, 物体都将做匀速直线运动。

C、牛顿第一定律告诉我们: 物体做匀速直线运动可以不需要力, 即力与运动状态无关, 所以力不是产生或维持运动的原因。

5、惯性:

- (1)定义:物体保持运动状态不变的性质叫惯性。
- (2)说明:惯性是物体的一种属性。一切物体在任何情况下都有惯性, 惯性大小只与物体的质量有关, 与物体是否受力、受力大小、是否运动、运动速度等皆无关。
- 6、惯性与惯性定律的区别:
- A、惯性是物体本身的一种属性, 而惯性定律是物体不受力时遵循的运动规律。
- B、任何物体在任何情况下都有惯性, (即不管物体受不受力、受平衡力还是非平衡力), 物体受非平衡力时, 惯性表现为“阻碍”运动状态的变化;惯性定律成立是有条件的。
- ☆人们有时要利用惯性, 有时要防止惯性带来的危害, 请就以上两点各举两例(不要求解释)。答:利用:跳远运动员的助跑;用力可以将石头甩出很远;骑自行车蹬几下后可以让它滑行。防止:小型客车前排乘客要系安全带;车辆行使要保持距离;包装玻璃制品要垫上很厚的泡沫塑料。
- 7、平衡状态:物体保持静止状态或匀速直线运动状态。
- 8、二力平衡:物体在受到两个力的作用时, 如果能保持静止状态或匀速直线运动状态称二力平衡。
- 9、二力平衡条件:二力作用在同一物体上、大小相等、方向相反、两个力在一条直线上
概括:二力平衡条件用四字概括“同体、等大、反向、共线”。
- 10、平衡力与相互作用力比较:
- 相同点:①大小相等②方向相反③作用在一条直线上不同点:平衡力作用在一个物体上可以是不同性质的力;相互力作用在不同物体上是相同性质的力。

11、力和运动状态的关系:

物体受力条件	物体运动状态	说明
<div> 不受力 受平衡力 </div> <div>合力为0</div>	<div> 静止 匀速运动 </div> <div>运动状态</div>	力不是产生(维持)运动的原因
受非平衡力 合力不为0	<div> 运动快慢改变 运动方向改变 </div> <div>运动状态改变</div>	力是改变物体运动状态的原因

- 12、应用:应用二力平衡条件解题要画出物体受力示意图。
- 画图时注意:①先画重力然后看物体与那些物体接触, 就可能受到这些物体的作用力
- ②画图时还要考虑物体运动状态。

第九章 压强

一、固体的压力和压强

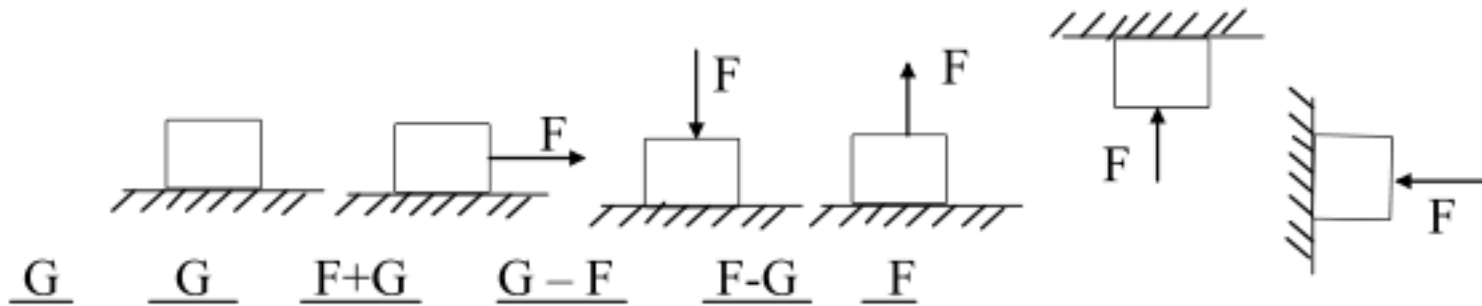
1、压力:

(1) 定义: 垂直压在物体表面上的力叫压力。

(2) 压力并不都是由重力引起的, 通常把物体放在桌面上时, 如果物体不受其他力, 则压力 F = 物体的重力 G

(3) 固体可以大小方向不变地传递压力。

(4) 重为 G 的物体在承面上静止不动。指出下列各种情况下所受压力的大小。



2、研究影响压力作用效果因素的实验:

(1) 课本甲、乙说明: 受力面积相同时, 压力越大压力作用效果越明显。乙、丙说明压力相同时、受力面积越小压力作用效果越明显。概括这两次实验结论是: 压力的作用效果与压力和受力面积有关。本实验研究问题时, 采用了控制变量法和 对比法

3、压强:

(1) 定义: 物体单位面积上受到的压力叫压强。

(2) □ 物理意义: 压强是表示压力作用效果的物理量

(3) 公式 $p=F/S$ 其中各量的单位分别是: p : 帕斯卡(Pa); F : 牛顿(N) S : 米²(m²)。

A使用该公式计算压强时, 关键是找出压力 F (一般 $F=G=mg$)和受力面积 S (受力面积要注意两物体的接触部分)。

B特例: 对于放在桌子上的直柱体(如: 圆柱体、正方体、长方体等)对桌面的压强 $p=\rho gh$

□(4) 压强单位Pa的认识: 一张报纸平放时对桌子的压力约0.5Pa

。成人站立时对地面的压强约为: $1.5 \times 10^4 \text{Pa}$

。它表示: 人站立时, 其脚下每平方米面积上, 受到脚的压力为: $1.5 \times 10^4 \text{N}$

(5) 应用: 当压力不变时, 可通过增大受力面积的方法来减小压强如: 铁路钢轨铺枕木、坦克安

装履带、书包带较宽等。也可通过减小受力面积的方法来增大压强如: 缝一针做得很细、菜刀刀口很薄

4、一容器盛有液体放在水平桌面上, 求压力压强问题:

处理时:把盛放液体的容器看成一个整体,先确定压力(水平面受的压力 $F=G_{容}+G_{液}$),后确定压强(一般常用公式 $p= F/S$)。

二、液体的压强

1、液体内部产生压强的原因:液体受重力且具有流动性。

2、测量:压强计 用途:测量液体内部的压强。

3、液体压强的规律:

(1)液体对容器底和侧壁都有压强,液体内部向各个方向都有压强;

(2)在同一深度,液体向各个方向的压强都相等;

(3)液体的压强随深度的增加而增大;

(4)不同液体的压强与液体的密度有关。

4、压强公式:

(1)

推导压强公式使用了建立理想模型法,前面引入光线的概念时,就知道了建立理想模型法,这个方法今后还会用到,请认真体会。

(2)推导过程:(结合课本)

液柱体积 $V=Sh$;质量 $m=\rho V=\rho Sh$

液片受到的压力: $F=G=mg=\rho Shg$.

液片受到的压强: $p= F/S=\rho gh$

(3)液体压强公式 $p=\rho gh$ 说明:

A、公式适用的条件为:液体

B、公式中物理量的单位为: $p:Pa;g:N/kg;h:m$

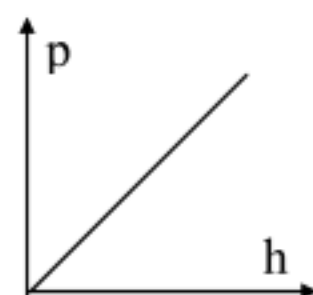
C、从公式中看出:液体的压强只与液体的密度和液体的深度有关,而与液体的质量、体积、重力、容器的底面积、容器形状均无关。著名的帕斯卡破桶实验充分说明这一点。

D、液体压强与深度关系图象:

5、



$F=G$ $F<G$ $F>G$



6、计算液体对容器底的压力和压强问题:

一般方法:(一)首先确定压强 $p=\rho gh$;(二)其次确定压力 $F=pS$

特殊情况:压强:对直柱形容器可先求 F 用 $p=F/S$

压力:①作图法②对直柱形容器 $F=G$

三、连通器和帕斯卡原理

1、连通器:

(1)定义:上端开口,下部相连通的容器

(2)原理:连通器里装一种液体且液体不流动时,各容器的液面保持相平

(3)应用:茶壶、锅炉水位计、乳牛自动喂水器、船闸等都是根据连通器的原理来工作的。

2、帕斯卡原理:密闭液体上的压强,能够大小不变地向各个方向传递。汽车液压千斤顶、汽车液压刹车系统、水压机都是液压技术的应用。

四、大气压

1、概念:大气对浸在它里面的物体的压强叫做大气压强,简称大气压,一般有 p_0 表示。说明:“大气压”与“气压”(或部分气体压强)是有区别的,如高压锅内的气压——指部分气体压强。高压锅外称大气压。

2、产生原因:因为空气受重力并且具有流动性。

3、大气压的存在——实验证明:

历史上著名的实验——马德堡半球实验。

小实验——覆杯实验、瓶吞鸡蛋实验、皮碗模拟马德堡半球实验。

4、大气压的实验测定:托里拆利实验。

(1)实验过程:在长约1m,一端封闭的玻璃管里灌满水银,将管口堵住,然后倒插在水银槽中放开堵管口的手指后,管内水银面下降一些就不再下降,这时管内外水银面的高度差约为760mm。

(2)原理分析:在管内,与管外液面相平的地方取一液片,因为液体不动故液片受到上下的压强平衡。即向上的大气压=水银柱产生的压强。

(3)结论:大气压 $p_0=760\text{mmHg}=76\text{cmHg}=1.01\times 10^5\text{Pa}$ (其值随着外界大气压的变化而变化)

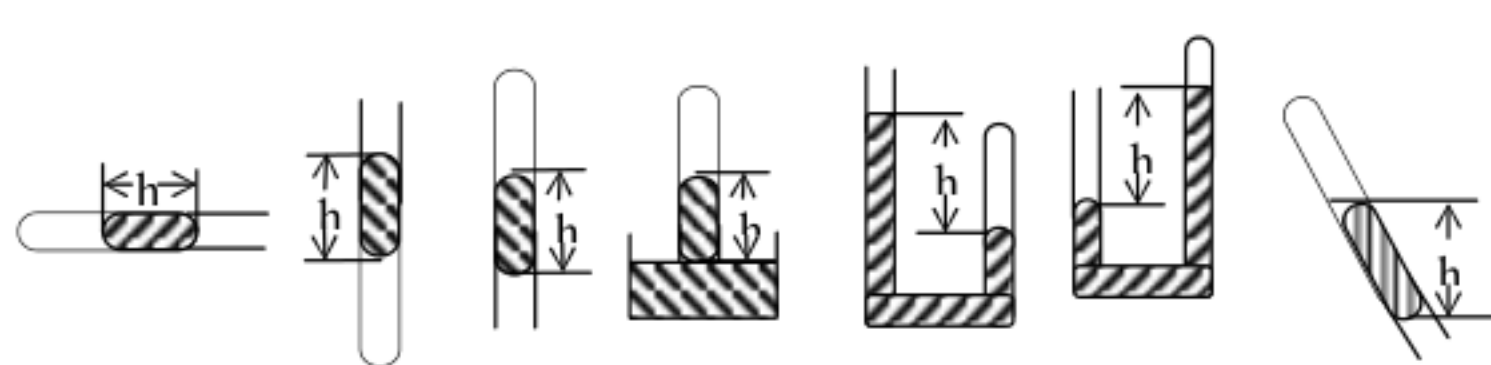
(4)说明:

A实验前玻璃管里水银灌满的目的是:使玻璃管倒置后,水银上方为真空;若未灌满,则测量结果偏小。

B本实验若把水银改成水,则需要玻璃管的长度为10.3 m

C将玻璃管稍上提或下压,管内外的高度差不变,将玻璃管倾斜,高度不变,长度变长。

D若外界大气压为 H cmHg 试写出下列各种情况下,被密封气体的压强(管中液体为水银)。



H cmHg $(H+h)$ cmHg $(H-h)$ cmHg $(H-h)$ cmHg $(H+h)$ cmHg $(H-h)$ cmHg $(H-h)$ cmHg

E标准大气压：支持76cm水银柱的大气压叫标准大气压。

1标准大气压= $760\text{mmHg}=76\text{cmHg}=1.01\times 10^5\text{Pa}$

2标准大气压= $2.02\times 10^5\text{Pa}$, 可支持水柱高约20.6m

5、大气压的特点：

(1)特点：空气内部向各个方向都有压强，且空气中某点向各个方向的大气压强都相等。大气压随高度增加而减小，且大气压的值与地点、天气、季节、的变化有关。一般来说，晴天大气压比阴天高，冬天比夏天高。

(2)大气压变化规律研究：在海拔3000米以内，每上升10米，大气压大约降低100 Pa

6、测量工具：

定义：测定大气压的仪器叫气压计。

分类：水银气压计和无液气压计

说明：若水银气压计挂斜，则测量结果变大。

在无液气压计刻度盘上标的刻度改成高度，该无液气压计就成了登山用的登高计。

7、应用：活塞式抽水机和离心水泵。

8、沸点与压强：内容：一切液体的沸点，都是气压减小时降低，气压增大时升高。

应用：高压锅、除糖汁中水分。

9、体积与压强：内容：质量一定的气体，温度不变时，气体的体积越小压强越大，气体体积越大压强越小。

应用：解释人的呼吸，打气筒原理，风箱原理。

☆列举出你日常生活中应用大气压知识的几个事例？

答：①用塑料吸管从瓶中吸饮料②给钢笔打水③使用带吸盘的挂衣钩④人做吸气运动

第十章 流体的力现象

一、把具有 流动性 的液体和气体统称 流体。伯努利原理：流体在 流速大的地方压强小，流体在

流速小的地方压强大。飞机升力产生的原因：空气对飞机机翼上下表面产生的压力差

。飞机升力产生的过程：机翼形状上下表面不对称(上凸)，使上方空气流速大，压强小，下方空气流速小，压强大，因此在机翼上下表面形成了压强差，从而形成压力差，这样就形成了升力。

二、浮力

1、浮力的定义：一切浸入液体(气体)的物体都受到液体(气体)对它竖直向上的力叫浮力。

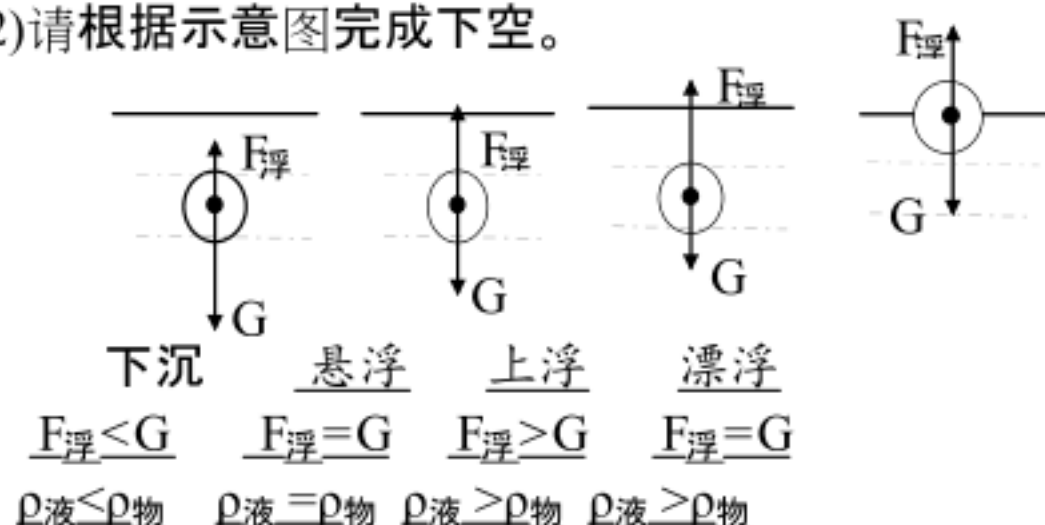
2、浮力方向：竖直向上，施力物体：液(气)体

3、浮力产生的原因(实质)：液(气)体对物体向上的压力大于向下的压力，向上、向下的压力差即浮力。

4、物体的浮沉条件：

(1)前提条件：物体浸没在液体中，且只受浮力和重力。

(2)请根据示意图完成下空。



(3)、说明：

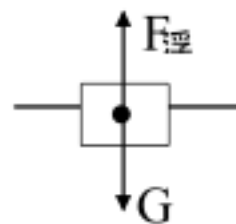
①

密度均匀的物体悬浮(或漂浮)在某液体中，若把物体切成大小不等的两块，则大块、小块都悬浮(或漂浮)。

②一物体漂浮在密度为 ρ 的液体中，若露出体积为物体总体积的 $1/3$ ，则物体密度为 $(2/3)\rho$

分析： $F_{浮} = G$ 则： $\rho_{液} V_{排} g = \rho_{物} V g$

$$\rho_{物} = (V_{排} / V) \cdot \rho_{液} = 2/3 \rho_{液}$$



③ 悬浮与漂浮的比较

相同： $F_{浮} = G$

不同：悬浮 $\rho_{液} = \rho_{物}$ ； $V_{排} = V_{物}$

漂浮 $\rho_{液} < \rho_{物}$ ； $V_{排} < V_{物}$

④判断物体浮沉(状态)有两种方法：比较 $F_{浮}$ 与 G 或比较 $\rho_{液}$ 与 $\rho_{物}$ 。

⑤ 物体吊在测力计上，在空中重力为 G ，浸在密度为 ρ 的液体中，示数为 F 则物体密度为： $\rho_{物} = G\rho / (G - F)$

⑥冰或冰中含有木块、蜡块、等密度小于水的物体，冰化为水后液面不变，冰中含有铁块、石块等密大于水的物体，冰化为水后液面下降。

5、阿基米德原理:

(1)、内容:浸入液体里的物体受到向上的浮力, 浮力的大小等于它排开的液体受到的重力。

(2)、公式表示: $F_{\text{浮}} = G_{\text{排}} = \rho_{\text{液}} V_{\text{排}} g$

从公式中可以看出:液体对物体的浮力与液体的密度和物体排开液体的体积有关, 而与物体的质量、体积、重力、形状、浸没的深度等均无关。

(3)、适用条件:液体 (或气体)

6: 漂浮问题“五规律”: (历年中考频率较高,)

规律一: 物体漂浮在液体中, 所受的浮力等于它受的重力;

规律二: 同一物体在不同液体里, 所受浮力相同;

规律三: 同一物体在不同液体里漂浮, 在密度大的液体里浸入的体积小;

规律四: 漂浮物体浸入液体的体积是它总体积的几分之几, 物体密度就是液体密度的几分之几;

规律五: 将漂浮物体全部浸入液体里, 需加的竖直向下的外力等于液体对物体增大的浮力。

7、浮力的利用:

(1)、轮船:

工作原理: 要使密度大于水的材料制成能够漂浮在水面上的物体必须把它做成空心的, 使它能够排开更多的水。

排水量: 轮船满载时排开水的质量。单位 t 由排水量 m 可计算出: 排开液体的体积 $V_{\text{排}} = \frac{m}{\rho_{\text{液}}}$
; 排开液体的重力 $G_{\text{排}} = mg$; 轮船受到的浮力 $F_{\text{浮}} = mg$ 轮船和货物共重 $G = mg$ 。

(2)、潜水艇:

工作原理: 潜水艇的下潜和上浮是靠改变自身重力来实现的。

(3)、气球和飞艇:

工作原理: 气球是利用空气的浮力升空的。气球里充的是密度小于空气的气体如: 氢气、氦气或热空气。为了能定向航行而不随风飘荡, 人们把气球发展成为飞艇。

(4)、密度计:

原理: 利用物体的漂浮条件来进行工作。

构造: 下面的铝粒能使密度计直立在液体中。

刻度: 刻度线从上到下, 对应的液体密度越来越大

8、浮力计算题方法总结:

(1)、确定研究对象, 认准要研究的物体。

(2)、分析物体受力情况画出受力示意图,判断物体在液体中所处的状态(看是否静止或做匀速直线运动)。

(3)、选择合适的方法列出等式(一般考虑平衡条件)。

计算浮力方法:

①称量法: $F_{\text{浮}} = G - F$ (用弹簧测力计测浮力)。

②压力差法: $F_{\text{浮}} = F_{\text{向上}} - F_{\text{向下}}$ (用浮力产生的原因求浮力)

③漂浮、悬浮时, $F_{\text{浮}} = G$ (二力平衡求浮力;)

④ $F_{\text{浮}} = G_{\text{排}}$ 或 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} V_{\text{排}} g$ (阿基米德原理求浮力, 知道物体排开液体的质量或体积时常用)

⑤根据浮沉条件比较浮力(知道物体质量时常用)

第十一章 功与机械

一、功:

1、力学里所说的功包括两个必要因素:一是作用在物体上的力;二是物体在力的方向上通过的距离。

2、不做功的三种情况:有力无距离、有距离无力、力和距离垂直。

巩固:☆某同学踢足球,球离脚后飞出10m远,足球飞出10m的过程中人不做功。(原因是足球靠惯性飞出)。

3、力学里规定:功等于力跟物体在力的方向上通过的距离的乘积。 公式: $W = FS$

4、功的单位:焦耳, $1J = 1N \cdot m$ 。 把一个鸡蛋举高1m,做的功大约是0.5 J。

5、应用功的公式注意:①分清哪个力对物体做功,计算时F就是这个力;②公式中S

一定是在力的方向上通过的距离,强调对应。③ 功的单位“焦”(牛·米 =

焦),不要和力和力臂的乘积(牛·米,不能写成“焦”)单位搞混。

二、功率:

1、定义:单位时间里完成的功

2、物理意义:表示做功快慢的物理量。

3、公式: $P = \frac{W}{t}$
 $= Fv$

4、单位:主单位 W 常用单位 kW mW 马力

换算: $1\text{kW}=10^3\text{W}$ $1\text{mW}=10^6\text{W}$ $1\text{马力}=735\text{W}$

某小轿车功率66kW, 它表示:小轿车 1 s 内做功66000J

5、机械效率和功率的区别:

功率和机械效率是两个不同的概念。功率表示做功的快慢, 即单位时间内完成的功; 机械效率表示机械做功的效率, 即所做的总功中有多大比例的有用功。

三、杠杆

1□ 定义:在力的作用下绕着固定点转动的硬棒叫杠杆。

说明:①杠杆可直可曲, 形状任意。

②有些情况下, 可将杠杆实际转一下, 来帮助确定支点。如: 鱼杆、铁锹。

2□ 五要素——组成杠杆示意图。

①支点:杠杆绕着转动的点。用字母O 表示。

②动力:使杠杆转动的力。用字母 F_1 表示。

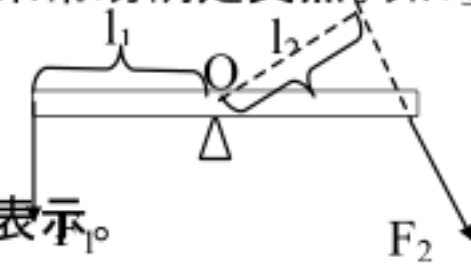
③阻力:阻碍杠杆转动的力。用字母 F_2 表示。

说明 动力、阻力都是杠杆的受力, 所以作用点在杠杆上。

动力、阻力的方向不一定相反, 但它们使杠杆的转动的方向相反

④动力臂:从支点到动力作用线的距离。用字母 l_1 表示。

⑤阻力臂:从支点到阻力作用线的距离。用字母 l_2 表示。



3、画力臂方法:一找支点、二画线、三连距离、四标签

(1) 找支点O;(2) 延长力的作用线(虚线);(3)

画力臂(实线双箭头, 过支点垂直于力的作用线作垂线);(4) 标力臂

研究杠杆的平衡条件:

杠杆平衡是指:杠杆水平静止或匀速转动。

实验前:应调节杠杆两端的螺母, 使杠杆在水平位置平衡。这样做的目的是:可以方便的从杠杆上量出力臂。

结论:杠杆的平衡条件(或杠杆原理)是:

动力×动力臂=阻力×阻力臂。写成公式 $F_1 l_1 = F_2 l_2$ 也可写成: $F_1 / F_2 = l_2 / l_1$

解题指导:分析解决有关杠杆平衡条件问题,必须要画出杠杆示意图;弄清受力与方向和力臂大小;然后根据具体的情况具体分析,确定如何使用平衡条件解决有关问题。(如:杠杆转动时施加的动力如何变化,沿什么方向施力最小等。)

解决杠杆平衡时动力最小问题:此类问题中阻力×阻力臂为一定值,要使动力最小,必须使动力臂最大,要使动力臂最大需要做到①在杠杆上找一点,使这点到支点的距离最远;②动力方向应该是过该点且和该连线垂直的方向。

4、应用:

名称	结构特征	特点	应用举例
省力杠杆	动力臂大于阻力臂	省力、费距离	撬棒、铡刀、动滑轮、轮轴、羊角锤、钢丝钳、手推车、花枝剪刀
费力杠杆	动力臂小于阻力臂	费力、省距离	缝纫机踏板、起重臂 人的前臂、理发剪刀、钓鱼杆
等臂杠杆	动力臂等于阻力臂	不省力不费力	天平, 定滑轮

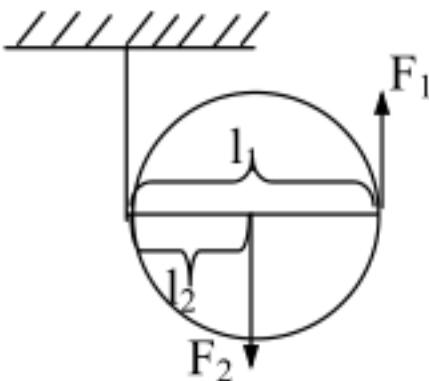
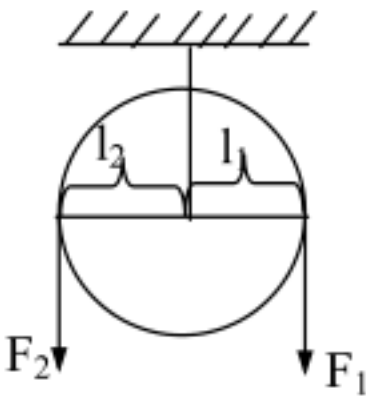
说明:应根据实际来选择杠杆,当需要较大的力才能解决问题时,应选择省力杠杆,当为了使用方便,省距离时,应选费力杠杆。

四、滑轮

1、定滑轮:

- ①定义:中间的轴固定不动的滑轮。
- ②实质:定滑轮的实质是:等臂杠杆
- ③特点:使用定滑轮不能省力但是能改变动力的方向。
- ④对理想的定滑轮(不计轮轴间摩擦) $F=G$

绳子自由端移动距离 S_F (或速度 v_F) = 重物移动的距离 S_G (或速度 v_G)



2□ 动滑轮:

①定义:和重物一起移动的滑轮。(可上下移动,也可左右移动)

②实质:动滑轮的实质是:动力臂为阻力臂2倍的省力杠杆。

③特点:使用动滑轮能省一半的力,但不能改变动力的方向。

a) 理想的动滑轮(不计轴间摩擦和动滑轮重力)则:

b) $F=G/2$ 只忽略轮轴间的摩擦则 拉力 $F=(G_{物}+G_{动})/2$;

c) 绳子自由端移动距离是2倍重物移动的距离 $S(或v_F)=2h(或v_G)$

3□ 滑轮组

①定义:定滑轮、动滑轮组合成滑轮组。

②特点:使用滑轮组既能省力又能改变动力的方向

③理想的滑轮组(不计轮轴间的摩擦和动滑轮的重力)拉力 $F=G/n$ 。只忽略轮轴间的摩擦,则拉力 $F=(G_{物}+G_{动})/n$ 绳子自由端移动距离是n倍的重物移动的距离 $S_F(或v_F)=nh_G(或v_G)$

④组装滑轮组方法:首先根据公式 $n=(G_{物}+G_{动})/$

F 求出绳子的股数。然后根据“奇动偶定”的原则。结合题目的具体要求组装滑轮。

五、功的原理:

1、内容:使用机械时,人们所做的功,都不会少于直接用手所做的功;即:使用任何机械都不省功。

2、说明:(请注意理想情况功的原理可以如何表述?)

①功的原理是一个普遍的结论,对于任何机械都适用。

②功的原理告诉我们:使用机械要省力必须费距离,要省距离必须费力,既省力又省距离的机械是没有的。

③使用机械虽然不能省功,但人类仍然使用,是因为使用机械或者可以省力、或者可以省距离、也可以改变力的方向,给人类工作带来很多方便。

④我们做题遇到的多是理想机械(忽略摩擦和机械本身的重力)理想机械:使用机械时,人们所做的功 $(FS)=$ 直接用手对重物所做的功 (Gh)

3、应用:斜面

①理想斜面:斜面光滑

②理想斜面遵从功的原理;

③理想斜面公式: $FL=Gh$ 其中: F :沿斜面方向的推力; L :斜面长; G :物重; h :斜面高度。

如果斜面与物体间的摩擦为 f ，则： $FL=fL+Gh$ ；这样 F 做功就大于直接对物体做功 Gh 。六、机械效率：

1、有用功：定义：对人们有用的功。

□□□公式： $W_{\text{有用}}=Gh$ （提升重物） $=W_{\text{总}}-W_{\text{额}}=\eta W_{\text{总}}$

斜面： $W_{\text{有用}}=Gh$

2、额外功：定义：并非我们需要但又不得不做的功

公式： $W_{\text{额}}=W_{\text{总}}-W_{\text{有用}}=G_{\text{动}}h$ （忽略轮轴摩擦的动滑轮、滑轮组）

斜面： $W_{\text{额}}=fL$

3、总功：定义：有用功加额外功或动力所做的功

公式： $W_{\text{总}}=W_{\text{有用}}+W_{\text{额}}=FS=W_{\text{有用}}/\eta$

斜面： $W_{\text{总}}=fL+Gh=FL$

4、机械效率：① 定义：有用功跟总功的比值。

② 公式：
斜面： $\eta = \frac{W_{\text{有用}}}{W_{\text{总}}}$
定滑轮： $\eta = \frac{Gh}{FL}$
 $\eta = \frac{Gh}{FS} = \frac{Gh}{Fh} = \frac{G}{F}$
动滑轮： $\eta = \frac{Gh}{FS} = \frac{Gh}{F2h} = \frac{G}{2F}$
 $\eta = \frac{Gh}{FS} = \frac{Gh}{Fn h} = \frac{G}{nF}$
滑轮组

③ 有用功总小于总功，所以机械效率总小于1。通常用百分数

表示。某滑轮机械效率为60%表示有用功占总功的60%。

④ 提高机械效率的方法：减小机械自重、减小机件间的摩擦。

5、机械效率的测量： $\eta = \frac{W_{\text{有}}}{W_{\text{总}}} = \frac{Gh}{FS}$

① 原理：

② 应测物理量：钩码重力 G 、钩码提升的高度 h 、拉力 F 、绳的自由端移动的距离 S

③ 器材：除钩码、铁架台、滑轮、细线外还需刻度尺、弹簧测力计。

④ 步骤：必须匀速拉动弹簧测力计使钩码升高，目的：保证测力计示数大小不变。

⑤ 结论：影响滑轮组机械效率高低的主要因素有：

- A动滑轮越重，个数越多则额外功相对就多。
- B提升重物越重，做的有用功相对就多。
- C摩擦，若各种摩擦越大做的额外功就多。

绕线方法和重物提升高度不影响滑轮机械效率。

第十二章 机械能

一、动能和势能

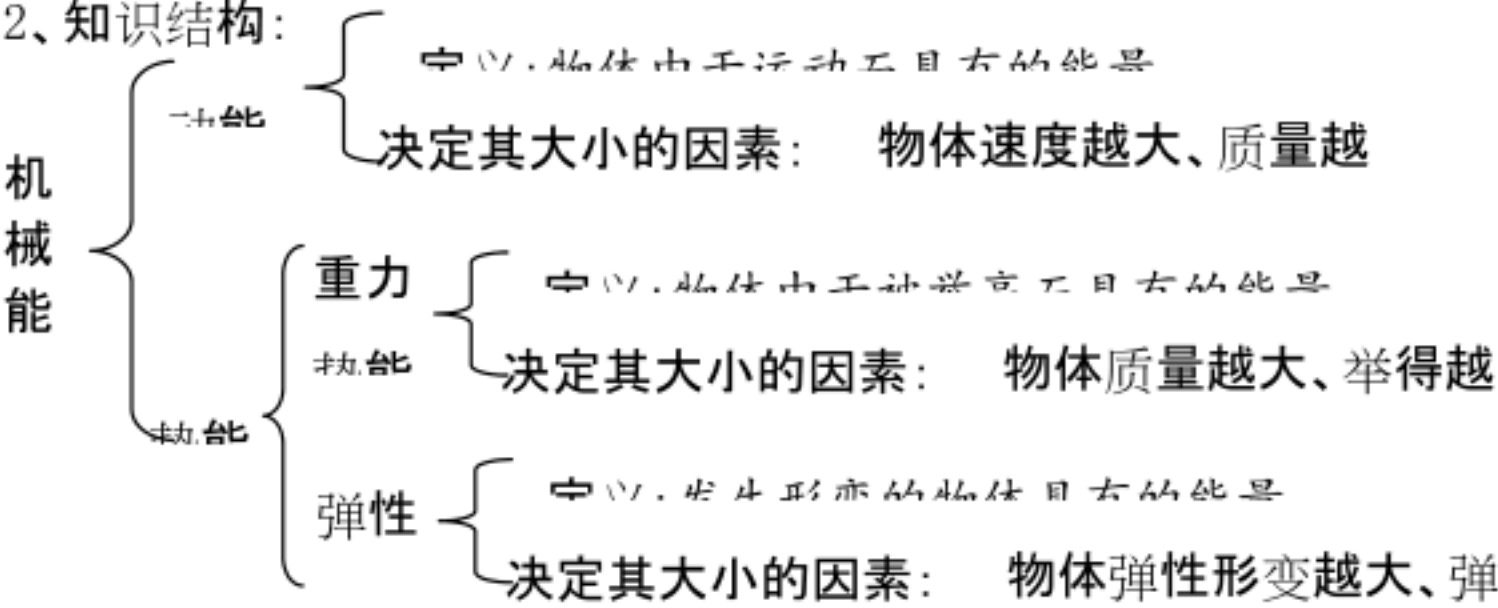
1、能量：一个物体能够做功，我们就说这个物体具有能

理解：①能量表示物体做功本领大小的物理量；能量可以用能够做功的多少来衡量。

②一个物体“能够做功”并不是一定“要做功”，不是“正在做功”或“已经做功”

如：山上静止的石头具有能量，但它没有做功。也不一定要做功。

2、知识结构：



4□ 探究决定动能大小的因素：

①□ 猜想：动能大小与物体质量和速度有关；

□ 实验研究：研究对象：小钢球 方法：控制变量；

？如何判断动能大小：看小钢球能推动木块做功的多少

？如何控制速度不变：使钢球从同一高度滚下，则到达斜面底端时速度大小相同；

？如何改变钢球速度：使钢球从不同高度滚下；

③分析归纳：保持钢球质量不变时结论：运动物体质量相同时；速度越大动能越大；

保持钢球速度不变时结论：运动物体速度相同时；质量越大动能越大；

④得出结论：物体动能与质量和速度有关；速度越大动能越大，质量越大动能也越大。

练习：☆右表中给出了一头牛漫步行走和一名中学生百米赛跑时的一些数据：分析数据，可以看出对

物体	质量m/kg	速度v/(m. s ⁻¹)	动能E/J
牛	约600	约0.5	约75
中学生	约50	约6	约900

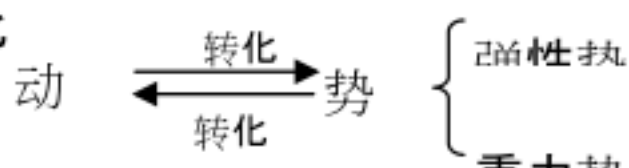
物体动能大小影响较大的是

速度 你判断的依据:人的质量约为牛的1/12, 而速度约为牛的12倍此时动能为牛的12倍说明速度对动能影响大

4、机械能:动能和势能统称为机械能。

理解:①有动能的物体具有机械能;②有势能的物体具有机械能;③同时具有动能和势能的物体具有机械能。

二、动能和势能的转化



1、知识结构:

2、动能和重力势能间的转化规律:

- ①质量一定的物体, 如果加速下降, 则动能增大, 重力势能减小, 重力势能转化为动能;
- ②质量一定的物体, 如果减速上升, 则动能减小, 重力势能增大, 动能转化为重力势能;

3、动能与弹性势能间的转化规律:

- ①如果一个物体的动能减小, 而另一个物体的弹性势能增大, 则动能转化为弹性势能;
- ②如果一个物体的动能增大, 而另一个物体的弹性势能减小, 则弹性势能转化为动能。

4、动能与势能转化问题的分析:

(1)首先分析决定动能大小的因素, 决定重力势能(或弹性势能)大小的因素——

看动能和重力势能(或弹性势能)如何变化。

(2)还要注意动能和势能相互转化过程中的能量损失和增大——

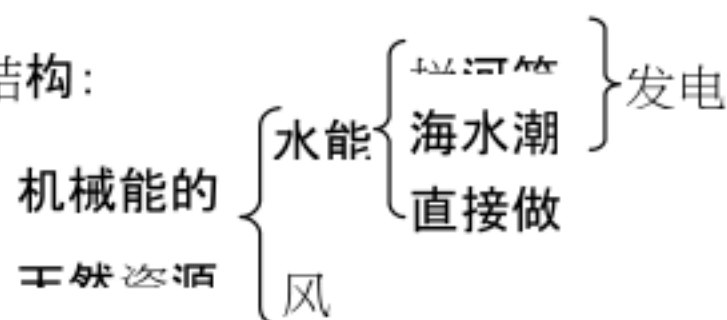
如果除重力和弹力外没有其他外力做功(即:没有其他形式能量补充或没有能量损失), 则动能势能转化过程中机械能不变。

(3)题中如果有“在光滑斜面上滑动”则“光滑”表示没有能量损失——

机械能守恒;“斜面上匀速下滑”表示有能量损失——机械能不守恒。

三、水能和风能

1、知识结构:



2、水电站的工作原理:利用高处的水落下时把重力势能转化为动能, 水的一部分动能转移到水轮机, 利用水轮机带动发电机把机械能转化为电能。

练习:☆水电站修筑拦河大坝的目的是什么? 大坝为什么要设计成上窄下宽?

答:水电站修筑拦河大坝是为了提高水位,增大水的重力势能,水下落时能转化为更多的动能,通过发电机就能转化为更多的电能。

VV99.net

免费文档下载