**(8年级-9年级)初中物理**

**核心公式表+核心考点**

**（特别提醒#：记住，搞定所有考试！）**

**速度公式： **

**单位换算**：

1 m=10dm=102cm=103mm

1h=60min=3600 s； 1min=60s

1 m/s=3.6 km/h

**物理量 单位**

*v*——速度 m/s km/h

*s*——路程 m km

*t*——时间 s h

**公式变形：求路程—— 求时间——t=s/v**

**物理量 单位**

*G*——重力 N

*m*——质量 **kg**

*g*——重力与质量的比值

g=9.8N/kg；粗略计算时取g=10N/kg。

**重力与质量的关系：**

***G* = *mg***

**密度公式：**

**单位换算**：1kg=103 g

1g/cm3=1×103kg/m3

1m3=106cm3

1L=1dm3=10-3m3

1mL=1cm3=10-6m3

**物理量 单位**

*ρ*——密度 kg/m3 g/cm3

*m*——质量 kg g

*V*——体积 m3 cm3

****

**物理量 单位**

*F*浮——浮力 N

*G*物——物体的重力 N

*F*示——物体浸没液体中时弹簧测力计的读数 N

**浮力公式：**

***F*浮=*G*物– *F*示**

**物理量 单位**

*F*浮——浮力 N

*ρ* ——密度 kg/m3

*V*排——物体排开的液体的体积 m3

g=9.8N/kg，粗略计算时取g=10N/kg

***F*浮=*G*排=*m*排*g***

*G*排——物体排开的液体

受到的重力 N

*m*排——物体排开的液体

的质量 kg

***F*浮=*ρ*液*gV*排**

|  |
| --- |
| **物理量 单位**  *F*浮——浮力 N  *G*物——物体的重力 N |

**提示：[**当物体处于**漂浮**或**悬浮**时**]**

***F*浮=*G*物**

**压强公式：**

|  |
| --- |
| **注意**：S是受力面积，指有受到压力作用的那部分面积 |

**面积单位换算**：

1 cm2 =10--4m2

1 mm2 =10--6m2

|  |
| --- |
| **物理量 单位**  *p*——压强 Pa 或 N/m2  *F*——压力 N  *S*——受力面积 m2 |

***P=F/S*（固体）**

**液体压强公式：**

|  |
| --- |
| **注意**：深度是指液体内部某一点到自由液面的竖直距离； |

|  |
| --- |
| **物理量 单位**  *p*——压强 Pa 或 N/m2  *ρ*——液体密度 kg/m3  *h*——深度 m  g=9.8N/kg，粗略计算时取g=10N/kg |

***p*=*ρgh***

|  |
| --- |
| **提示**：应用杠杆平衡条件解题时，*L*1、*L*2的单位只要相同即可，无须国际单位； |

|  |
| --- |
| **物理量 单位**  *F*1——动力 N  *L*1——动力臂 m  *F*2——阻力 N  *L*2——阻力臂 m |

**杠杆的平衡条件：**

***F*1*L*1=*F*2*L*2**

**或写成：**

**滑轮组：**

|  |
| --- |
| **物理量 单位**  *F* —— 动力 N  *G总*——总重 N （当不计滑轮重、绳重及摩擦时，*G总*=*G物*）  *n* ——承担物重、与动滑轮相连的绳子段数 |

***F* = *G*总**

**（*G*总= *G*物+*G*动）**

|  |
| --- |
| **物理量 单位**  *s*——动力通过的距离 m  *h*——重物被提升的高度 m  *n*——承担物重的绳子段数 |

***s* =*nh***

**对于定滑轮而言： ∵ *n*=1 ∴*F* = *G*物 *s* = *h***

**对于动滑轮而言： ∵ *n*=2 ∴*F* = （*G*物+*G*动） *s* =2 *h***

**功的公式：**

**提示**：克服重力做功或重力做功（即竖直方向）：

***W*=*G h***

|  |
| --- |
| **物理量 单位**  *W*——动力做的功 J  *F*——动力 N  *s* ——物体在力的方向上通过的距离 m |

***W*=*F s***

**功率公式：**

|  |
| --- |
| **物理量 单位**  *P*——功率 W  *W*——总功 J  *t* ——时间 s |

**单位换算**：1W=1J/s 1马力=735W

1kW=103W

***P* =**

**公式变形：*W*=*Pt***

**机械效率：**

**提示**：机械效率*η*没有单位，用百分率表示，且总小于1

***W*有=*G h*** [对于所有简单机械]

***W*总=*F s*** [对于杠杆、滑轮和斜面]

***W*总=*P t*** [对于起重机和抽水机等电动机]

|  |
| --- |
| **物理量 单位**  ***η***——机械效率  *W*有——有用功 J  *W*总——总功 J |

**×100%**

**热量计算公式：**

**物体吸热或放热**

**提示**：

当物体吸热后，终温*t*高于初温*t*0，△*t* = *t*- *t*0

当物体放热后，终温*t*0低于初温*t*，△*t* = *t*0- *t*

*C水* =4.2×103 J/(kg·℃)

|  |
| --- |
| **物理量 单位**  *Q* ——吸收或放出的热量 J  *c* ——比热容 J/(kg·℃)  *m* ——质量 kg  △*t* ——温度差 ℃ |

***Q* = *c m* △*t***

**电流定义式：**

**提示**：电流等于1s内通过导体横截面的电荷量。

|  |
| --- |
| **物理量 单位**  *I*——电流 A  *Q*——电荷量 库 C  *t*——时间 s |

****

**同一性：***I*、*U*、*R*三量必须对应**同一导体**（同一段电路）；

**同时性：***I*、*U*、*R*三量对应的是**同一时刻**。

**变换式： *R*＝*U*/*I U*＝*I R***

|  |
| --- |
| **物理量 单位**  *I*——电流 A  *U*——电压 V  *R*——电阻 Ω |

**欧姆定律：**

****

**提示**：

(1) *I*、*U*、*t* 必须对**同一段电路、同一时刻**而言。

(2) 式中各量必须采用国际单位：

**1度=1 kWh = 3.6×10 6 J**。

(3)普遍适用公式，对任何类型用电器都适用。

|  |
| --- |
| **物理量 单位**  *W*——电功 J  *U*——电压 V  *I*——电流 A  *t*——通电时间 s |

**电功公式：**

***W* = *U* *I* *t***

只能用于如电烙铁、电热器、白炽

灯等**纯电阻电路**（对含有电动机、

日光灯等非纯电阻电路不能用）

***W* = *U* *I* *t* 结合*U*＝*I R* →→（串联）*W* = *I* 2*Rt***

***W* = *U* *I* *t* 结合*I*＝*U*/*R* →→（并联）*W* = *t***

**电热公式（电阻产生的热量）：（串联）*Q* = *I* 2*Rt* （并联）*Q* = *t***

**如果电能全部转化为内能，则：*Q=* *I* 2*Rt* =*W*= *U* *I* *t* 如电热器。**

**电功率公式：**

|  |
| --- |
| **物理量 单位 单位**  *P*——电功率 W kW  *W*——电功 J k﹒Wh  *t*——通电时间 s h |

***P* = *W* /*t***

***P* = *I U***

|  |
| --- |
| ***（并联）P*=U2/R**  ***（串联）P*=*I*2*R*** |

|  |
| --- |
| **物理量 单位**  *P*——电功率 W  *I*——电流 A  *U*——电压 V |

|  |
| --- |
| 只能用于：**纯电阻电路**。 |

**串联电路的特点：**

**电流：在串联电路中，电流处处都相等。表达式：*I*=*I*1=*I*2**

**电压：电路两端的总电压等于各部分用电器两端电压之和。表达式：*U*=*U*1+*U*2**

**串联分压原理：**

**串联电路中，电流在电路中做的总功等于电流在各部分电路所做的电功之和。*W* = *W*1+ *W*2**

**各部分电路的电功与其电阻成正比。**

**串联电路的总功率等于各串联用电器的电功率之和。表达式：*P* = *P*1+ *P*2**

**串联电路中，各用电器的电功率与电阻成正比。表达式：**

**并联电路的特点：**

**电流：在并联电路中，干路中的电流等于各支路中的电流之和。表达式：*I*=*I*1+*I*2**

**并联分流原理：**

**电压：各支路两端的电压相等。表达式：*U*=*U*1=*U*2**

**并联电路中，电流在电路中做的总功等于电流在各支路所做的电功之和。*W* = *W*1+ *W*2**

**各支路的电功与其电阻成反比。**

**并联电路的总功率等于各并联用电器的电功率之和。表达式：*P* = *P*1+ *P*2**

**并联电路中，用电器的电功率与电阻成反比。表达式：**

**串、并联电路中用电器之间各个物理量的相关规律及变化比较：**

**串联：电流I相等，分电压U，电阻R越大，分电压越多，实际电功率P越大，如果是小灯泡越亮，产生的电热Q越多，消耗电能W越多。**

**（串联电路中，各个用电器的U，P，Q，W都与电阻R成正比）**

**并联：电压U相等，分电流I，电阻R越大，分电流越小，实际电功率P越小，如果是小灯泡越暗，产生的电热Q越少，消耗电能W越少。**

**（并联电路中，各个用电器的I，P，Q，W都与电阻R成反比）**

**初 中 物 理 公 式 一 览 表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **物理量** | **主 要 公 式** | **主要单位** |
| **长度（L）** | 1. **用刻度尺测 （2）路程**   **(3) 力的方向上通过的距离： s=W / F**  **(4) 力臂 =F2 L2 / F1**  **(5)液体深度 h=p / (ρ·g)**  **(6)物体厚度 h=V / S a=** | **Km 、m、dm、cm 、mm等**  **1km=1000m**  **1m=100cm** |
| **面积（S）** | **(1) 面积公式　 S＝ab S=a2 S=πR2 = πD2**  **(2) 体积公式 s=V / h (3) 压强公式　 s=p / F** | **m2、dm2 、dm2、cm2**  **1m2=102dm2**  **1m2=104cm2** |
| **体积（V）** | **(1) 数学公式V正=a3　V长=Sh=abh V柱＝Sh V球＝πR3**  **(2) 密度公式 　 (3)用量筒或量杯 V=V2－V1**  **(4) 阿基米德原理　 浸没时 V＝V排＝F浮/ρ液g**  **部分露出时 V排＝V物－V露** | **m3、dm3、dm3、cm3**  **1m3=103dm3**  **1dm3=103cm3**  **1cm3=103mm3**  **1m3=106cm3** |
| **时间（t）** | **（1）速度定义 t=s/v （2）功率 t=W/P**  **（3）用钟表测量** | **h、min、s**  **1h=60min 1min=60s** |
| **速度（）** | **（1）v=s/t**  **（2）　 则** | **m/s km/h**  **1m/s=3.6km/h** |
| **重力（G）** | **(1) 重力公式 *G* = *mg***  **(2) 功的公式 　G=W / h**  **(3)用弹簧秤测量** | **N**  **g=9.8N/kg；**  **粗略计算时取g=10N/kg。** |
| **质量（m）** | **(1)重力公式m=G/g**  **(2)功的公式　W=Gh=mgh m=W / gh**  **(3)密度公式（4）用天平测量** | **t、kg、g、mg**  **1t=1000kg 1kg=1000g**  **1g=1000mg** |
| **密度（ρ）** | **(1)  有**  **(2)压强公式**  **(3)阿基米德原理 F浮＝ρ液gV排　 则ρ液＝** | **kg/m3 g/cm3**  **1g/cm3=1000kg/m3** |
| **合力（F）** | **(1) 同方向F=F1＋F2　（同一直线同方向二力的合力计算）**  **(2）反方向F= F1－F2（F1＞F2）（同一直线反方向二力的合力计算）** | **N** |
| **压强（p）** | **(1) （适用于一切固体和液体）**  **(2)适用于一切液体和侧面与底面垂直的固体（长方体、正方体、圆柱体）** | **1Pa=1N/m2** |
| **浮力（F浮）** | **(1) 称重法 F浮＝G－F示**  **(2) 压力差法 F浮＝F向上－F向下**  **(3) 阿基米德原理法 F浮＝ρ液gV排**  **(4) 漂浮或悬浮法 F浮＝G** | **N** |
| **动力、阻力** | **则** | **与单位相同即可** |
| **功（W）** | **(1)定义 W=Fs 重力做功 W=Gh=mgh　 摩擦力做功 W=fs**  **(2)总功 W总=F动s　 W总＝W有＋W额**  **有用功 W有＝Gh　 W有＝W总－W额**  **(3)η= W有=ηW总 W总= （4） W=Pt** | **1 J = 1 N﹒m = 1 w﹒s** |
| **机械效率（η）** | 1. **η==** 2. **η==**   **(3) 对于滑轮组　η=（n为在动滑轮上的绳子股数）**  **(4) η==** | **由于有用功总小于总功，**  **所以η总小于1** |
| **拉力（F）** | **(1)不计动滑轮和绳重及摩擦时，F＝**  **(2)不计绳重及摩擦时**  **(3)一般用（n为在动滑轮上的绳子股数）**  **(4)物体水平匀速运动，一般F＝f (f 一般为摩擦力)** | **N** |
| **功率(P)** | **(1)P= 　　(2) P==**  **(3)从机器的铭牌上读出** | **1w=1J/s=1N﹒m/s** |
| **比热容（c）** | 1. **Q吸＝cm(t－t0) Q放＝cm(t0－t)**   **可统一为Q=cm△t 则**   1. **不计热量的损失时　Q吸＝Q放（热平衡方程）** | **C的单位为**  **J/(Kg﹒℃),水的比热为4.2×103J/（Kg﹒℃），物理意义为1kg水温度升高1℃吸收的热量为4.2×103J** |
| **电流（I）** | 1. **定义　 （Q为电荷量）** 2. **欧姆定律** 3. **电功W=UIt　 则** 4. **电功率P＝UI　 则 （P为电功率）** 5. **焦耳定律Q＝I2Rt　 则** 6. **纯电阻电路W=UIt＝I2Rt 则** 7. **电功率推导式P＝UI＝I2R　 则** 8. **串联：I＝I1＝I2　 并联：I＝I1＋I2** 9. **从电流表上读出** | **1A=1000mA**  **1mA=1000微安** |
| **电压（U）** | **(1)欧姆定律U＝IR**  **(2)**  **(3)**  **(4)焦耳定律（Q为产生的热量）(5) 则**  **(6)串联：U＝U1＋U2 并联：U＝U1＝U2**  **(7)从电压表上读出** | **1KV=1000V,**  **1V=1000mV。**  **一节干电池电压为1.5V**  **一节蓄电池电压为2.0V**  **我国家庭电路电压为220V**  **对人体的安全电压不超过36V** |
| **电阻（R）** | **(1) (伏安法测电阻的原理)**  **(2) 由W＝UIt＝I2Rt＝ 得**  **(3)**  **(4) 焦耳定律Q＝I2Rt　则**  **(5) 串联：R＝R1＋R2　则R1＝R－R2　 R2＝R－R1**  **(6) 并联：**  **(7) 从欧姆表上读出或从铭牌上读出 ： 如滑动变阻器上的“10Ω　1A”等字样。** | **1Ω＝1V/A**  **1KΩ=103Ω**  **1MΩ=106Ω** |
| **电功（W）** | 1. **W＝UIt** 2. **W＝Q＝（纯电阻电路）** 3. **W＝** 4. **从电能表上读出（其单位为K﹒Wh）** | **国际单位为J，电能表上常用单位为KW﹒h**  **1K﹒Wh=3.6×106J** |
| **电功率（P）** | **(1)**  **(2) P＝**  **(3)从用电器上读出** | **1Kw=1000w**  **1马力＝735w** |
| **电热（Q）** | **(1)  当不计热量损失时，Q＝W＝UIt＝**  **(2)热平衡方程Q吸＝Q放** | **其单位为J** |

## **初中物理基本物理量、公式及常数**

一、基本物理量：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 物理量 | 名称 | 速度 | 质量 | 密度 | 力 | 重力 | 压强 | 浮力 |
| 符号 | v | m | ρ | F | G | p | F浮 |
| 国际单位 | 中文代号 | 米/秒 | 千克 | 千克/米3 | 牛 | 牛 | 帕 | 牛 |
| 国际代号 | m/s | kg | kg/m3 | N | N | pa | N |
| 意  义 | | 运动物体在单位时间内通过的路程 | 物体所含物质的多少 | 单位体积某种物质的质量 | 物体对物体的作用 | 由于地球的吸引而使物体受到的力 | 物体单位面积上受到的压力 | 物体浸在液体中受到竖直向上的力 |
|  | | | | | | | | |
| 物理量 | 名称 | 功 | 功率 | 机械效率 | 比热容 | 温度 | 热量 | 热值 |
| 符号 | W | P | η | c | t | Q | q |
| 国际单位 | 中文代号 | 焦 | 瓦 |  | 焦/(千克·摄氏度) | 摄氏度 | 焦 | 焦/千克 |
| 国际代号 | J | w |  | J/(kg·℃) | ℃ | J | J/kg |
| 意  义 | | 力与在力的方向上移动的距离的乘积 | 单位时间内所做的功 | 有用功跟总功的比值 | 单位质量的某种物质温度升高（或降低）1℃时，吸收或放出）的热量 | 表示 物体冷热程度 的物理量 | 在热传递过程中，传递内能的多少 | 单位质量 某种燃料 完全燃烧放出的热量 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 物理量 | 名称 | 电流 | 电压 | 电阻 | 电功 | 电功率 | 电热 |
| 符号 | I | U | R | W | P | Q |
| 国际单位 | 中文代号 | 安 | 伏 | 欧 | 焦 | 瓦 | 焦 |
| 国际代号 | A | V | Ω | J | w | J |
| 意  义 | | 表示电流的强弱的物理量 |  | 导体对电流的阻碍作用 | 电流做功，电能转化为其他形式的能的过程 | 单位时间内电流做的功 | 电流通过导体时电能要转化成热 |

二、常用公式：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 速度公式 | v=S/t |  | 机械效率公式 | η=W有用功/W总功 |
| 重力公式 | G=mg | 物体吸热公式 | Q吸=Cm(t－t0) |
| 密度公式 | ρ=m/V | 物体放热公式 | Q放=Cm(t0－t) |
| 压强定义式 | p=F/S | 燃料燃烧放出热量 | Q放=qm |
| 浮力公式 | ①F浮=G排=ρ液gV排 | 欧姆定律 | I=U/R |
| ②F浮=G物=ρ物gV物  （悬浮、漂浮） | 两个电阻串联的总电阻 | R总=R1＋R2 |
| ③F浮=G－F拉 | 两个相同电阻并联的总电阻 | R总=R/n |
| ④F浮=F向上－F向下 | 电功公式 | W=UIt |
| 杠杆平衡原理 | F1L1=F2L2 | 电功率公式 | P=W/t=UI |
| 功的公式 | W=FS | 电热公式 | Q=I2Rt |
| 功率公式 | P=W/t |  |  |

三、常用数据：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| g | 9.8N/kg |  | 1标准大气压下沸水温度 | 100℃ |
| 水的密度 | 1×103kg/m3 | 水的比热容 | 4.×103J/(kg·℃) |
| 声音在空气中的传播速度 | 340m/s（15℃时） | 1节干电池的电压 | 1.5V |
| 光在真空（空气）中的传播速度 | 3×108 m/s | 照明电路电压 | 220V |
| 冰水混合物的温度 | 0℃ | 对人体安全的电压 | 不高于36V |

四、初中物理单位换算：

|  |
| --- |
| 1 m / s = 3.6 k m / h ； 1 m = 1×103 mm（毫米）= 1×106 цm （微米）= 1×109 nm（纳米） |
| 1.0×10 3 k g / m 3 = 1 t / m 3 = 1 k g / dm 3 = 1 g / cm 3 |
| 1 m 3 = 1×103 dm 3 （升L）= 1×106 cm 3（毫升mL）= 1×109 mm 3 |
| 1标准大气压 = 760 毫米高水银柱 = 1.01×105 Pa（帕） |
| 1度（电）= 1 KW·h = 3.6×106J |

初中物理全书概念总复习

光学

第一部分 光的反射

一、光的直线传播：

光在 同种均匀介质 中是沿直线传播的。光在真空中传播速度是 3×108 m/s。

应用：影的形成 、小孔成像、日食、月食的成因、激光准值 等。

二、光的反射现象：

# A

# B

# O

# N

# i

# Υ

**光的反射**

反射定律： 反射 光线与 入射 光线、法线 在同一

平面内； 反射 光线与 入射 光线分居法线的两侧；

反射 角等于 入射 角。在反射时，光路是 可逆 的。

右图中，入射光线是 OA ，反射光线是 OB ，法线是 ON ，O点叫做 入射点 ，∠i是 入射角 ，∠γ是 反射角 。

反射类型：

（1） 镜面反射 ：入射光平行时，反射光也平行，是定向反射（如镜面、水面）；

（2） 漫反射 ：入射光平行时，反射光向着不同方向，这也是我们从各个方向都能看到物体的原因。

三、平面镜成像：

平面镜成像特点：物体在平面镜里成的是 正 立的 虚 像，像与物到镜面的距离 相等 ，像与物体大小 相等 ；像和物对应点的连线与镜面 垂直 。

成像原理：根据 光的反射定律 成像。

成像作图法：可以由平面镜成像特点和反射定律作图。

平面镜的应用： 成像 ， 改变光的传播方向 （要求会画反射光路图）

## B

## A

## N

**N`**

**γ**

**i**

**空气**

**水**

## O

**光的折射**

第二部分 光的折射

一、光的折射：

光从一种介质 斜射 入另一种介质时，传播方向一般会 改变 ，这种现象叫光的折射。

折射定律：光从空气 斜 射入水或其他介质中时，折射光线与入射光线、法线在 同一水平面 ；折射光线和入射光线分居 法线 两侧，折射角 小 于入射角；入射角增大时，折射角 增大 。当光线垂直射向介质表面时，传播方向 不改变 。在折射时光路也是 可逆 的。当光从水或其他介质中斜射入空气中时，折射角 大 于入射角。

二、透镜的概念：

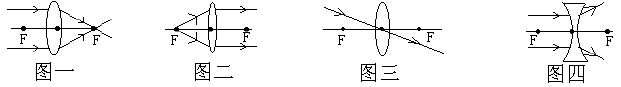
透镜有两类：中间厚，边缘薄的叫 凸透镜 。中间薄，边缘厚的叫 凹透镜 。

主轴：通过两个球面 球心 的直线叫透镜的主轴。

光心：光线通过透镜上某一点时，光线传播方向 不改变 ，这一点叫光心。

焦点： 平行主光轴 的光线经凸透镜折射后会聚在主光轴上一点（经凹透镜折射后要发散，折射光线的反向延长线相交在主轴上一点）这一点叫透镜的焦点，焦点到光心的距离，叫 焦距 ，用 f 表示。

凸透镜的光学性质：



1. 平行主光轴 的光线 2、过焦点的光线经凸透镜 3、过 光心 的光线

经凸透镜折射后过焦点； 折射后 平行主光轴 ； 方向不变。

凸透镜对光线有 会聚 作用（如图一），所以又叫 会聚 透镜。

凹透镜对光线有 发散 作用（如图四），所以又叫 发散 透镜。

三、凸透镜成像及应用：

1、物体到凸透镜的距离 大于2倍焦距 时，能成 倒 立的、

缩小 的 实 像； 照相机 就是利用这一原理制成的。

2、物体到凸透镜的距离 大于1倍焦距小于2倍焦距 时，能成 倒 立的、 放大 的 实 像； 幻灯机 就是利用这一原理制成的。

3、物体到凸透镜的距离 小于 焦距时，能成 正 立的、 放大 的 虚 像； 放大镜 就是利用这一原理制成的。

4、正常眼：近点大约 20cm ，远点是 无穷远 ，明视距离 25cm 。

近视眼矫正的方法是带一副 凹透 镜。远视眼矫正的方法是带一副 凸透 镜。

5、显微镜的镜筒有两组透镜，靠近眼睛的凸透镜叫 目 镜，该镜的作用相当于 放大镜 ；靠近物体的凸透镜叫 物 镜，该镜的作用相当于 幻灯机 。

6、望远镜的目镜具有 放大 的作用。

第三部分 可见光和不可见光

一、色散

1、白光是 复色 光。

2、太阳光通过 三棱镜 后，被分解成各种颜色的光，如果用一个白屏来承接，在白屏上就形成一条彩色的光带，颜色依次是 红、橙、黄、绿、蓝、 靛、紫 。

3、色光的三基色是指 红、绿、蓝 。

4、不透明物体的颜色，是由它 反射 的光的颜色决定的；透明物体的颜色，是由它 折射 的光的颜色决定的。

二、红外线的应用有 夜视仪 、 遥控 等；

紫外线的应用有 紫外线灯 、 验钞机 等。

热 学

第一部分 热现象

一、温度计

温度是表示 物体冷热程度 的物理量。常用温度计是利用 液体的热胀冷缩 原理制成的，温度计的刻度是均匀的。摄氏温度（t）：是把 冰水混合物 的温度规定为零度，把一标准大气压下 沸水 的温度规定为100度。0度和100度之间分100等分，每一等分是摄氏温度的一个单位，叫做1摄氏度，用 1℃ 表示。

由于体温计的特殊构造（有很细的缩口）读数时体温计可以 离开物体 ，第二次使用时要 把水银甩下去 。

使用温度计时应注意：

1. 用 量程 合适的温度计；
2. 看清它的 分度值 和零刻度；
3. 测液体温度时，玻璃泡要全部浸没被测液体中，不接触容器壁或容器底 ，待温度计示数 稳定 后再读数；
4. 读数时不要从液体中取出温度计，视线要与液柱上表面(凹面或凸面)齐平。

二、熔化和凝固

物质从 固态 变为 液态 叫做熔化，要 吸 热；从 液态 变为 固态 叫做凝固，凝固过程要 放 热。

晶体都有一定熔化温度和凝固温度分别叫做 熔点 、 凝固点 。同一种物质的凝固点和熔点 相同 ，非晶体没有一定的熔点、凝固点。

晶体熔化的两个必要条件：一是温度必须达到 熔点 ，二是熔化过程中要继续 吸 热、但温度 不变 ，同样凝固时要 放 热，但温度 不变 。

三、汽化和液化

物质从 液态 变为 气态 叫做汽化，汽化时要 吸 热。汽化的两种方式是： 蒸发 和 沸腾 。

蒸发：（1） 是在 液体表面 发生的缓慢的汽化现象，可以在 任何 温度下发生。

（2） 液体蒸发时要从周围物体 吸 热，液体本身温度降低（蒸发致冷）

（3） 影响蒸发快慢的三个因素：液体表面的空气流动快慢 、液体温度的高低、 液体表面积的大小。

沸腾：（1） 是在一定温度下在液体 表面 和 内部 同时发生的剧烈的汽化现象。液体沸腾时的温度叫 沸点 。

（2） 沸腾的条件是：液体的温度达到 沸点 ，必须继续 吸 热，液体在沸腾过程中，温度 不变 。

（3） 不同的液体沸点不同，同种液体沸点与压强有关。一切液体的沸点，都是气压 降低 时降低，气压 升高 时升高。

物质从 气态 变化为 液态 叫液化，液化时要 放 热。液化的两种方法是： 降低温度 、 压缩气体体积 。10···················

四、升华和凝华

物质从 固态 直接变成 气态 叫升华，升华过程中要 吸 热；物质从 气态 直接变成 固态 叫凝华，凝华过程中要 放 热。

第二部分 分子动理论 内能

一、分子动理论：1、物质是由大量 分子 组成的；2、分子是在 不停 地作 无规则 运动（宏观表现为 扩散 ）；3、分子间存在相互作用的 引力 和 斥力 。

二、内能：物体的内能是指物体内部所有分子做无规则运动的 动能 和 分子势能 的总和。物体内能的大小与物体的 温度 有关，所以内能也称 热 能，

分子的无规则运动也称为 热运动 。内能与物体内部分子的 运动快慢

和分子间的相互作用情况有关，是不同于机械能的另一种形式的能量，机械能可以为零，内能始终 不为零 。

三、改变内能的两种方法

1、做功：（1）外界对物体做功（压缩气体做功、克服摩擦做功），物体内能 增加 ，此时 机械 能转化为 内 能。（2）物体对外做功（气体膨胀），物体内能 减小 ，此时 内 能转化为 机械 能。

2、热传递：是指能量从 高温 物体传到 低温 物体或者从同一物体的 高温 部分传到 低温 部分的过程；在热传递过程中，传递 内能 的多少叫热量，单位是 焦耳 。

做功和热传递对改变物体的内能是 等效 的。

四、比热容： 单位质量 的某种物质温度升高（或降低） 1 ℃时，吸收（或放出）的热量，叫做该种物质的比热容，用符号 C 表示。比热容的单位是 J/（kg●℃） ，读作 焦耳每千克摄氏度 ；水的比热容为 4.2×103J/kg●℃，它表示：1千克的水温度升高或降低1℃时，吸收或放出的热量为4.2×103J 。

五、热量计算

1、在热传递过程中，高温物体温度 降低 ，内能 减小 ，它要 放

热量，此时放出的热量Q放 = Cm(t0\_—t) ；低温物体温度 升高 ，

内能 增加 ，它要 吸 热量，此时吸收的热量Q吸 = Cm(t—t0\_) 。

2、在热传递过程中，热量总是从 高温 物体传到 低温 物体，直到两物体 温度 相同时为止，在此过程中若没有（或忽略）内能损失，则高温物体放出的热量 等于 低温物体吸收的热量，即：Q吸 = Q放。

六、能量守恒定律：能量既不会凭空消失，也不会凭空产生；它只会从一种形式 转化 为其他形式，或者从一个物体 转移 到另一个物体，在转化和

转移的过程中， 能量的总数 保持不变。

第三部分 内能的利用 热机

一、燃料及内能的利用

1、燃料的热值： 单位质量 某种燃料 完全燃烧 放出的热量叫做该种燃料的热值。如汽油的热值是4.6×107 J / k g，它表示：1千克汽油完全燃烧放出的热量为4.6×107 J。燃烧过程是 化学 能转化为 内 能的过程。

2、燃料燃烧放出的热量可用公式：Q放＝ qm 计算，式中q为 热值 。

3、内能的利用：（1）利用内能来 加热 ，（2）利用内能来 做功 。

二、热机是利用内能来 做功 的机器。热机的一个工作循环分为 4 个冲程即： 吸气 冲程、 压缩 冲程、 做功 冲程和 排气 冲程。其中只有 做功 冲程对外做功，其余三个冲程要靠 惯性 完成。在 做功 冲程中内能转化为机械能，在 压缩 冲程中机械能转化为内能。一个工作循环中飞轮转动 2 周。

第四部分 能源与可持续发展

1、煤、石油、 天然气 是千百万年前埋在地下的动植物经过漫长的地质年代形成的，称为 化石 能源。

2、可以直接从自然界直接获取的能源称为一次能源 ，如 太阳能，风能，核能。无法从自然界直接获取，必须通过一次能源的消耗才能得到的能源称为二次能源，如电能 。

3、不能再短期内从自然界得到补充的能源属于不可再生能源，如 核能 ，化石能源；可以在自然界源源不断地得到的能源属于可再生能源，如太阳能，风能，水的动能，生物质能。

4、将质量很小的原子核在超高温下结合成新的原子核，会释放出更大的核能，这就是聚变，这是利用核能的一种途径。另一种利用核能的途径是 裂变 。5、 电 能是最方便的能。能量转移和转化有 方向 性。

电学

第一部分 电路

一、物体带电：物体具有 吸引轻小物体 的性质，即带了电，或者

说带了电荷。使物体带电的方法：（1）摩擦起电 （2） ———— 。

二、两种电荷：自然界只有两种电荷：（1）用 丝绸 摩擦过的 玻璃棒 所带电荷是正电荷； （2）用 毛皮 摩擦过的 橡胶棒 所带电荷是负电荷。

三、电荷间的相互作用：1、同种电荷互相 排斥 ；2、异种电荷互相 吸引 。

四、检验物体是否带电的方法：1、根据带电体的 性质 和电荷间相互作用来判断。

2、用验电器检验（验电器是利用 同种电荷互相排斥 的性质制成的一种检验物体 是否带电 的仪器）。

五、电荷量：电荷的 多少 叫电荷量，用符号 —— 表示；电荷量的国际单位是 库仑 ，用符号 C 表示。

六、摩擦起电的原因：物体的带电是由于 电子 的移动 的结果，得到电子的物体由于 有多余的电子 而带 负 电；失去电子的物体由于 缺少电子 而带 正 电。摩擦起电并不是 产生 了电，只是 电子 从一个物体 移到 到了另一个物体。

七、电流： 电荷 的 定向 移动形成电流。维持电路中有持续电流的条件：（1） 要有电压；（2）电路要闭合。人们规定 正电荷 定向移动的方向为电流的方向。按这个规定，在电源外部，电流是从电源的 正极 出发，流向电源的 负极 。金属导电靠的是 自由电子的定向移动 ，其运动方向与规定的电流方向 相反 。

八、电源：1、电源是能够提供 电压 的装置。2、从能量角度看，电源是将

其他形式 的能转化为 电 能的装置。

九、导体、绝缘体：

1、善于导电 的物体叫导体，如金属、石墨、人体、大地和酸、碱、盐的水溶液等。

2、 不善于导电 的物体叫绝缘体，如橡胶、玻璃、陶瓷、塑料、油、纯水等。

3、导体容易导电的原因：在导体中存在着大量的 可自由移动的 电荷。

4、绝缘体不容易导电的原因：绝缘体中的电荷几乎不能 自由移动 。

5、导体与绝缘体之间没有严格的界限，在一定条件下可以相互 变换 。（如：烧红了的玻璃就是导体）

十、电路和电路图：

1、电路：把 电源 、 开关 、 用电器 用 导线 连接起来组成的的路径。

2、用电器：也叫负载，是利用 电 来工作的设备，是将 电 能转化成 其他形式 能的装置。

3、导线：连接各电路元件的导体，是电流的通道，可以输送 电能 。

4、开关：控制 电路 通断。

5、通路：电路闭合，处处连通，电路中有电流。

6、开路：因电路某一处断开，而使电路中没有电流（除开关外是故障）。

7、短路：电流未经过 用电器 而直接回到电源的现象（相当于电路缩短）。

8、短路的危害：可以烧坏 电源 ，损坏电路设备引起火灾。

9、电路图：用 符号 表示电路连接情况的图。

十一、串联电路

1. 概念：把电路元件 逐个顺次连接 连接起来。

2、特点：（1）通过一个元件的电流 也通过 另一个元件，电流只有 一 条路径；（2）电路中只须 一 个开关控制。且开关的位置对电路 没有 影响。

十二、并联电路

1、概念：把电路元件 并列 连接起来（并列元件两端才有公共端）。

2、特点：（1）干路电流在分支处，分成 两 条（或多条）支路；（2）各元件可以 工作，互不干扰；（3）干路开关控制所有支路，支路开关只控制该支路 。

第二部分 电流

1、电流用符号 I 表示。电流的国际单位是 安培 ，用符号 A 表示。

**A 6 675热4呃545**

2、测量电流大小的仪表叫 电流表 ，它在电路图中的符号为 。正确使用电流

表的规则：（1）电流表必须要 串联 在被测电路中；（2）必须使电流从电流表的" + "接线柱流进，从" — "接线柱流出；（3）被测电流不要超过电流表的量程 ，在不能预知估计被测电流大小时，要先用最大量程，并且 试触 ，根据情况改用小量程或换更大量程的电流表；（4）绝对不允许不经过 用电器 而把电流表接到 电源 两极。

3、在串联电路中各处的电流都 相等 ；在并联电路中，干路中的电流 等于 各支路中的电流 之和 。

第三部分 电压

1、电源在工作中不断地使 正极 聚集正电荷， 负极 聚集负电荷，这样在电源正负极间就产生 电压 。电压用符号 U 表示。电压是使电路中 产生电流 的原因， 电源 是提供电压的装置。电压的国际单位是 伏特 ，用符号 V 表示。一节干电池的电压是： 1.5V ；家庭电路（照明电路、生活用电）的电压是： 220V ；对人体的安全电压是： 不高于36V 。

**V 6 675热4呃545**

2、电压表是测量 电压 大小的仪表。它在电路中的符号为 。正确使用电压表的规则：①电压表要 并 联在被测电路的两端；②必须使电流从电压表的" + "接线柱流进，从" — "接线柱流出；③被测电压不要超过电压表的 量程 ，在不能预知估计被测电压大小时，要先用最大量程，并且 试触 ，根据情况改用小量程或换更大量程的电压表；④电压表可以直接接到电源的正负极上，测出的电压是电源电压。

3、串联电路两端的总电压 等于 各部分电路两端的电压 之和 ；在并联电路中，各支路两端的电压都 相等 。串联电池组的总电压等于单节电池的电压 之和 。

第四部分 电阻

1、 导体对电流有阻碍作用 叫电阻，用字母 R 表示。电阻的国际单位是： 欧姆 ，用符号 Ω 表示。如果导体两端的电压是 1 V，通过的电流是 1 A，这段导体的电阻就是1欧姆。

2、决定电阻大小的因素：导体的电阻是导体本身的一种 属性 ，导体电阻的大小决定于导体的 材料 （不同材料的导体，导电性能 不同 ）、 长度 （导体越长电阻越 大 ）、 导体的横截面积 （导体的横截面越小电阻越 大 ）和 温度 （对于大多数导体，温度越高，电阻越 大 ）。

3、电阻种类：①定值电阻：有确定阻值的电阻，在电路中的符号是 。②可变电阻：阻值可以在一定范围内根据要求改变的电阻；滑动变阻器，在电路中的符

号是 ；电阻箱可以 读出 电阻值的大小。

4、滑动变阻器：

①作用：通过电阻的变化，调节电路中的 电流 。

②原理：通过滑动臂改变串联在电路中电阻丝的 长度 ，来改变电阻值。

③使用：金属杆和瓷筒上的接线柱只能 各接一个接线柱 （即：“一上一下”接法），应确认滑动变阻器的 最大电阻值 和允许通过的 最大电流 ，每次接到电路内使用前应将电阻值调到 最大电阻值 位置。

第五部分 欧姆定律

一、导体中的电流，跟这段导体两端的电压成 正比 ，跟导体的电阻成 反比 。这个结论叫做 欧姆定律 。其数学表达式为 I=U/R 。定律反映的是 的I、U、R三者的关系。

二、用 电压 表和 电流 表测电阻的方法叫 伏安 法。

其实验原理可用公式表示为： R=U/I 。

三、串联电路的特点：

1、电路中各处电流 相等 ，即：I1＝I2＝I3＝I；

2、串联电路两端总电压等于各部分电路两端的电压 之和 ，即：U＝U1＋U2＋U3；

3、串联电路的总电阻，等于各串联电阻 之和 ，即：R＝R1＋R2＋R3，若是n个相同的电阻R′串联，则R＝n R′；串联的电阻有 分压 作用，每个电阻所分担的电压跟它的电阻成 正比 ；串联电路的总电阻比任何一个导体的电阻都要 大 ，串联时相当于导体长度 增长 。

4、在串联电路中，每个电阻消耗的功率与电阻成 正比 ，电阻越大，分配的功率越 大 。

四、并联电路的特点：

1、并联电路中的总电流 等于 各支路中的电流之和。

2、并联电路中各支路 两端 的电压 相等 ，即：U＝U1＝U2＝U3。

3、若是n个相同的电阻并联，则R＝ nR ；在并联电路中每个电阻有 分流 作用，各支路分到的电流大小与电阻成 反比 ，电阻越大，分到的电流越 小 。并联电路的总电阻比其中任何一个电阻都要 小 ，并联时相当于导体的 横截面积增大。

4、在并联电路中，每个电阻消耗的功率与电阻成 反比 ，电阻越大，分到的功率越 小 。

第六部分 电功和电功率

1. 电流 所做的功叫电功，用字母 W 表示，电流做功的过程，就是 电 能转变为

其他形式 能的过程（内能、光能、机械能）。计算电功的公式：

W＝ UIt ＝ Pt ＝ I2Rt ＝ U2t/R ＝ Q ，电功的国际单位： 焦耳 ，1焦＝ 1瓦·秒 ，生活中还常用“ 度 ”（ 千瓦·时 ）做电功的单位，1KW·h= 3.6×106 J。测量电功的仪表是 电能 表，可测量用电器消耗的电能。

二、电功率：电流在 单位时间 内做的 功 叫电功率，它是描述电流做功 快慢 的物理量。电功率的计算公式：P＝ W/t ＝ UI ＝ I2R ＝ U2/R ，电功率的国际单位是： 瓦特 ，用符号 w 表示。由P＝W/t得计算电功的另一公式W＝P·t，若P＝1KW，t＝1h，则W＝ 1 KW·h 。

三、测定灯泡的功率实验，其实验原理可用公式表示为：

P＝UI 。

四、用电器正常工作时的电压叫 额定电压 ，用电器在额定电压下的功率叫 额定功率 。用电器工作时实际加的电压叫 实际电压 ，用电器在实际电压下的功率叫 实际功率 ，每个用电器的额定功率只有 一 个，而实际功率有很多 个，电压不同，实际功率就 不同 ，实际值和额定值的关系为：

（1）U实 = U额时、P实 = P额，用电器处于正常工作状态；

（2）U实 < U额时、P实 < P额，用电器不能正常工作；

（3）U实 > U额时、P实 > P额，用电器寿命减短，且容易烧坏。

五、焦耳定律：电流通过导体产生的热量，跟 通过导体的电流的平方 成正比，跟导体的 电阻 成正比，跟通电 时间 成正比，这个规律叫做 焦耳定律 ，数学表达式为：Q＝ I2Rt ，电流通过导体做功，若电能全部转化为内能则：Q = W＝ I2Rt ＝ Pt ＝ U2t/R ＝ UIt 。串联电路中I一定，R越大单位时间内产生的热量越 多 。并联电路中，U一定，R越小，I越大（I是平方倍增大）单位时间内产生的热量越 多 。

六、电热：电热器是利用 电能 来加热的设备，如电炉、电烙铁、电熨斗、电饭锅、电烤箱。电热器的主要组成部分是发热体，发热体是由 电阻大 、

熔点高 的电阻丝绕在绝缘材料上做成的。

第七部分 生活用电

1、家庭电路连接方法：各盏灯、用电器、插座之间为 并 联关系；开关与灯是 串 联。

2、家庭电路的主要部分：

（1）与大地有220伏电压的线叫 火 线，与大地没有电压的线叫 零 线。

（2）电能表的作用：测出用户全部电器消耗的 电能 。

（3）保险丝的作用：当电路中电流 增大到 线路设计的允许值前，能 电路起到保护作用。

（4）保险丝的材料选择：电阻率 大 、熔点 低 （铅锑合金）。

（5）插座用于可移动的用电器供电，对于三孔插座，其中两孔分别接火线和零线，插座的另一孔接 地线 。

（6）测电笔：是辨别 火线 的工具，使用时 手 触 笔尾的金属部分 ，金属 笔头 接触电线，如氖光发光、表明接触的是 火 线。

3、家庭电路中电流过大的原因：（1） 短路 （2） 电路中的总功率过大 。

4、安全用电：家庭电路中的触电事故，都是 人 直接或间接跟 火 线连通并与 零线 或 地 构成通路造成的。为了安全不要 接触 低压带电体，不要 靠近 高压带电体。

第八部分 电和磁（一）

1、简单的磁现象：磁铁能吸引 铁 、 钴 、 镍 等物质的性质叫磁性，具有磁性的物质叫 磁体 。磁体上磁性最强的部分叫 磁极 ，任何磁体只有两个磁极即： 南极 、 北极 。磁极间存在相互作用，同名磁极相互 排斥 ，异名磁极相互 吸引 。使原来没有 磁性 的物体，获得磁性的过程叫 磁化 。

2、磁场：磁体周围空间存在 磁场 。磁场的基本性质是它对放入其中的磁体产生 力 的作用，磁体间的相互作用都是通过 磁场 而发生的。在磁场中某一点，小磁针静止时 北 极所指的方向就是该点的磁场方向。物理学家用 磁感线 来形象地描述空间 磁场 的情况。磁体周围磁感线都是从磁体的 北 极出来，回到磁体 南 极。

3、地磁场：地球的周围空间存在着 磁场 ，叫地磁场。磁针指南北就是因为受到地磁场 的作用。

4、电流的磁场： 奥斯特 实验说明通电导线和磁体一样周围也存在 磁场 ，即电流的磁场；电流的磁场方向跟 电流 方向有关。通电螺线管外部的磁场和 条形磁铁 的磁场相似，通电螺线管的 电流方向 跟 磁场北极方向 的关系可用安培定则来判断：用右手握住螺线管，让四指弯向螺线管中 电流方向 ，则大拇指所指的那端就是螺线管的 磁场北极 。影响通电螺线管磁性强弱的因素是： 电流的强弱 、 线圈匝数 、 有无铁芯 。

5、电磁铁：内部带有 铁芯 的通电螺线管叫电磁铁。它是利用 铁芯 在通电螺线管的磁场中能被 磁化 的性质制成的。电磁铁的优点是：（1）磁性的有无可由 电流的有无 来控制；（2）磁性的强弱可由 电流的强弱 来控制；（3）磁的极性可由 电流的方向 来控制。电磁继电器实质上是一个由 电流 控制的开关。

电和磁（二）

1、电磁感应： 闭合 电路里的一部分导体在磁场中做 切割磁感线 运动时导体中就产生电流，这种现象叫 电磁感应 现象，产生的电流叫 感应电流 。这种现象由 英 国物理学家 法拉第 通过实验发现。导体中感应电流的方向跟 磁场 方向和 切割磁感线运动 方向有关。在电磁感应现象中， 机械 能转化成 电 能。发电机就是利用 电磁感应 现象制成的。

2、磁场对电流的作用：通电导体在磁场中要受到 力 的作用；通电导体在磁场中受力方向跟 电流 方向和 磁场 方向有关。电动机就是利用 通电导体 能在 磁场 中受力转动的原理制成的，它把 电 能转化成为 机械 能。

力 学

第一部分 测量的初步知识

长度测量的基本工具是： 刻度尺 。长度的国际单位是： 米 ，常用的国际单位有千米（ km ）、分米（ dm ）。厘米（ cm ）、毫米（ mm ）、微米（ μm ）、纳米（ nm ）。1m= 103 mm= 106 μm= 109 nm。

使用刻度尺的规则：

（1）"看"，使用前要注意观察它的 量程 ， 分度值 和 零刻度线是否磨损 。

（2）"放"，测量时尺要沿着所测长度，尽量靠近被测物体，不用磨损的零刻度线。

（3）"读"，读数时视线要与尺面 垂直 ，在精确测量时要估读到 分度值 的下一位。

（4）"记"，测量值是由 数字 和 单位 组成，测量结果的记录形式为： 准确值 、 估计值 、 单位 ；测量结果的倒数第二位是 准确 值，最末一位是 估计 值，包括估计值在内的测量值称为有效数字。

（5）长度测量的特殊方法：用累积法测微小长度，如细铜丝直径、 纸张厚度 ；用平移法测量硬币、 乒乓球直径 、圆锥体高度；用化曲为直法测量地图上的铁路长度、 圆的周长 。

误差与错误： 测量值和真实值之间的差异 叫做误差，测量时的误差是不可能绝对 避免 的， 多次测量求平均值 可以减小误差。错误是由于不遵守测量规则或粗心等原因造成的，是应该消除而且能够消除的，所以误差不是错误。

第二部分 简单的运动

物理学里把 物体位置的变化 称为机械运动。在研究物体的机械运动时，需要明确是以哪个物体为标准，这个作为标准的物体叫 参照物 。自然界中的一切物体都在运动，静止是相对的，我们观察同一物体是运动还是静止，取决于所选的 参照物。物体沿着直线快慢不变的运动叫匀速直线运动；物体快慢不断变化的运动 叫变速运动。把变速运动当作简单的匀速直线运动来处理，即把物体通过的路程和通过这段路程所需时间的比值，称为物体在这段路程或这段时间内的 平均速度 ，它只能粗略的描述物体运动的快慢。

速度是用来表示 物体运动快慢 的物理量，用符号 v 表示。在匀速直线运动中，速度等于运动物体在 单位时间 内通过的 路程 。速度的计算公式是： v=S/t ；速度的单位是： m/s ，读作： 米每秒 ；1m/s= 3.6 km/h。从速度公式变形得到公式 S=vt 可用来计算路程，从速度公式变形得到公式

t=S/v 可用来计算时间。

解题方法：

1. 认真分析题意，判断物体运动性质、过程、正确选用公式；
2. 对较为复杂的"相遇"和"追赶"问题，可以作草图帮助分析，确定已知量、找出隐含条件，如已知条件不够可采用等量代换方法或列方程组求解；
3. 火车过桥（涵洞）问题中的S总为车长加桥长（涵洞）；

（4） 平均速度等于S总除于t总 ，而不能用v=(v1+v2)/2 。

第三部分 质量和密度

一、质量：

物体所含物质的多少 叫质量，任何物体都有质量，物体的质量不随物体的 位置 、 状态 、 形状 及温度的变化而变化。质量的国际单位是

千克 （kg），常用单位还有吨（t）、克（g）、毫克（mg）。实验中常用 天平 来测量物体的质量。

天平使用方法：

（1） 使用前先把天平放在 水平桌面 上，把游码置于标尺左端的 零刻度 处。

（2）再调节横梁右端的平衡螺母，使指针指在分度盘的 中央 处，这时横梁平衡。

（3） 使用时被测物体放在 左 盘，砝码放在 右 盘，用镊子向右盘加减砝码并调节 游码 在标尺上的位置，直到天平横梁再次平衡，

此时物体质量= 砝码读数 + 游码读数 。

二、密度：

单位体积 某种物质的 质量 叫做这种物质的 密度 。密度是物质的一种 属性 。通常用字母 ρ 表示密度， m 表示质量， V 表示体积，计算密度的公式可写为： ρ=m/V 。如果质量的单位是kg，体积的单位用m3，那么密度的单位就是： kg/ m3 ；纯水的密度是 1×103 kg/m3= 1 g/cm3，它表示 1立方米水的质量为1000千克 。

1 m3 = 1×103 dm3 （升）= 1×106 cm3 （毫升）= 1×109 mm3。

要测物体的密度，应首先测出被测物体的 质量 和 体积 ，然后利用密度公式 ρ=m/V 求出密度值。对于液体和形状不规则的固体的体积可以用 或 量筒 进行测量。

密度的应用： （1） 利用公式 ρ=m/V 求密度，利用密度鉴别物质；

（2）利用公式 m=ρV 求质量。

（3）利用公式 V=m/ρ 求体积。

第四部分 力

一、力的概念：

力是 物体对物体的作用 ；所以力不能离开 两个物体 而单独存在，一个物体受到了力，一定有别的 物体 对它施加这种力。物体间力的作用是 相互的 。力的作用效果是：①力可以改变物体的 运动状态 （指速度大小或方向的改变）；②力可以改变物体的 形状 。

二、力的测量：

测量力的大小的工具叫做 测力计 ，实验室常用的测力计是弹簧测力计 ，它是根据 弹簧的伸长跟所受拉力成正比 的原理制成的。使用弹簧秤应注意：使用前要观察它的 量程 和 分度值 ，指针调到 零刻度 处，加在弹簧测力计上的力不能超过它的 量程 。力的单位是： 牛 ，用字母 N 表示。

三、力的图示：

（1） 力的三要素：力的 大小 、 方向 、 作用点 ，叫做力的三要素。只要有一个要素发生变化，力的作用效果就会改变。

（2） 力的示意图：用一根带箭头的线段把 力的三要素 都表示出来叫做力的示意图。具体做法是：①沿力的方向画一条线段，线段的长短表示 力的大小 ，②在线段的末端画个箭头表示 力的方向 ，③线段的起点或终点表示 力的作用点 。

四、重力

（1） 重力：物体由于 地球的吸引 而受到的力叫做重力，用符号 G 表示。

（2） 重力的大小：可用 弹簧测力计 来测量，当物体 悬挂静止 时，弹簧测力计读数即所受重力。物体所受重力跟它的 质量 成正比；即G= mg ，式中g是常数，g= 9.8N/kg ，它表示： 1千克的物体在地球上所受的重力为9.8N 。

（3） 重力的方向：重力的方向总是 竖直向下 。应用：重锤线。

（4） 重心：重力在物体上的 作用点 叫做重心。

\*五、力的合成：

如果一个力产生的效果跟几个力共同作用产生的效果相同，这个力就是那几个力的 合力 。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 ，

合力的方向跟这两个力的方向 相同 ；同一直线上方向相反的两个力的合力大小等于这两个力的大小 之差 、合力的方向跟较 大 的那个力相同。

第五部分 力和运动

1. 牛顿第一定律：

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。这就是著名的牛顿第一定律也叫 惯性 定律。我们把物体保持

静止状态或匀速直线运动状态 的性质叫惯性。（能用惯性概念解释有关的惯性现象。）

二、二力的平衡：

物体在受到几个力的作用时，如果保持 静止 状态或 匀速直线运动 状态，我们就说这几个力 平衡 。作用在 同 个物体上的两个力，如果大小 相等 ，方向 相反 ，并且 在同一直线上 ，这两个力就彼此平衡（合力为 零 ）。

三、摩擦力：

两个相互接触的物体，当它们之间要发生或已经发生相对运动时，就会在接触面上产生一种 阻碍相对运动 的力这种力就叫摩擦力。 摩擦力的方向总是跟物体相对运动的方向 相反 。

滑动摩擦力的大小跟表面所受压力 大小有关，还跟 接触面的粗糙程度 有关。 表面压力 越大，滑动摩擦力越大；接触面越 粗糙 ，滑动摩擦力越大。

增大有益摩擦的方法：① 增大压力 ，② 增加接触面的粗糙程度 。

减小有害摩擦的方法：① 减小压力 ，② 使两个互相接触的表面分开（加入润滑油或利用压缩空气、电磁场使摩擦面脱离接触） ，③ 改滑动为滚动 。

第六部分 压强、液体的压强

一、压强

垂直压在物体表面上的力叫 压力 。压力的方向是 垂直 于受力面。压力的作用效果由 压力的大小 和 受力面积 共同决定的。物体 单位面积 上受到的

压力 叫压强，用符号 p 表示。压强是描述压力作用效果的物理量。压强的定义式是： p=F/S ，压强的单位是： 帕斯卡 ，用符号 pa 表示，1帕= 1 牛/米2。

由公式P=F / S可知：受力面积一定时，增大 压力 就可以增大压强；压力一定时，增大 受力面积 可以减小 压强 ，即压力分散，减小 受力面积 ，可增大 压强 ，即压力集中。

1. 液体的压强

液体的压强是由于 液体重力 而产生的，由于液体具有流动性，使液体对容器的侧壁和底部都有压强，液体内部向 各个 方向都有压强。液体内部的压强随 深度 的增加而增大，在同一深度，液体向各个方向的压强 相等 。

计算液体压强的公式是： p=ρgh 。由公式可知：液体的压强只与

液体密度 和 液体深度 有关；液体的压强与液体重力的大小，液体质量的大小，体积的大小 无关 ，与容器的形状和大小 有关 。

1. 连通器

上端 开口 ，下部 连通 的容器叫连通器。当连通器里盛有同种液体，在液体 静止 的情况下，各容器中的液面总保持 相等 （压强相等是

原因）。

第七部分 大气压强

大气压强是由于 大气重力 而产生的，大气所对浸在它中的物体的压强叫 大气压强 。 活塞式抽水机和离心式水泵就是利用 大气压强 把水抽上来的。 马德堡半球 实验是证明大气压存在的著名实验。 托里拆利 实验是测定大气压值的重要实验，在这个实验中，当管内水银面下降到某一高度后，管内上方是 真空 、管外水银面受 大气压强 作用，是 大气压强 支持着管内一定高度的水银柱，这一定高度的水银柱产生的压强跟大气压强 相等 。通常把

1.01×105 Pa的压强叫标准大气压，它相当于 760 毫米高水银柱产生的压强。大气压强可以用 气压计 测量。

大气压值随高度的增加而 降低 。一切液体的沸点，都是气压减小时 降低 ；气压增大时 升高 。

温度不变时，一定质量的气体的体积越小，压强 越大 ；体积越大，压强 越小 。

第八部分 浮力

（1） 一切浸入液体的物体都要受到液体对它的 浮力 ，浮力的方向总是 竖直向上的。

（2） 浮力产生的原因：浮力是由于周围液体对物体向上和向下的 压力 而产生的，即：F浮=F向上－F向下。

（3） 阿基米德原理：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。用公式可表示为 F浮= G排 = ρ液gV排 。浮力的大小只跟 排开液体的体积 和 液体的密度 有关。

1. 计算浮力大小的四种方法：

①浮力等于物体受到液体对它向上和向下的压力差。即：F浮= F向上－F向下 。

②浮力等于物体的重力减去物体浸在液体中称得的重力。即：F浮= G－F拉

③根据阿基米德原理计算。F浮= G排 = ρ液gV排

④根据物体漂浮在液面或悬浮在液体中的条件F浮= G物 = ρ物gV物 ，应用二力平衡的知识求物体受到的浮力。  
（5）物体的浮沉条件：

物体的浮沉决定于它受到的 重力 和 浮力 的大小。

1、物体浸没在液体中时：①如果F浮﹤G物，物体 下沉 ；②如果F浮﹥G物，物体 上浮 ；③如果F浮＝G物，物体 悬浮 。

2、漂浮在液面上的物体叫浮体，对于浮体有F浮 = G物，浮体公式：F浮=ρ物gV物

（6）浮力的应用：轮船、舰艇（即利用 空心增大排水体积 的原理增大可利用的浮力）、潜水艇、气球和飞艇。

第九部分 简单机械

一、杠杆：

在力的作用下，能够绕 一个固定点 转动的硬棒（可以是弯曲的）叫做杠杆，这个固定点叫 支点 。 使杠杆转动 的力叫动力， 阻碍杠杆转动 的力叫阻力，从支点到动力的作用线的垂直距离叫做 动力臂 ，从支点到阻力的作用线的垂直距离叫做 阻力臂 。

杠杆的平衡条件是： 动力乘于动力臂等于阻力乘于阻力臂 ，用公式可表

为 F1L1=F2L2  。动力臂L1是阻力臂L2的几倍，动力F1，就是阻力F2的 几分之一 。

三种杠杆：（1）省力杠杆：动力臂 大于 阻力臂，动力 小于 阻力；这种杠杆，省了 力 ，费了 距离 。

（2）费力杠杆：动力臂 小于 阻力臂，动力 大于 阻力；这种杠杆，费了 力 ，省了 距离 。

（3）等臂杠杆：动力臂 等于 阻力臂，动力 等于 阻力；这种杠杆，既不省力也不费力。

二、滑轮组：

（１） 定滑轮实质上是 等臂 杠杆；使用定滑轮不省 力 ，但能改变 动力的方向 。

（2）动滑轮实质上是个动力臂是阻力臂 两 倍的杠杆；使用动滑轮能省 一半力 ，但不能改变 力的方向 。（3）使用滑轮组既可以省力，又可以改变动力的方向；（忽略摩擦力）使用滑轮组时，滑轮组用几段绳子吊着物体，提起物体所用的力就是物重的 几分之一 ，即F=G/n 。

（4）奇动偶定原理： 使用滑轮组时，直接承担重物的绳子段数为n。若n为偶数时，则绳子的固定端挂在定滑轮上；若n为奇数时，则绳子的固定端挂在动滑轮上。

第十部分 功

一、功：

一个力作用在物体上，使物体在 这个力的方向 上通过一段 距离 ，这个力就对物体做了功。力学里所说的功包含两个必要的因素：一是 作用在物体上的力 ；二是这个力方向上有移动距离 。功的计算公式： W=FS ，式中F表示作用物体上的力，S表示物体在力的方向上通过的距离，W表示力对物体做的功。功的国际单位是 焦耳 ，用符号 J 表示，1J= 1 N·m

使用任何机械都不能省 功 。

二、机械效率：

有用功是对人们有用的功（通常W有用= Gh ）；额外功是对人们没有用，但又不得不做的功；总功是有用功加额外功（通常W总= W有用+W有用 ）。

机械效率是 有用功 跟 总功 的比值，用字母 η 表示。机械效率的公式是： η=W有用功/W总功 。

三、功率：

单位时间里完成的 功 叫做功率，用 P 符号表示，功率是表示物体

做功快慢 的物理量； 计算功率的公式是： P=W/t ，功率的国际单位是 瓦 ，用符号 W 表示，1W=1J/S。

第十一部分 机 械 能

一、能的概念：一个物体能够 做功 ，我们就说它具有能量。能量的 多少 可用

做功的多少来量度。能量的单位是 焦耳 ，用符号 J 表示。

二、机械能：

1、动能：物体由于 运动 而具有的能叫动能，质量越 大 速度越 大 ，则物体动能越大。

2、势能：

（1）重力势能：物体由于 被举高 而具有的能，质量越 大 举得越 高 ，重力势能越大。  
　　（2）弹性势能：物体由于 弹性形变 而具有的能，弹性形变越 厉害 ，弹性势能越大。

　　3、动能和势能的相互转化：动能和重力势能、弹性势能，可以相互 转化 。

4、机械能： 动能 和 势能 统称为机械能，与整个物体的 运动 情

况有关。动能和势能转化过程中，若不考虑其它能量损耗，则总机械能 保持不变 。　机械能＝ 动能 ＋ 势能 。