



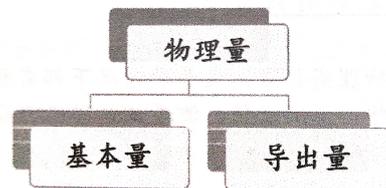
第二章：物理量的测量、单位和数据处理

2.1 物理量的测量和单位

物理量的测量

1. 物理学里基本的数值来自_____。
2. 测量就是未知量与某一标准的比较，比较的标准叫作这种量的_____。

物理量



1. 科学家选定一些物理量作为_____，并为每个物理量规定一个单位-_____。

国际单位制(SI)的7个基本单位

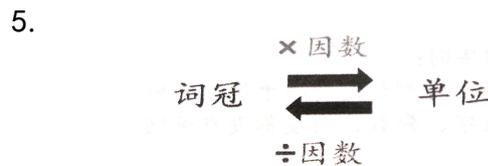
物理量	单位名称	单位符号
长度	米	m
质量	千克(公斤)	kg
时间	秒	s
电流	安[培]	A
热力学温度	开[尔文]	K
物质的量	摩[尔]	mol
发光强度	坎[德拉]	cd

2. 基本量以外的物理量叫_____，它们的单位叫_____。如：面积、体积、密度、速度等等
3. 导出量可以由七个基本量通过乘、除、微分或积分等数学运算导出。



4. 在测量远大于或远小于这个单位的量时，可采用在单位前面加上表示十进倍数或分数的_____。如：千米/公里 (km)、厘米 (cm)、毫米 (mm) 等等

因数	词头名称		符号	因数	词头名称		符号
	原文(法)	中文			原文(法)	中文	
10 ²⁴	yotta	尧[它]	Y	10 ⁻¹	déci	分	d
10 ²¹	zetta	泽[它]	Z	10 ⁻²	centi	厘	c
10 ¹⁸	exa	艾[可萨]	E	10 ⁻³	milli	毫	m
10 ¹⁵	peta	拍[它]	P	10 ⁻⁶	micro	微	μ
10 ¹²	téra	太[拉]	T	10 ⁻⁹	nano	纳[诺]	n
10 ⁹	giga	吉[咖]	G	10 ⁻¹²	pico	皮[可]	P
10 ⁶	méga	兆	M	10 ⁻¹⁵	femto	飞[母托]	f
10 ³	kilo	千	k	10 ⁻¹⁸	atto	阿[托]	a
10 ²	hecto	百	h	10 ⁻²¹	zepto	仄[普托]	z
10 ¹	déca	十	da	10 ⁻²⁴	yocto	幺[科托]	y



物理量的量纲

1. _____能表示一个物理量是由哪些基本量组成和怎么样组成。

基本量	量纲
长度	L
质量	M
时间	T
温度	θ
电流	I
发光强度	J
摩尔数	N



2. 从物理量的_____也可知道它的量纲。
3. 量纲法则:
 - a) 只有量纲相同的项才能进行加减。
 - b) 数字、分数、角度都没有量纲。
4. 量纲分析能协助我们验证公式。
 - a) 当等号两边的_____时, 此方程式_____的。
 - b) 当等号两边的_____时, 此方程式_____的。
 - I. 可能多了或少了_____。
 - II. 可能多了或少了某些“_____”。
 这些比例常量和“部分”只能通过实验测出。

2.2 误差和有效数字

误差

1. 在物理实验里, 大多数情况下都需要测量物理量的数值, 测量的结果不可能绝对准确。
2. 测出的数值与真实值的差异叫作_____。从来源看, 误差可以分成_____和_____。
3. 系统误差的特质:
 - 系统误差总是有_____。要减小此误差, 必须针对它的产生原因。无法通过平均值减少系统误差。
 - 系统误差是由于仪器本身不精密, 或实验方法和实验原理不够完善而产生的。如: 做热学实验时, 没有考虑散热损失。

4. 偶然误差的特质:
 - 偶然误差_____、_____偏大偏小的机会相同。可通过_____减少偶然误差的影响。
 - 偶然误差是由各种偶然因素对实验者、测量仪器或物理量的影响而产生。如: 用尺测量物体的长度, mm 以下的数值只能用眼睛估计, 每次测量的值就不一致。

有效数字

1. 直接获得的数字叫作准确数字; 估读得到的数字叫作存疑数字。把测量结果中的准确数字及带有一位存疑数称为_____。
2. 辨别有效数字的规则:
 - a) 所有非零数字都是有效
 - 5177.36, _____位有效数字
 - 986.76, _____位有效数字
 - 5679, _____位有效数字
 - b) 非零数字间的零都是有效
 - 902.3, _____位有效数字
 - 10.89, _____位有效数字
 - 2019.7, _____位有效数字
 - c) 对于需要小数点的数字, 前缀零始终无效
 - 0.00052, _____位有效数字
 - 0.0717, _____位有效数字
 - 0.000021, _____位有效数字
 - d) 对于需要小数点的数字, 后缀零有效
 - 14.50, _____位有效数字
 - 14.500, _____位有效数字
 - 14.5000, _____位有效数字
 - e) 对于不需要小数点的数, 后缀零无效
 - 6370, _____位有效数字
 - 83000, _____位有效数字
 - 667000, _____位有效数字



统考题:

下列哪个测量数据具有三位有效数字?

- A. 1. 30
- B. 1. 300
- C. 0. 013
- D. 0. 001

2004 年

3. 在进行加减乘除运算时, 应该按照有效数字运算规则进行, 但由于这些规则比较复杂, 在现阶段暂不做要求, 运算结果一般取两位到三位有效数字就可以了。

2.3 科学计数法和数量级

1. 物理学里要处理的数据有的非常小, 有的非常大。采用科学计数法, 可以很方便地写出这些非常小或非常大的数据。

其中 $1 \leq |A| < 10$; n 是一个整数

- 2. 在比较几个数字的大小时, 不需要去数它们的位数, 只要看指数就一目了然了。
- 3. 除此之外, 科学计数法能清楚的表示有效数字。如: 6400km 会使人误会为 4 为有效数字。若我们用 $6.4 \times 10^3 \text{km}$ 就肯定是两位有效数字。

近似计算

1. 通过近似计算我们能快速的估算出结果。对于近似计算, 一位有效数字就足够了。例如, 要计算一年有多少秒。

精确计算:

$$365.2422 \times 24 \times 60 \times 60 = 3.1557 \times 10^7 \text{s}$$

近似计算:

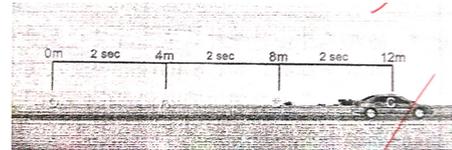
$$400 \times 20 \times 60 \times 60 = 2.88 \times 10^7 \text{s} \approx 3 \times 10^7 \text{s}$$

2.4 物理公式和图像

1. 物理学经常需要研究 _____ 和 _____ 就是研究此关系的重要手段。

物理公式

1. 在高中物理中最常见的是 _____。

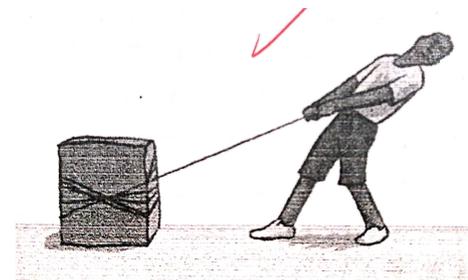


t 增加几倍, s 会随着增加几倍;
 t 减少几倍, s 也会随着减少几倍。

当这类形式要转化成公式时, 必须加入 _____。

在物理学里比例常量 k 都有它的物理意义。在此方程中 k 代表的是速度。

2. 另一个比较常见的关系是 _____。



m 增加几倍, a 就减少到原来的几分之一;
 m 减少几倍, a 就增加到原来的几分之一。

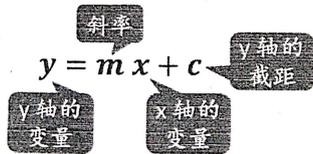
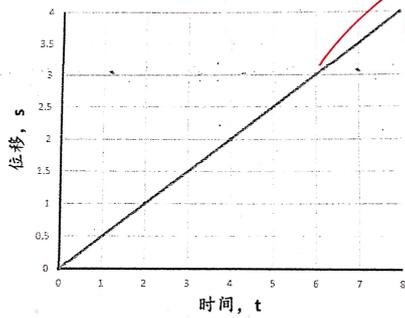
当这类形式要转化成公式时, 必须加入 _____。

在物理学里比例常量 k 都有它的物理意义。在此方程中 k 代表的是力。

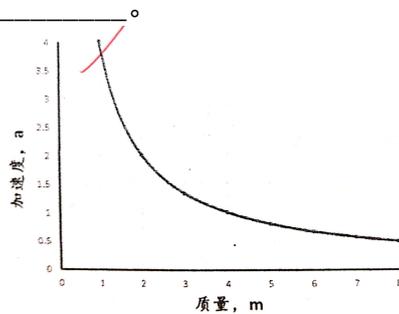
图像

1. 图像可以帮助人们根据实验数据寻求物理量之间的关系, 进而推出物理公式。

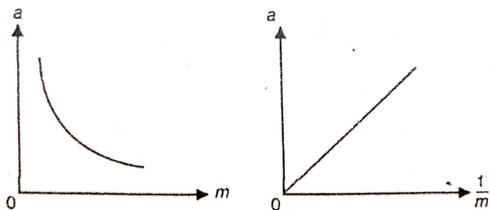
2. _____ 的图像是 _____。



3. _____ 的图像不是直线而是



4. 通过改变坐标的内容，我们可以将曲线的图像转变成直线的图像。

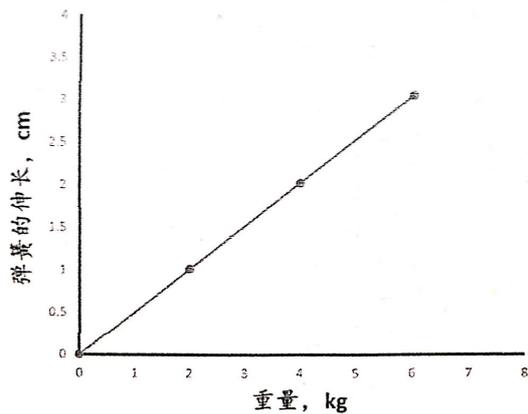


内插法和外推法

1. 若要知道没有实际测定过的数值可采用

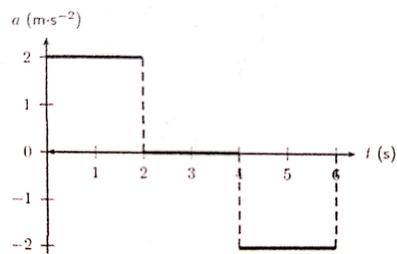
a) _____
 从已画出的图像中推知其对应的未知量数值。

b) _____
 顺着图像的趋势将它延长并求出其对应的未知量数值。



2. 使用此方法时需注意:

a) 内插法只是在图像是连续的平滑曲线或直线时才适用。



b) 外推法很可能因超出规律的适用范围而无效。

