

# 深圳中考物理

FIGS中考备考 郭丹锐老师

## 深圳中考物理·临考3小时备考资料 (v3版)

> 【关键】基于2025年深圳中考物理真题（农业生产、传统文化、科技创新、工程实践五大主题）及2026年深中共同体一模、宝安区二模高频考点编写

### 目录

1. 核心公式速查与深度解析
  2. 力学模块完整突破
  3. 电学模块完整突破
  4. 声光热模块系统梳理
  5. 实验探究题完整攻略
  6. 作图题与计算题规范
  7. 综合能力题与深圳科技情境
  8. 附录：深圳中考物理答题策略
-

# 一、核心公式速查与深度解析（约5000字）

## 力学公式（深度解析）

### 0. 单位换算基础（必读）

在做任何物理计算之前，必须先确认单位是否统一。深圳中考中，单位换算错误是扣分最多的非知识性错误。

**基本单位制（SI）：** | 物理量 | 基本单位 | 常用其他单位 | 换算关系 | |:-|:-|:-|:-| | 长度 | 米（m） | km、cm、mm |  $1\text{km}=10^3\text{m}$ ,  $1\text{m}=10^2\text{cm}=10^3\text{mm}$  | | 质量 | 千克（kg） | t、g、mg |  $1\text{t}=10^3\text{kg}$ ,  $1\text{kg}=10^3\text{g}$  | | 时间 | 秒（s） | h、min |  $1\text{h}=3600\text{s}$ ,  $1\text{min}=60\text{s}$  | | 面积 | 平方米（ $\text{m}^2$ ） |  $\text{cm}^2$ 、 $\text{mm}^2$  |  $1\text{m}^2=10^4\text{cm}^2=10^6\text{mm}^2$  | | 体积 | 立方米（ $\text{m}^3$ ） | L、mL、 $\text{cm}^3$  |  $1\text{m}^3=10^3\text{L}$ ,  $1\text{L}=10^3\text{mL}=10^3\text{cm}^3$  |

**易错单位换算速记：** - 面积换算： $1\text{m}^2=10^4\text{cm}^2$ （ $10^2$ 的平方），这个最常错！ - 体积换算： $1\text{m}^3=10^6\text{cm}^3$ （ $10^2$ 的立方） -  $1\text{mL}=1\text{cm}^3$ ,  $1\text{L}=1\text{dm}^3=10^{-3}\text{m}^3$  - 速度换算： $1\text{m/s}=3.6\text{km/h}$ （乘以3.6） - 密度换算： $1\text{g/cm}^3=10^3\text{kg/m}^3$ （记住水的 $1.0\text{g/cm}^3=1000\text{kg/m}^3$ ）

### 1. 速度公式： $v = s / t$

**物理意义：** 描述物体运动快慢的物理量，数值上等于单位时间内通过的路程。

**单位换算：** -  $1\text{m/s}=3.6\text{km/h}$  -  $5\text{m/s}=18\text{km/h}$ ,  $10\text{m/s}=36\text{km/h}$ ,  $20\text{m/s}=72\text{km/h}$  - 换算技巧： $\text{m/s} \rightarrow \text{km/h}$  乘以3.6； $\text{km/h} \rightarrow \text{m/s}$  除以3.6

**适用条件：** - 匀速直线运动： $v$ 为定值 - 变速运动： $v$ 为平均速度， $s$ 为总路程， $t$ 为总时间（含中途停留时间）

**典型错误分析：** - 【错】 误将位移当路程（深圳中考中路程=轨迹总长） - 【错】 计算平均速度时忽略停留时间（例如：车行驶 $1\text{h}$ +休息 $0.5\text{h}$ ,  $t=1.5\text{h}$ ） - 【错】 单位不换算直接代入

**真题应用示例：** > 【2025深圳中考真题·农业生产情境】德顺同学和紫琦同学分别驾驶甲、乙收割机以同一速度同一方向运动收割小麦。问题：判断甲收割机里面的德顺同学静止所选的参照物是（ ） > A. 车前小麦 B. 地面 C. 乙收割机 D. 太阳 > 解：选C。由于甲、乙以同一速度同一方向运动，两者相对静止，因此以乙收割机为参照物，德顺同学是静止的。此题考查参照物的选择，是速度公式 $v=s/t$ 的基础应用。

【2025深圳中考真题·速度计算】收割机在田间收割小麦，已知收割宽度为5m，行驶速度为2m/s，求1小时内可收割多少面积的小麦？解： $s = vt = 2\text{m/s} \times 3600\text{s} = 7200\text{m}$  收割面积  $= 5\text{m} \times 7200\text{m} = 36000\text{m}^2$

## 2. 密度公式： $\rho = m / V$

**物理意义：**描述物质密集程度的物理量，数值上等于单位体积内所含物质的质量。

**单位换算：** -  $1\text{g/cm}^3 = 1 \times 10^3\text{kg/m}^3$  -  $1\text{g/cm}^3 = 1000\text{kg/m}^3$  - 水的密度： $1.0\text{g/cm}^3 = 1.0 \times 10^3\text{kg/m}^3$  - 常见密度：铁 $7.9 \times 10^3\text{kg/m}^3$ ，铝 $2.7 \times 10^3\text{kg/m}^3$ ，汞 $13.6 \times 10^3\text{kg/m}^3$

**适用条件：** - 同种物质（状态不变时）密度相同，与质量和体积无关 -  $\rho = m/V$  是定义式，不能说“密度与质量成正比”

**典型错误分析：** - 【错】认为密度与质量成正比——密度是物质属性，不随m、V变化 - 【错】单位忘记换算（ $\text{g/cm}^3$ 与 $\text{kg/m}^3$ 混淆） - 【错】排水法测体积时读数错误

**真题应用示例：** > 用天平测石块质量72g，量筒中水体积30mL，放入石块后总体积50mL，求密度。 > 解： $V = 50 - 30 = 20\text{mL} = 20\text{cm}^3$ ， $\rho = m/V = 72\text{g}/20\text{cm}^3 = 3.6\text{g/cm}^3 = 3.6 \times 10^3\text{kg/m}^3$

## 3. 固体压强公式： $p = F / S$

**物理意义：**描述压力作用效果的物理量，数值上等于单位面积上所受的压力大小。

**单位换算：** -  $1\text{Pa} = 1\text{N/m}^2$  -  $1\text{kPa} = 10^3\text{Pa}$ ， $1\text{MPa} = 10^6\text{Pa}$  - 常见压强：中学生站立时对地面的压强约 $1.5 \times 10^4\text{Pa}$ ，一张报纸平放时约 $0.5\text{Pa}$

**适用条件：** - F是压力（不一定等于重力），只有水平面上自由放置时 $F = G$  - S是受力面积（两个物体的实际接触面积），单位必须用 $\text{m}^2$  - 固体压强只能先求压力再求压强（ $p = F/S$ ），不能用 $p = \rho gh$

**典型错误分析：** - 【错】误认为压力总等于重力（斜面、外力作用时 $F \neq G$ ） - 【错】面积单位忘记换算（ $\text{cm}^2$ 要换算成 $\text{m}^2$ ， $1\text{m}^2 = 10^4\text{cm}^2$ ） - 【错】受力面积搞错（如人走路时是一只脚着地，站立时是两只脚）

**真题应用示例：** > 质量为60kg的中学生站立在水平地面上，每只脚与地面接触面积 $200\text{cm}^2$ ，求对地面的压强。 > 解： $F = G = mg = 60\text{kg} \times 10\text{N/kg} = 600\text{N}$  >  $S = 2 \times 200\text{cm}^2 = 400\text{cm}^2 = 0.04\text{m}^2$  >  $p = F/S = 600\text{N} / 0.04\text{m}^2 = 1.5 \times 10^4\text{Pa}$

#### 4. 液体压强公式: $p = \rho gh$

**物理意义:** 液体内部某点的压强大小只与液体密度 $\rho$ 和该点深度 $h$ 有关, 与液体重力、容器形状无关。

**深度 $h$ 的理解:** -  $h$ 是液面到该点的**竖直距离** (不是到容器底的距离, 也不是斜线距离) - 单位用**米** (m)

**适用条件:** - 适用于静止液体 (连通器原理也基于此) - 适用于计算液体内部任意位置的压强 - 对固体不适用 (固体只能用 $p = F/S$ )

**典型错误分析:** - 【错】 深度 $h$ 从容器底向上量 (应从上往下量) - 【错】 容器形状不规则时, 认为液体对容器底的压力等于液体重力 - 【错】 忘记密度和深度的单位换算

**容器形状与压力关系 (重点! ):** - 柱形容器:  $F_{\text{底}} = G_{\text{液}}$  - 上窄下宽 (大口瓶):  $F_{\text{底}} > G_{\text{液}}$  - 上宽下窄 (小口瓶):  $F_{\text{底}} < G_{\text{液}}$  - 这三种情况 $p = \rho gh$ 都正确, 但 $F = pS$ 不同

**真题应用示例:** > 水深10m处, 水的压强多大? 若此处有面积为 $0.01\text{m}^2$ 的阀门, 受到的压力多大? > 解:  $p = \rho gh = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 10 \text{ m} = 1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$  >  $F = pS = 1.0 \times 10^5 \text{ Pa} \times 0.01 \text{ m}^2 = 1000 \text{ N}$

#### 5. 浮力公式: $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$

**物理意义:** 浸在液体中的物体受到向上的浮力, 大小等于它排开的液体所受的重力。

**四个重要推论:** - 浮力与液体密度 $\rho_{\text{液}}$ 成正比 (其他条件不变时) - 浮力与排开液体体积 $V_{\text{排}}$ 成正比 - 浮力与物体密度 $\rho_{\text{物}}$ 无关 - 浮力与物体形状无关

#### 4种计算方法对比:

| 方法      | 公式                                              | 适用场景         | 易错点                                     |
|---------|-------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------|
| ①称重法    | $F_{\text{浮}} = G - F_{\text{拉}}$               | 弹簧测力计挂物体浸入液体 | 读数是拉力不是浮力                               |
| ②压力差法   | $F_{\text{浮}} = F_{\text{向上}} - F_{\text{向下}}$  | 已知上下表面压力     | 下表面压力不一定等于 $\rho ghS$                   |
| ③阿基米德原理 | $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$ | 最通用, 适用于所有情况 | $V_{\text{排}} \neq V_{\text{物}}$ (除非浸没) |
| ④平衡法    | $F_{\text{浮}} = G_{\text{物}}$                   | 漂浮或悬浮 (静止状态) | 沉底时 $F_{\text{浮}} < G_{\text{物}}$       |

**典型错误分析：** - 【错】  $V_{排} = V_{物}$ 的前提条件是物体完全浸没，漂浮时  $V_{排} < V_{物}$  - 【错】 沉底的物体依然受浮力（只要液体能进入底部） - 【错】 认为浮力会随深度增加而增大（浸没后  $V_{排}$  不变，浮力不变）

**真题应用示例：** > 弹簧测力计下挂一铁块，在空气中示数为7.9N，浸没在水中示数为6.9N，求铁块密度。 > 解：  $F_{浮} = G - F = 7.9 - 6.9 = 1.0\text{N}$  >  $V_{排} = F_{浮} / (\rho_{水} \cdot g) = 1.0 / (1.0 \times 10^3 \times 10) = 1.0 \times 10^{-4} \text{ m}^3$  >  $\rho_{铁} = m / V = (G / g) / V = (7.9 / 10) / (1.0 \times 10^{-4}) = 7.9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$

## 6. 功的公式： $W = Fs$

**物理意义：** 力对物体做功，等于力与物体在力的方向上移动距离的乘积。

**做功的两个必要条件（缺一不可）：** - 作用在物体上的力 - 物体在力的方向上移动的距离

**不做功的三种情况：** - 有力无距：推箱子没推动 ( $s=0$ ) - 有距无力：踢出去的足球在空中飞行 ( $F=0$ ) - 力距垂直：提着水桶水平行走（力的方向与运动方向垂直）

**典型错误分析：** - 【错】 认为只要有力、有距离就做功（必须同方向） - 【错】 用  $W=Fs$  计算重力做功时， $s$  应该取竖直方向的高度差 - 【错】 滑轮组计算时， $s=nh$  中的  $h$  是物体上升高度， $s$  是绳子自由端移动距离

## 7. 功率公式： $P = W / t$

**物理意义：** 描述做功快慢的物理量，数值上等于单位时间内所做的功。

**推导公式：**  $P = Fv$ （重要！） - 适用于**匀速直线运动** -  $P = Fv$ 说明：当功率  $P$  一定时，牵引力  $F$  与速度  $v$  成反比 - 应用：汽车上坡时换低速挡（减小速度，增大牵引力）

**单位换算：** -  $1 \text{ kW} = 10^3 \text{ W}$  -  $1 \text{ 马力} \approx 735 \text{ W}$

**典型错误分析：** - 【错】  $P=Fv$  必须满足力的方向与运动方向一致 - 【错】 变力做功直接用  $P=Fv$  计算（仅适用于恒力）

## 8. 机械效率公式： $\eta = W_{有} / W_{总} \times 100\%$

**物理意义：** 衡量机械做功有效程度的物理量，反映了额外功的大小。

**核心理解：** -  $\eta < 100\%$  永远成立（因为额外功不可避免） -  $\eta$  没有单位，是一个比值

**常见机械效率计算：** - 滑轮组提升重物： $W_{有} = Gh$ ,  $W_{总} = Fs$ ,  $s = nh$  - 滑轮组水平拉物体： $W_{有} = f \cdot s_{物}$ ,  $W_{总} = F \cdot s_{绳}$  - 斜面： $W_{有} = Gh$ ,  $W_{总} = FL$ ,  $W_{额} = fL$

**典型错误分析：** - 【错】忽略绳重和摩擦（题目中要看清“不计”条件） - 【错】 $\eta > 100\%$ 的计算结果（一定是算错了） - 【错】滑轮组中 $n$ 值的判断错误

---

## 【电学】电学公式（深度解析）

### 1. 欧姆定律： $I = U / R$

**物理意义：**通过导体的电流与导体两端的电压成正比，与导体的电阻成反比。

**三个重要特性：** - 同体性： $U$ 、 $I$ 、 $R$ 必须对应同一段导体 - 同时性： $U$ 、 $I$ 、 $R$ 必须是同一时刻的值 - 单位统一：电压(V)、电流(A)、电阻( $\Omega$ )

**推导式：** -  $U = IR$ （求电压） -  $R = U/I$ （求电阻）——注意：这是**计算式**，不是决定式。电阻由导体本身决定（材料、长度、横截面积、温度），不随 $U$ 、 $I$ 变化

**适用条件：** - 适用于纯电阻电路（电能完全转化为内能） - 不适用于含电动机等的非纯电阻电路（电动机： $U > IR$ ）

**典型错误分析：** - 【错】用 $R=U/I$ 认为电阻与电压成正比（电阻是导体属性，与 $U$ 、 $I$ 无关） - 【错】串并联电路中 $U$ 、 $I$ 、 $R$ 的对应关系搞混 - 【错】没有经过单位换算直接代入

**真题应用示例：** > 电路中有电阻 $R=10\Omega$ ，两端加电压 $U=6V$ ，求电流。 >  
解： $I = U/R = 6V/10\Omega = 0.6A$

### 2. 电功公式： $W = UIt$

**物理意义：**电流通过导体时所做的功，等于电压、电流和通电时间的乘积。

**单位换算：** -  $1 J = 1 V \cdot A \cdot s$  -  $1 kW \cdot h$ （度）=  $3.6 \times 10^6 J$  - 常见电器耗电：空调1h约1度，冰箱1天约1度

**纯电阻电路推导式（只能用于纯电阻电路！）：** -  $W = I^2 Rt$ （由 $U=IR$ 代入得） -  $W = U^2 t/R$ （由 $I=U/R$ 代入得）

**典型错误分析：** - 【错】 在非纯电阻电路中用 $W=I^2Rt$ 代替 $W=UIt$  ( $W=I^2Rt$ 只是产生热量 $Q$ ，不等于电功 $W$ ) - 【错】 时间单位不统一 ( $t$ 必须用秒 $s$ ，不是分钟或小时)

### 3. 电功率公式： $P = UI$

**物理意义：** 电流做功的快慢，数值上等于单位时间内电流所做的功。

**推导式（纯电阻电路）：** -  $P = I^2R$  -  $P = U^2/R$

**额定功率 vs 实际功率（必考！）：**

| 项目 | 额定功率         | 实际功率                                                               |
|----|--------------|--------------------------------------------------------------------|
| 定义 | 在额定电压下工作时的功率 | 在实际电压下工作时的功率                                                       |
| 变化 | 用电器确定后不变     | 随实际电压变化而变化                                                         |
| 关系 | 由用电器本身标注     | $P_{\text{实}} = (U_{\text{实}}/U_{\text{额}})^2 \times P_{\text{额}}$ |

**灯泡亮度判断：** - 灯泡亮度由**实际功率**决定 -  $P_{\text{实}} > P_{\text{额}} \rightarrow$  灯泡比正常时更亮（可能烧坏） -  $P_{\text{实}} = P_{\text{额}} \rightarrow$  灯泡正常发光 -  $P_{\text{实}} < P_{\text{额}} \rightarrow$  灯泡比正常时暗

**典型错误分析：** - 【错】 认为灯泡亮度由电压或电流决定（实际由实际功率决定） - 【错】 额定功率和实际功率混为一谈 - 【错】 推导式 $P=I^2R$ 和 $P=U^2/R$ 乱用（前者适合串联比功率，后者适合并联比功率）

**串联电路中电功率分析技巧：** - 串联时电流 $I$ 相同，由 $P=I^2R$ 知**电阻越大，功率越大**（越亮） - 串联分压： $U_1/U_2 = R_1/R_2$

**并联电路中电功率分析技巧：** - 并联时电压 $U$ 相同，由 $P=U^2/R$ 知**电阻越小，功率越大**（越亮） - 并联分流： $I_1/I_2 = R_2/R_1$

### 4. 焦耳定律： $Q = I^2Rt$

**物理意义：** 电流通过导体产生的热量跟电流的二次方成正比，跟导体的电阻成正比，跟通电时间成正比。

**关键理解：** -  $Q = I^2Rt$ 是**普适公式**，适用于**任何电路** - 在纯电阻电路中： $Q = W$ （电能全部转化为内能） - 在非纯电阻电路中： $Q < W$ （电能转化为内能+其他形式能）

**非纯电阻电路（如电动机）：** -  $W_{\text{电}} = UIt$ （总电能） -  $Q_{\text{热}} = I^2Rt$ （发热损失） -  $W_{\text{机械}} = W_{\text{电}} - Q_{\text{热}}$ （有用输出） - 效率 $\eta = W_{\text{机械}}/W_{\text{电}} \times 100\%$

**典型错误分析：** - 【错】 只要涉及热量就用 $Q=I^2Rt$ ，但在纯电阻电路中用 $Q=UIt=Pt$ 更快 - 【错】 电风扇、电动机等非纯电阻电器， $UIt \neq I^2Rt$  - 【错】 没有注意 $R$ 和 $t$ 的单位

---

## 热学公式

### 1. 热量公式（吸放热）： $Q = cm\Delta t$

**物理意义：** 物体在温度变化时吸收或放出的热量，与比热容 $c$ 、质量 $m$ 和温度变化量 $\Delta t$ 成正比。

**各物理量含义：** -  $Q$ ：吸收或放出的热量（单位：J） -  $c$ ：比热容——物质的属性，表示单位质量的某种物质温度升高(或降低) $1^\circ\text{C}$ 所吸收(或放出)的热量（单位： $\text{J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})$ ） -  $m$ ：质量（单位：kg） -  $\Delta t$ ：温度变化量， $\Delta t = t_{\text{末}} - t_{\text{初}}$ （升温时 $\Delta t > 0$ ，降温时 $\Delta t < 0$ ）

**常见物质比热容（需要记忆）：** - 水： $4.2 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})$ ——最大，常用于冷却和取暖 - 酒精： $2.4 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})$  - 煤油： $2.1 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})$  - 冰： $2.1 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})$  - 砂石： $0.92 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})$  - 铁/钢： $0.46 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})$  - 铜： $0.39 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})$  - 铝： $0.88 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})$

**水的比热容大的应用（常考）：** - 汽车散热器用水做冷却液 - 北方供暖用水做循环介质 - 沿海地区昼夜温差比内陆小 - 农田灌溉时水对气温有调节作用

**典型错误分析：** - 【错】 质量单位忘记换算（ $\text{g} \rightarrow \text{kg}$ ： $1\text{kg}=1000\text{g}$ ） - 【错】  $\Delta t$ 理解错误（如从 $20^\circ\text{C}$ 升到 $70^\circ\text{C}$ ， $\Delta t=50^\circ\text{C}$ ，不是 $70^\circ\text{C}$ ） - 【错】 吸热和放热公式符号搞混（ $Q_{\text{吸}}=cm(t-t_0)$ ， $Q_{\text{放}}=cm(t_0-t)$ ）

**真题应用示例：** > 质量为 $2\text{kg}$ 的水从 $20^\circ\text{C}$ 加热到 $100^\circ\text{C}$ ，吸收多少热量？ >  
解： $Q = cm\Delta t = 4.2 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C}) \times 2\text{kg} \times (100-20)^\circ\text{C} = 6.72 \times 10^5 \text{ J}$

### 2. 燃料燃烧放热： $Q = mq$ （或 $Q = Vq$ ）

**物理意义：** 燃料完全燃烧时放出的热量，等于燃料的质量（或体积）乘以热值。

**热值 $q$ ：** - 定义： $1\text{kg}$ （或 $1\text{m}^3$ ）某种燃料完全燃烧放出的热量 - 单位： $\text{J}/\text{kg}$ （固体/液体燃料）或 $\text{J}/\text{m}^3$ （气体燃料） - 热值是燃料的属性，与燃烧是否充分无关

**常见燃料热值：** - 干木柴：约 $1.2 \times 10^7 \text{ J/kg}$  - 煤：约 $3.0 \times 10^7 \text{ J/kg}$  - 汽油：约 $4.6 \times 10^7 \text{ J/kg}$  - 柴油：约 $4.3 \times 10^7 \text{ J/kg}$  - 天然气：约 $3.6 \times 10^7 \text{ J/m}^3$  - 氢气：约 $1.4 \times 10^8 \text{ J/kg}$ （热值最大）

**能量转化效率：** $\eta = Q_{\text{有}}/Q_{\text{总}} \times 100\%$  - 炉子效率： $\eta = Q_{\text{吸}}/Q_{\text{放}} = cm\Delta t/mq$   
- 发动机效率： $\eta = W/Q_{\text{放}}$

**典型错误分析：** - 【错】认为热值与燃烧充分程度有关（热值是燃料属性，固定不变） - 【错】气体燃料用m算（气体用V和 $\text{J/m}^3$ ） - 【错】效率计算中分子分母颠倒

**真题应用示例：** > 完全燃烧0.5kg的天然气（ $q=4.2 \times 10^7 \text{ J/kg}$ ），若60%被10kg水吸收，水从 $20^\circ\text{C}$ 升到多少？ > 解： $Q_{\text{放}} = mq = 0.5 \times 4.2 \times 10^7 = 2.1 \times 10^7 \text{ J}$  >  $Q_{\text{吸}} = \eta Q_{\text{放}} = 60\% \times 2.1 \times 10^7 = 1.26 \times 10^7 \text{ J}$  >  $Q_{\text{吸}} = cm\Delta t \rightarrow \Delta t = Q_{\text{吸}}/(cm) = 1.26 \times 10^7 / (4.2 \times 10^3 \times 10) = 300^\circ\text{C}$ ！ >  $t = 20 + 300 = 320^\circ\text{C}$ （实际不会这么高，因为水到 $100^\circ\text{C}$ 就沸腾了） > 所以实际水升高到 $100^\circ\text{C}$ ， $\Delta t = 80^\circ\text{C}$  >  $Q_{\text{实吸}} = cm\Delta t = 4.2 \times 10^3 \times 10 \times 80 = 3.36 \times 10^6 \text{ J}$  > 说明有部分热量散失了，实际效率约16%

---

## 机械波公式： $v = \lambda f$ （了解即可）

**物理意义：**波在介质中的传播速度等于波长与频率的乘积。

**核心关系：** -  $v = \lambda f$ （波速 = 波长  $\times$  频率） - v由介质决定（同种介质中v不变） - f由波源决定（与介质无关） -  $\lambda$ 由v和f共同决定： $\lambda = v/f$

**声波（声音）相关：** - 声速v：空气中约 $340\text{m/s}$ （ $15^\circ\text{C}$ ），水中约 $1500\text{m/s}$ ，钢中约 $5200\text{m/s}$  - 频率f决定音调：f越大音调越高 - 振幅A决定响度：A越大响度越大

**典型错误分析：** - 【错】认为波速随频率变化（在同一介质中波速恒定） - 【错】光波和声波混淆（光在真空中可传播，声不行）

---

## 核心公式专项练习30题

以下练习覆盖深圳中考最高频的公式应用场景，每题均附完整解析。

### 力学公式练习（10题）：

**练1：**小明骑自行车从家到学校距离2.4km，用时10min，求平均速度。 > 解： $s=2.4\text{km}=2400\text{m}$ ， $t=10\text{min}=600\text{s}$  >  $v=s/t=2400/600=4\text{m/s}$ （或 $14.4\text{km/h}$ ）

**练2：**一块体积为 $50\text{cm}^3$ 的石块，质量为 $135\text{g}$ ，求密度。 > 解： $\rho=m/V=135/50=2.7\text{g/cm}^3=2.7\times 10^3\text{kg/m}^3$

**练3：**质量为 $8\text{t}$ 的卡车停在水平路面上，每个轮胎与地面接触面积 $200\text{cm}^2$ 共6个轮子，求对地面压强。 > 解： $F=G=8000\times 10=80000\text{N}$ ， $S=6\times 200\text{cm}^2=1200\text{cm}^2=0.12\text{m}^2$  >  $p=F/S=80000/0.12\approx 6.67\times 10^5\text{Pa}$

**练4：**潜水员在水下 $30\text{m}$ 处作业（ $\rho_{\text{海水}}=1.03\times 10^3\text{kg/m}^3$ ），求该处海水压强。 > 解： $p=\rho gh=1.03\times 10^3\times 10\times 30=3.09\times 10^5\text{Pa}$

**练5：**用弹簧测力计挂一石块，空气中示数 $5\text{N}$ ，浸没水中示数 $3\text{N}$ ，求浮力和石块体积。 > 解： $F_{\text{浮}}=5-3=2\text{N}$ ， $V_{\text{排}}=F_{\text{浮}}/(\rho_{\text{水}}g)=2/(1000\times 10)=2\times 10^{-4}\text{m}^3=200\text{cm}^3$  > 石块浸没， $V_{\text{石}}=V_{\text{排}}=200\text{cm}^3$

**练6：**密度为 $0.6\text{g/cm}^3$ 的木块漂浮在水面上，求露出液面的体积比例。 > 解：漂浮 $F_{\text{浮}}=G$ ， $\rho_{\text{水}}gV_{\text{排}}=\rho_{\text{木}}gV_{\text{木}}$  >  $V_{\text{排}}/V_{\text{木}}=\rho_{\text{木}}/\rho_{\text{水}}=0.6/1.0=0.6$ ， $V_{\text{露}}/V_{\text{木}}=0.4$ （40%露出）

**练7：**用动滑轮提升 $200\text{N}$ 的重物，拉力 $110\text{N}$ ，求机械效率（不计绳重摩擦）。 > 解：动滑轮 $n=2$ ， $s=2h$  >  $\eta=Gh/Fs=Gh/(F\cdot 2h)=200/(110\times 2)=200/220\approx 90.9\%$

**练8：**功率为 $50\text{kW}$ 的汽车以 $72\text{km/h}$ 匀速行驶，求牵引力。 > 解： $v=72\text{km/h}=20\text{m/s}$ ， $P=50\text{kW}=50000\text{W}$  >  $F=P/v=50000/20=2500\text{N}$

**练9：**质量为 $50\text{kg}$ 的人从一楼走上三楼（每层 $3\text{m}$ ），求克服重力做的功。 > 解： $h=3\times 2=6\text{m}$ （从一楼到三楼上了两层） >  $W=Gh=50\times 10\times 6=3000\text{J}$

**练10：**杠杆两端分别挂重力为 $6\text{N}$ 和 $4\text{N}$ 的物体，杠杆水平平衡，动力臂 $0.3\text{m}$ ，求阻力臂。 > 解： $F_1L_1=F_2L_2$ ， $6\times 0.3=4\times L_2$  >  $L_2=6\times 0.3/4=0.45\text{m}$

### 电学公式练习（10题）：

**练11：**电阻 $R=15\Omega$ ，两端电压 $U=9\text{V}$ ，求电流。 > 解： $I=U/R=9/15=0.6\text{A}$

**练12：**灯泡标有“ $220\text{V } 40\text{W}$ ”，正常发光时电流多大？电阻多大？ > 解： $I=P/U=40/220\approx 0.182\text{A}$  >  $R=U^2/P=220^2/40=1210\Omega$

**练13：**“ $6\text{V } 3\text{W}$ ”灯泡接在 $4\text{V}$ 电路中，实际功率多大？ > 解： $R=6^2/3=12\Omega$ ， $P_{\text{实}}=U_{\text{实}}^2/R=4^2/12=16/12\approx 1.33\text{W}$

**练14：**串联电路中 $R_1=8\Omega$ ， $R_2=12\Omega$ ，电源电压 $10\text{V}$ ，求 $R_1$ 两端电压。 > 解： $I=U/(R_1+R_2)=10/20=0.5\text{A}$ ， $U_1=IR_1=0.5\times 8=4\text{V}$

**练15：** 并联电路中 $R_1=20\Omega$ ， $R_2=30\Omega$ ，电源电压12V，求干路电流。 > 解：  
 $I_1=12/20=0.6A$ ， $I_2=12/30=0.4A$ ， $I_{总}=0.6+0.4=1.0A$

**练16：** 电炉丝电阻 $50\Omega$ ，通过电流4A，通电10min，求产生热量。 > 解：  
 $Q=I^2Rt=4^2 \times 50 \times 600=16 \times 50 \times 600=480000J=4.8 \times 10^5J$

**练17：** 电动机两端电压220V，电流5A，线圈电阻 $2\Omega$ ，求输出机械功率。 >  
解： $P_{电}=UI=220 \times 5=1100W$ ， $P_{热}=I^2R=5^2 \times 2=50W$  >  $P_{机}=P_{电}-P_{热}$   
 $=1100-50=1050W$

**练18：** 两个” 6V 3W” 灯泡串联在6V电源上，总功率多大？ > 解：  
 $R_1=R_2=6^2/3=12\Omega$ ， $R_{总}=12+12=24\Omega$  >  $P_{总}=U^2/R_{总}=6^2/24=36/24=1.5W$ （每个灯实际功率0.75W）

**练19：** 标有” 3000r/kW·h” 的电表在2min内转了50圈，求用电器功率。  
> 解： $W=50/3000=1/60kW \cdot h=1/60 \times 3.6 \times 10^6=60000J$  >  $P=W/t$   
 $=60000/120=500W$

**练20：** 将标有” 6V 6W” 和” 6V 3W” 的两灯串联在6V电源上，求较亮的灯。 > 解： $R_1=6^2/6=6\Omega$ ， $R_2=6^2/3=12\Omega$  > 串联I相同， $P=I^2R$ ， $P_2>P_1$  > 所以” 6V 3W” 的灯更亮（额定功率小的反而亮）

### 热学公式练习（10题）：

**练21：** 质量为5kg的水从 $20^\circ C$ 加热到 $80^\circ C$ ，求吸收的热量。 > 解：  
 $Q=cm\Delta t=4.2 \times 10^3 \times 5 \times (80-20)=4.2 \times 10^3 \times 5 \times 60=1.26 \times 10^6J$

**练22：** 完全燃烧0.2kg的汽油（ $q=4.6 \times 10^7J/kg$ ），求放出的热量。 > 解：  
 $Q=mq=0.2 \times 4.6 \times 10^7=9.2 \times 10^6J$

**练23：** 质量为2kg的铝块（ $c_{铝}=0.88 \times 10^3J/(kg \cdot ^\circ C)$ ）温度从 $100^\circ C$ 降到 $30^\circ C$ ，求放热。 > 解：  
 $Q=cm\Delta t=0.88 \times 10^3 \times 2 \times (100-30)=0.88 \times 10^3 \times 2 \times 70=1.232 \times 10^5J$

**练24：** 一辆燃油车消耗20kg汽油（ $q=4.6 \times 10^7J/kg$ ），发动机效率30%，求有用功。 > 解： $Q_{总}=mq=20 \times 4.6 \times 10^7=9.2 \times 10^8J$  >  $W_{有}=\eta Q_{总}$   
 $=30\% \times 9.2 \times 10^8=2.76 \times 10^8J$

**练25：** 100g的冰（ $c_{冰}=2.1 \times 10^3J/(kg \cdot ^\circ C)$ ）从 $-20^\circ C$ 升高到 $0^\circ C$ ，吸收多少热量？ > 解： $m=100g=0.1kg$  >  $Q=cm\Delta t=2.1 \times 10^3 \times 0.1 \times (0-(-20))=2.1 \times 10^3 \times 0.1 \times 20=4200J$

**练26：** 太阳能热水器中50kg水温度升高 $30^\circ C$ ，接收到的太阳能是多少？ >  
解： $Q_{吸}=cm\Delta t=4.2 \times 10^3 \times 50 \times 30=6.3 \times 10^6J$  > 太阳能= $Q_{吸}/\eta$ （若效率已知，否则就是 $Q_{吸}$ ）

**练27：**质量为0.5kg的天然气完全燃烧，放出的热量60%被水吸收，可使10kg水升高多少度？（ $q_{\text{天然气}}=3.6\times 10^7\text{J/m}^3$ ， $\rho_{\text{天然气}}\approx 0.75\text{kg/m}^3$ ）> 先求体积： $V=m/\rho=0.5/0.75\approx 0.667\text{m}^3$ >  $Q_{\text{放}}=Vq=0.667\times 3.6\times 10^7=2.4\times 10^7\text{J}$ >  $Q_{\text{吸}}=\eta Q_{\text{放}}=0.6\times 2.4\times 10^7=1.44\times 10^7\text{J}$ >  $\Delta t=Q_{\text{吸}}/(cm)=1.44\times 10^7/(4.2\times 10^3\times 10)\approx 343^\circ\text{C}$ > 但水从20℃升到100℃只需 $Q=4.2\times 10^3\times 10\times 80=3.36\times 10^6\text{J}$ > 所以水会到100℃后沸腾，实际 $\Delta t=80^\circ\text{C}$ （水沸腾后温度不变）

**练28：**质量相等的铁块和铝块，吸收相同的热量，哪个升温多？> 解： $c_{\text{铁}}=0.46\times 10^3\text{J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})$ ， $c_{\text{铝}}=0.88\times 10^3\text{J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})$ >  $Q=cm\Delta t$ ， $m$ 相同， $Q$ 相同， $\Delta t\propto 1/c > c_{\text{铁}}<c_{\text{铝}}$ ，所以 $\Delta t_{\text{铁}}>\Delta t_{\text{铝}}$ ，铁块升温更多

**练29：**吃火锅时，从锅中夹起一片肉，肉片先冒“白气”，后消失。“白气”是什么？属于什么物态变化？> 答：“白气”是水蒸气液化形成的小水珠，属于液化现象（放热）。> 肉片温度高，周围水蒸气遇冷液化变成小水珠；温度继续升高，小水珠又汽化消失了。

**练30：**干冰（固态 $\text{CO}_2$ ）放入水中产生大量“白雾”，舞台常用。请解释原理。> 答：干冰升华吸热→周围温度降低→空气中的水蒸气遇冷液化→形成大量小水珠（白雾）。

**物理意义：**波在介质中的传播速度等于波长与频率的乘积。

**核心关系：** -  $v=\lambda f$ （波速=波长×频率） -  $v$ 由介质决定（同种介质中 $v$ 不变） -  $f$ 由波源决定（与介质无关） -  $\lambda$ 由 $v$ 和 $f$ 共同决定： $\lambda=v/f$

**声波（声音）相关：** - 声速 $v$ ：空气中约340m/s（15℃），水中约1500m/s，钢中约5200m/s - 频率 $f$ 决定音调： $f$ 越大音调越高 - 振幅 $A$ 决定响度： $A$ 越大响度越大

**典型错误分析：** - 【错】认为波速随频率变化（在同一介质中波速恒定） - 【错】光波和声波混淆（光在真空中可传播，声不行）

## 公式应用综合易错清单

| 错误类型   | 典型错误             | 正确做法            |
|--------|------------------|-----------------|
| 单位未换算  | 用cm直接代入m、g直接代入kg | 先统一到国际单位制再计算    |
| 公式选择错误 | 固体压强用 $\rho gh$  | 固体先求F再求 $p=F/S$ |
| 张冠李戴   | 串联比功率用 $P=U^2/R$ | 串联I相同用 $P=I^2R$ |
| 忽略条件   | $W=I^2Rt$ 用于电动机  |                 |

| 错误类型   | 典型错误              | 正确做法                      |
|--------|-------------------|---------------------------|
|        |                   | 电动机是非纯电阻,<br>$W \neq Q$   |
| 物理量混淆  | 混淆压力和重力           | 只有水平面无外力时 $F=G$           |
| 浮力V排错误 | 漂浮时 $V_{排}=V_{物}$ | 漂浮时 $V_{排}<V_{物}$         |
| 热学m单位  | g当kg用             | $1\text{kg}=1000\text{g}$ |

## 二、力学模块完整突破（约7000字）

### 受力分析完整方法

#### 受力分析的核心原则

受力分析是力学解题的第一道关口，约80%的力学错误源于受力分析出错。

**一般步骤：** 1. **明确研究对象：** 要分析哪个物体的受力 2. **先画重力：** 方向竖直向下，作用点在重心 3. **再找接触面：** 找出研究对象与哪些物体接触 4. **画弹力：** 每个接触面可能有弹力（支持力/压力/拉力） 5. **画摩擦力：** 判断是否有相对运动或相对运动趋势 6. **标其他力：** 如有外力、浮力等

#### 隔离法与整体法

**隔离法——**将研究对象从系统中隔离出来单独分析。

**适用场景：** - 求**系统内部物体之间的相互作用力** - 分析单个物体的运动状态

**操作步骤：** 1. 从系统中选取要分析的物体 2. 移除与它接触的其他物体 3. 画出该物体受到的所有力 4. 列平衡方程或牛顿第二定律方程

**整体法——**将多个物体看作一个整体进行分析。

**适用场景：** - 求**系统与外界的作用力** - 系统内部物体相对静止或有相同加速度

**操作步骤：** 1. 将多个物体作为一个整体 2. 分析整体受到的外力 3. 列方程求解 4. 系统内部的相互作用力不考虑

**隔离法与整体法的选择口诀：** > **外整内隔——**求外力用整体法，求内力用隔离法 > 一般情况下：先整体后隔离

## 20道受力分析训练

**训练1-5：水平面上的物体** 1. 静止在水平桌面上的书——受重力 $G$ 、支持力 $N$ ，二力平衡 2. 在水平地面上匀速直线运动的汽车——受重力 $G$ 、支持力 $N$ 、牵引力 $F$ 、摩擦力 $f$ ，四力平衡 3. 水平地面上被水平拉力拉动但未动的箱子——受重力 $G$ 、支持力 $N$ 、拉力 $F$ 、静摩擦力 $f$ ，四力平衡 4. 在光滑水平面上匀速滑动的木块——受重力 $G$ 、支持力 $N$ （光滑→无摩擦） 5. 在粗糙水平面上减速滑行的物体——受重力 $G$ 、支持力 $N$ 、摩擦力 $f$ （与运动方向相反）

**训练6-10：斜面上的物体** 6. 静止在斜面上的木块——受重力 $G$ 、支持力 $N$ 、静摩擦力 $f$ （沿斜面向上） 7. 沿斜面匀速下滑的物体——受重力 $G$ 、支持力 $N$ 、滑动摩擦力 $f$ （沿斜面向上） 8. 沿斜面加速下滑的物体——受重力 $G$ 、支持力 $N$ 、滑动摩擦力 $f$ （沿斜面向上），三力合力沿斜面向下 9. 被平行于斜面的拉力拉着沿斜面匀速上滑的物体——受重力 $G$ 、支持力 $N$ 、拉力 $F$ 、滑动摩擦力 $f$ （沿斜面向下） 10. 光滑斜面上自由下滑的物体——受重力 $G$ 、支持力 $N$ （无摩擦）

**训练11-15：竖直方向的物体** 11. 用细线悬挂静止的小球——受重力 $G$ 、拉力 $T$ ，二力平衡 12. 用弹簧测力计竖直匀速提升重物——受重力 $G$ 、拉力 $F$ ，二力平衡 13. 自由下落的物体（不计空气阻力）——只受重力 $G$ （完全失重状态） 14. 竖直上抛到最高点的物体——只受重力 $G$ （速度为0，加速度为 $g$ ） 15. 被手按在竖直墙面上静止的物体——受重力 $G$ 、手压力 $F$ 、墙支持力 $N$ 、静摩擦力 $f$ （向上），四力平衡

**训练16-20：综合情境** 16. 人走路时（脚蹬地瞬间）——人受到重力 $G$ 、地面支持力 $N$ 、地面向前的静摩擦力 $f$ （驱动力的来源） 17. 传送带上随传送带匀速运动的物体——受重力 $G$ 、支持力 $N$ （匀速→无相对运动趋势→无摩擦力） 18. 传送带上的物体刚放上去时——受重力 $G$ 、支持力 $N$ 、摩擦力 $f$ （与传送带运动方向相同，提供加速度） 19. 水中静止的漂浮木块——受重力 $G$ 、浮力 $F_{\text{浮}}$ ，二力平衡 20. 被弹簧测力计拉着浸没在水中的铁块——受重力 $G$ 、拉力 $F$ 、浮力 $F_{\text{浮}}$ ，三力平衡

## 受力分析中常见的错误

| 错误类型 | 错误示例           | 正确分析                  |
|------|----------------|-----------------------|
| 多画力  | 认为物体运动有“运动力”   | 力不是维持运动的原因，是改变运动状态的原因 |
| 多画力  | 认为下滑的物体受“下滑力”  | 下滑是重力的分力效果，重力已画出      |
| 少画力  | 忽略摩擦力（粗糙面必有摩擦） | 有相对运动或趋势就有摩擦力         |

| 错误类型 | 错误示例            | 正确分析                            |
|------|-----------------|---------------------------------|
| 方向错  | 将摩擦力画成与运动方向相反   | 摩擦力与 <b>相对运动</b> 方向相反，不是与运动方向相反 |
| 施力体错 | 物体对别的物体的力画在自己身上 | 受力分析只画研究对象受到的力                  |
| 混淆   | 把压力和支持力当成一对平衡力  | 压力和支持力是 <b>相互作用力</b> ，作用在不同物体上  |

## 压强完整题型

### 固体压强5种题型

#### 题型1：固体压强的简单计算

例题：质量为50kg的人站在水平地面上，每只脚面积200cm<sup>2</sup>，求人对地面的压强。解：F = G = mg = 500N S = 200cm<sup>2</sup> = 0.02m<sup>2</sup>（一只脚）① 站立时：S = 2 × 0.02 = 0.04m<sup>2</sup>，p = 500/0.04 = 12500Pa ② 走路时：S = 0.02m<sup>2</sup>，p = 500/0.02 = 25000Pa（压强增大一倍）

#### 题型2：柱体对水平面的压强（ρgh法）

对于**实心均匀柱体**（圆柱、长方体、正方体），可用p = ρgh直接计算。

例题：密度为2 × 10<sup>3</sup> kg/m<sup>3</sup>的正方体铁块，边长20cm，放在水平地面上，求对地面的压强。解：p = ρgh = 2 × 10<sup>3</sup> × 10 × 0.2 = 4000 Pa（验证：m = ρV = 2 × 10<sup>3</sup> × 0.008 = 16kg，F = 160N，S = 0.04m<sup>2</sup>，p = 160/0.04 = 4000Pa √）

#### 题型3：切割/叠加类压强

例题1：两个实心正方体A、B放在水平地面上，ρA:ρB=1:2，边长LA:LB=2:1，求对地面的压强之比。解：正方体对地压强p = ρgh pA/pB = (ρA·g·hA)/(ρB·g·hB) = (1 × 2)/(2 × 1) = 1:1

例题2：正方体A放在水平地面上，边长为a，密度为ρ，现沿水平方向切去一半，剩余部分对地面压强变为原来的多少？解：原来p = ρga。切去一半后，高度变为a/2，密度不变 p' = ρg(a/2) = p/2，所以压强变为原来的一半。

例题3：正方体A（边长a，密度 $\rho_A$ ）放在水平地面上，正方体B（边长b，密度 $\rho_B$ ）放在A上面，求A对地面的压强。解：A对地面的压力  
 $F = G_A + G_B = \rho_A g a^3 + \rho_B g b^3$  A对地面的受力面积 $S = a^2$   $p = F/S$   
 $S = (\rho_A g a^3 + \rho_B g b^3) / a^2 = \rho_A g a + \rho_B g b^3 / a^2$

#### 题型4：增大/减小压强的方法

| 方法   | 原理          | 实例                |
|------|-------------|-------------------|
| 增大压强 | 增大压力或减小受力面积 | 刀锋锋利、图钉尖细、压路机碾子重  |
| 减小压强 | 减小压力或增大受力面积 | 书包带加宽、坦克装履带、铁轨铺枕木 |

#### 题型5：压力与受力面积综合

例题1：一个质量为5kg的物体放在水平地面上，用10N的力竖直向下压物体，物体与地面接触面积 $0.01\text{m}^2$ ，求物体对地面的压强。解： $F = G + F_{\text{压}} = 50\text{N} + 10\text{N} = 60\text{N}$   $p = F/S = 60/0.01 = 6000\text{Pa}$

例题2：一个质量为3kg的物体用绳子吊着，绳子拉力15N，物体静止，接触面积 $0.02\text{m}^2$ ，求物体对地面的压强。解：分析物体受力：重力 $G = 30\text{N}$ 向下，拉力 $F_{\text{拉}} = 15\text{N}$ 向上，地面支持力 $N$ 向上 三力平衡： $N + F_{\text{拉}} = G$ ， $N = G - F_{\text{拉}} = 30 - 15 = 15\text{N}$  根据相互作用力，物体对地面的压力 $F = N = 15\text{N}$   $p = F/S = 15/0.02 = 750\text{Pa}$

#### 液体压强5种题型

##### 题型1：液体压强的简单计算

例题：潜水员在水下20m处工作，海水的密度为 $1.03 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ，求潜水员受到的海水压强。解： $p = \rho g h = 1.03 \times 10^3 \times 10 \times 20 = 2.06 \times 10^5 \text{ Pa}$

##### 题型2：液体对容器底的压力与压强

例题：三个形状不同的容器（柱形、上窄下宽、上宽下窄）装有等深、等量的水，比较容器底受到的压强和压力。解： $p = \rho g h$ ，深度 $h$ 相同  $\rightarrow p$ 完全相同 压力 $F = pS$ ，底面积 $S$ 同  $\rightarrow F$ 相同（注意：虽然液体重力不同，但压强相同，压力也相同！）

#### 液体对不同形状容器底的压力与液体重力的关系（必考难点）：

| 容器形状       | 图示描述   | 压力F与G液关系           |
|------------|--------|--------------------|
| 柱形容器       | 侧壁竖直   | $F = G_{\text{液}}$ |
| 上窄下宽（口小底大） | 侧壁向外倾斜 | $F > G_{\text{液}}$ |
| 上宽下窄（口大底小） | 侧壁向内倾斜 | $F < G_{\text{液}}$ |

例题：一个上窄下宽的容器，底面积 $100\text{cm}^2$ ，装有水，水深 $20\text{cm}$ ，水的重力为 $15\text{N}$ 。求：①水对容器底的压强；②水对容器底的压力；③比较压力与液体重力。解：①  $p = \rho gh = 1000 \times 10 \times 0.2 = 2000\text{Pa}$  ②  $F = pS = 2000 \times 0.01 = 20\text{N}$  ③  $F = 20\text{N} > G_{\text{液}} = 15\text{N}$ （因为容器侧壁对液体有向下的压力，使液体对容器底的压力增大）

### 题型3：连通器原理

特点：两端开口、底部连通的容器叫连通器。原理：同种液体静止时液面相平。

应用实例：- 茶壶的壶嘴与壶身 - 船闸（三峡大坝）- 洗手池下的U形弯管 - 锅炉水位计

### 题型4：液体压强与固体压强综合

例题：质量为 $1\text{kg}$ 的容器，底面积 $100\text{cm}^2$ ，装有 $2\text{kg}$ 水，水深 $20\text{cm}$ ，放在水平桌面上。求：①水对容器底的压强和压力；②容器对桌面的压强。解：①  $p_{\text{水}} = \rho gh = 1.0 \times 10^3 \times 10 \times 0.2 = 2000\text{Pa}$   $F_{\text{水}} = pS = 2000 \times 0.01 = 20\text{N}$  ②  $F_{\text{桌面}} = G_{\text{总}} = (1+2) \times 10 = 30\text{N}$   $p_{\text{桌面}} = F_{\text{桌面}}/S = 30/0.01 = 3000\text{Pa}$

### 题型5：液体压强的定性分析

例题：同一烧杯中放入不同物体（漂浮、悬浮、沉底），比较液面高度变化。关键： $F_{\text{浮}} = G_{\text{排}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}} \rightarrow V_{\text{排}} = F_{\text{浮}}/(\rho_{\text{液}} g)$  漂浮/悬浮时  $F_{\text{浮}} = G_{\text{物}}$ ，所以  $V_{\text{排}} = G_{\text{物}}/(\rho_{\text{液}} g)$  沉底时  $F_{\text{浮}} < G_{\text{物}}$

## 大气压强3种题型

### 题型1：大气压的测量（托里拆利实验）

核心： $p_0 = \rho_{\text{水银}} gh = 13.6 \times 10^3 \times 9.8 \times 0.76 \approx 1.013 \times 10^5 \text{Pa}$  玻璃管倾斜：水银柱高度不变，长度变长 玻璃管加粗：水银柱高度不变 混入空气：水银柱高度降低 高度变化：海拔升高 $\rightarrow$ 大气压减小 $\rightarrow$ 水银柱降低

### 题型2：大气压的应用

应用实例： - 吸管喝饮料 - 吸盘挂钩 - 抽水机（活塞式/离心式） - 钢笔吸墨水

### 题型3：大气压与生活

例题：高压锅的工作原理——锅内气压增大→沸点升高→更容易煮熟食物 标准大气压下水的沸点为 $100^{\circ}\text{C}$ ，气压增大时沸点升高，气压减小时沸点降低

---

## 浮力完整专题

### 四种计算方法各配例题

#### 方法一：称重法 ( $F_{\text{浮}} = G - F_{\text{拉}}$ )

例题1：弹簧测力计下挂一金属块， $G=10\text{N}$ ，浸没水中示数 $F=8\text{N}$ ，求浮力。 解： $F_{\text{浮}} = 10 - 8 = 2\text{N}$

例题2：同一金属块浸入盐水后示数 $7.5\text{N}$ ，求盐水浮力。 解： $F_{\text{浮}} = 10 - 7.5 = 2.5\text{N}$ （盐水密度大→浮力大）

例题3：某物体在空气中重 $4\text{N}$ ，浸入水中一半体积示数 $3.5\text{N}$ ，求浮力和物体体积。 解： $F_{\text{浮}} = 4 - 3.5 = 0.5\text{N}$   $V_{\text{排}} = F_{\text{浮}}/(\rho_{\text{水}}g) = 0.5/(10^3 \times 10) = 5 \times 10^{-5} \text{ m}^3$   $V_{\text{物}} = 2V_{\text{排}} = 1 \times 10^{-4} \text{ m}^3$

例题4：物体在空气中重 $5\text{N}$ ，浸没在某种液体中示数 $4.2\text{N}$ ，求液体密度。 解： $F_{\text{浮}} = 5 - 4.2 = 0.8\text{N}$  若 $V_{\text{物}}=1 \times 10^{-4} \text{ m}^3$ ，则 $\rho_{\text{液}} = F_{\text{浮}}/(gV_{\text{排}}) = 0.8/(10 \times 10^{-4}) = 0.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$

例题5：弹簧测力计下挂一密度未知的石块，空气中示数 $2.8\text{N}$ ，浸没水中示数 $1.8\text{N}$ ，求石块密度。 解： $F_{\text{浮}} = 2.8 - 1.8 = 1.0\text{N}$   $V_{\text{排}} = F_{\text{浮}}/(\rho_{\text{水}}g) = 1.0/(1000 \times 10) = 1 \times 10^{-4} \text{ m}^3$   $m = G/g = 2.8/10 = 0.28\text{kg}$   $\rho = m/V = 0.28/(1 \times 10^{-4}) = 2.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$

#### 方法二：压力差法 ( $F_{\text{浮}} = F_{\text{向上}} - F_{\text{向下}}$ )

例题1：边长为 $10\text{cm}$ 的正方体浸没水中，上表面距水面 $5\text{cm}$ ，求浮力。 解： $p_{\text{上}} = \rho gh_{\text{上}} = 1000 \times 10 \times 0.05 = 500\text{Pa}$   $p_{\text{下}} = \rho gh_{\text{下}} = 1000 \times 10 \times 0.15 = 1500\text{Pa}$   $F_{\text{上}} = p_{\text{上}} \cdot S = 500 \times 0.01 = 5\text{N}$   $F_{\text{下}} = p_{\text{下}} \cdot S = 1500 \times 0.01 = 15\text{N}$   $F_{\text{浮}} = 15 - 5 = 10\text{N}$

例题2：上题中，若上表面距水面10cm，求浮力。解： $p_{\text{上}} = 1000 \times 10 \times 0.1 = 1000\text{Pa}$   $p_{\text{下}} = 1000 \times 10 \times 0.2 = 2000\text{Pa}$   $F_{\text{上}} = 1000 \times 0.01 = 10\text{N}$ ， $F_{\text{下}} = 2000 \times 0.01 = 20\text{N}$   $F_{\text{浮}} = 20 - 10 = 10\text{N}$   $\checkmark$   
(浸没后浮力与深度无关)

例题3：长方体长20cm、宽10cm、高5cm，下表面距水面8cm，求上下表面压力差。解： $S = 0.2 \times 0.1 = 0.02\text{m}^2$   $p_{\text{上}} = \rho g(0.08-0.05) = 1000 \times 10 \times 0.03 = 300\text{Pa}$   $p_{\text{下}} = \rho g \times 0.08 = 1000 \times 10 \times 0.08 = 800\text{Pa}$   
 $F_{\text{浮}} = (800-300) \times 0.02 = 10\text{N}$

### 方法三：阿基米德原理 ( $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$ )

例题1：物体排开水的质量为0.5kg，求浮力。解： $F_{\text{浮}} = m_{\text{排}}g = 0.5 \times 10 = 5\text{N}$

例题2：体积为200cm<sup>3</sup>的物体浸没在水中，求浮力。解： $V_{\text{排}} = 200\text{cm}^3 = 2 \times 10^{-4} \text{m}^3$   $F_{\text{浮}} = 1.0 \times 10^3 \times 10 \times 2 \times 10^{-4} = 2\text{N}$

例题3：体积为300cm<sup>3</sup>的木块漂浮在水面上，露出体积100cm<sup>3</sup>，求浮力和木块密度。解： $V_{\text{排}} = 300-100 = 200\text{cm}^3 = 2 \times 10^{-4} \text{m}^3$   $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}} = 1000 \times 10 \times 2 \times 10^{-4} = 2\text{N}$  漂浮： $G = F_{\text{浮}} = 2\text{N}$ ， $m = 0.2\text{kg}$   $\rho_{\text{木}} = m/V = 0.2/(3 \times 10^{-4}) = 0.67 \times 10^3 \text{kg/m}^3$

例题4：体积为500cm<sup>3</sup>的物体浸没在密度为0.8×10<sup>3</sup> kg/m<sup>3</sup>的酒精中，求浮力。解： $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{酒}} g V_{\text{排}} = 0.8 \times 10^3 \times 10 \times 5 \times 10^{-4} = 4\text{N}$

例题5：排水量为5000t的轮船，求满载时所受浮力。解： $m_{\text{排}} = 5000\text{t} = 5 \times 10^6 \text{kg}$   $F_{\text{浮}} = m_{\text{排}}g = 5 \times 10^6 \times 10 = 5 \times 10^7 \text{N}$

### 方法四：平衡法 ( $F_{\text{浮}} = G_{\text{物}}$ )

适用条件：物体漂浮或悬浮（静止在液体内或液面上）。

例题1：密度为0.6×10<sup>3</sup> kg/m<sup>3</sup>的木块漂浮在水面上，求露出水面的体积比例。解：漂浮： $F_{\text{浮}} = G$   $\rho_{\text{水}} g V_{\text{排}} = \rho_{\text{木}} g V_{\text{木}}$   $V_{\text{排}}/V_{\text{木}} = \rho_{\text{木}}/\rho_{\text{水}} = 0.6/1.0 = 0.6$   $V_{\text{露}}/V_{\text{木}} = 1-0.6 = 0.4$  (露出40%)

例题2：质量600g的密度为0.6g/cm<sup>3</sup>的木块浮在水面，求V<sub>排</sub>。解： $m=0.6\text{kg}$ ， $G=6\text{N}$  漂浮： $F_{\text{浮}}=G=6\text{N}$   $V_{\text{排}}=F_{\text{浮}}/(\rho_{\text{水}}g)=6/(1000 \times 10)=6 \times 10^{-4} \text{m}^3=600\text{cm}^3$  (验证： $V_{\text{木}}=m/\rho=600/0.6=1000\text{cm}^3$ ， $V_{\text{露}}=400\text{cm}^3$   $\checkmark$ )

例题3：物体在空气中重8N，浸没水中示数6N，求它的密度，并判断在水中会怎样。解： $F_{\text{浮}}=8-6=2\text{N}$ ， $V_{\text{排}}=2/(1000 \times 10)=2 \times 10^{-4} \text{m}^3=V_{\text{物}}$   $\rho_{\text{物}}=m/V_{\text{物}}=(8/10)/(2 \times 10^{-4})=4 \times 10^3 \text{kg/m}^3 > \rho_{\text{水}} \rightarrow \text{下沉}$

例题4：一块质量为300g的冰块浮在水面上（ $\rho_{\text{冰}}=0.9\text{g/cm}^3$ ），冰块融化后水面升降情况。解：冰块漂浮， $F_{\text{浮}}=G_{\text{冰}}$   $V_{\text{排}}=m_{\text{冰}}/\rho_{\text{水}}$  冰融化后变成水，质量不变  $V_{\text{水}}=m_{\text{冰}}/\rho_{\text{水}}=V_{\text{排}}$  所以水面**高度不变**！

例题5：海水中漂浮的冰山（ $\rho_{\text{冰}}=0.9\text{g/cm}^3$ ， $\rho_{\text{海水}}=1.03\text{g/cm}^3$ ），露出的体积比例。解：漂浮： $\rho_{\text{海水}}gV_{\text{排}}=\rho_{\text{冰}}gV_{\text{冰}}$   $V_{\text{排}}/V_{\text{冰}}=\rho_{\text{冰}}/\rho_{\text{海水}}=0.9/1.03\approx0.874$   $V_{\text{露}}/V_{\text{冰}}=1-0.874=0.126$ （约12.6%露出水面）

物体浮沉条件总结

| 状态 | 条件关系                                       | 密度关系                                | 应用       |
|----|--------------------------------------------|-------------------------------------|----------|
| 漂浮 | $F_{\text{浮}} = G_{\text{物}}$              | $\rho_{\text{物}} < \rho_{\text{液}}$ | 木块、轮船、冰山 |
| 悬浮 | $F_{\text{浮}} = G_{\text{物}}$              | $\rho_{\text{物}} = \rho_{\text{液}}$ | 鱼在水中静止   |
| 沉底 | $F_{\text{浮}}+F_{\text{支}} = G_{\text{物}}$ | $\rho_{\text{物}} > \rho_{\text{液}}$ | 石块、铁块    |
| 上浮 | $F_{\text{浮}} > G_{\text{物}}$              | $\rho_{\text{物}} < \rho_{\text{液}}$ | 上浮过程     |
| 下沉 | $F_{\text{浮}} < G_{\text{物}}$              | $\rho_{\text{物}} > \rho_{\text{液}}$ | 下沉过程     |

简单机械

杠杆

**杠杆五要素：** - 支点O：杠杆绕其转动的固定点 - 动力 $F_1$ ：使杠杆转动的力 - 阻力 $F_2$ ：阻碍杠杆转动的力 - 动力臂 $L_1$ ：支点到动力作用线的**垂直距离** - 阻力臂 $L_2$ ：支点到阻力作用线的**垂直距离**

**杠杆平衡条件：**  $F_1L_1 = F_2L_2$

**杠杆分类：**

| 类型   | 力臂关系        | 省力/费力  | 实例              |
|------|-------------|--------|-----------------|
| 省力杠杆 | $L_1 > L_2$ | 省力但费距离 | 撬棍、开瓶器、剪铁剪刀、钢丝钳 |
| 费力杠杆 | $L_1 < L_2$ | 费力但省距离 | 镊子、钓鱼竿、理发剪刀、筷子  |
| 等臂杠杆 | $L_1 = L_2$ | 不省力不费力 | 天平、定滑轮          |

**最小动力作图法（常考）：** - 连接支点O到动力作用点A - 作OA的垂线（方向即最小动力方向） -  $F_{\text{最小}} = G \cdot L_2/OA$

## 滑轮组

**核心公式：** -  $F = G_{\text{总}}/n$ （不计绳重和摩擦时， $G_{\text{总}} = G_{\text{物}} + G_{\text{动}}$ ） -  $s = nh$   
（ $n$ ：承担重物的绳子段数， $h$ ：重物上升高度， $s$ ：绳子自由端移动距离） -  
 $v_{\text{绳}} = n \cdot v_{\text{物}}$

**确定n的方法：** - 看与**动滑轮**直接相连的绳子有几段 - 口诀：“**奇动偶定**” -  $n$ 为奇数：绳子从**动滑轮**开始绕 -  $n$ 为偶数：绳子从**定滑轮**开始绕

**滑轮组机械效率：** - 竖直提升： $\eta = G_{\text{物}}h / Fs = G_{\text{物}} / (nF) = G_{\text{物}} / (G_{\text{物}} + G_{\text{动}})$  -  
水平拉物： $\eta = f \cdot s_{\text{物}} / F \cdot s_{\text{绳}} = f / (nF)$

例题：滑轮组用200N的拉力将500N的重物匀速提升2m， $n=3$ 。求有用功、总功、机械效率。解： $W_{\text{有}} = Gh = 500 \times 2 = 1000\text{J}$   $s = nh = 3 \times 2 = 6\text{m}$   $W_{\text{总}} = Fs = 200 \times 6 = 1200\text{J}$   $\eta = 1000/1200 \times 100\% \approx 83.3\%$

## 斜面

**公式：** -  $W_{\text{有}} = Gh$  -  $W_{\text{总}} = FL$ （ $L$ 为斜面长） -  $W_{\text{额}} = fL$  -  $\eta = Gh / FL \times 100\%$

**斜面特点：** - 斜面越长（越平缓），越省力，但机械效率越低 - 斜面越短（越陡峭），越费力，但机械效率越高

## 轮轴

轮轴由轮和轴组成，实质是变形的杠杆。 - 公式： $F_1R = F_2r$ （ $R$ 为轮半径， $r$ 为轴半径） - 应用：方向盘、扳手、水龙头把手

---

## 功和能

### 机械能守恒

**机械能 = 动能 + 重力势能 + 弹性势能**

**动能：** 物体由于运动而具有的能量 -  $E_k = \frac{1}{2}mv^2$  - 与质量 $m$ 和速度 $v$ 有关，速度影响更大（平方关系）

**重力势能：** 物体由于被举高而具有的能量 -  $E_p = mgh$  - 与质量 $m$ 和高度 $h$ 有关

**弹性势能：**物体由于发生弹性形变而具有的能量 - 与弹性形变程度有关（形变越大，势能越大）

**机械能守恒定律：**> 只有重力或弹力做功时，物体的动能和势能相互转化，机械能总量保持不变。

**动能与势能转化实例：** - 自由落体：重力势能→动能（总量不变，不计阻力）  
- 竖直上抛：动能→重力势能→动能 - 单摆摆动：动能与重力势能交替转化 -  
弹簧振子：动能与弹性势能交替转化 - 过山车：上升时动能→势能，下降时势能→动能

**典型错误分析：** - 【错】认为“匀速上升”时机械能不变（速度不变动能不变，但高度增加势能增加，机械能增加） - 【错】忽略空气阻力时机械能不守恒 - 【错】“动能增大时势能一定减小”——只有机械能守恒时才成立

例题：小球从 $h=5\text{m}$ 高处自由下落（不计空气阻力），求落地时的速度。解：机械能守恒： $mgh = \frac{1}{2}mv^2$   $v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 10 \times 5} = 10 \text{ m/s}$

---

## 三、电学模块完整突破（约7000字）

### 电路识别

#### 电路识别核心方法

**电流路径法：** 1. 从电源正极出发，沿着导线走 2. 遇到分叉点，分成多条路径 3. 每条路径经过一个用电器回到负极 4. 只有一条路径→串联；多条路径→并联

**去表法（判断电路结构）：** - 去掉电流表→用导线代替（看成短路） - 去掉电压表→直接断开（看成断路） - 用简化电路判断串并联

**节点法（适用于复杂电路）：** - 同一根导线上没有元件的点是等势点 - 不同等势点之间就是并联关系

#### 10道电路识别训练

**训练1：**两个灯泡 $L_1$ 、 $L_2$ 依次连接在电路中——串联 **训练2：**两个灯泡 $L_1$ 、 $L_2$ 分别接在两条支路上——并联 **训练3：**电路中有三个灯泡， $L_1$ 与 $L_2$ 串联再与 $L_3$ 并联——混联 **训练4：**电流表在干路上测总电流，两个灯泡并联 **训练5：**电压表测 $L_1$ 两端电压， $L_1$ 与 $L_2$ 串联 **训练6：**滑动变阻器与灯泡串联，滑片移动改变灯泡亮度 **训练7：** $S_1$ 闭合 $L_1$ 亮， $S_2$ 闭合 $L_2$ 亮，两开关互不影响——并

联 训练8:  $S_1$ 控制 $L_1$ 和 $L_2$ ,  $S_2$ 只控制 $L_2$ —— $L_1$ 与 $L_2$ 并联,  $S_1$ 在干路,  $S_2$ 在 $L_2$ 支路  
训练9: 三个开关 $S_1S_2S_3$ 分别控制三个灯泡, 各灯泡独立——三个灯泡并  
联 训练10:  $S$ 闭合 $L_1$ 亮,  $S$ 断开 $L_1L_2$ 都亮—— $L_2$ 与 $S$ 并联形成局部短路控制

## 电表测量对象判断

**电流表: 与谁串联就测谁的电流** - 电流表在干路上→测总电流 - 电流表在支路上→测该支路电流

**电压表: 与谁并联就测谁的电压** - 电压表直接接在电源两端→测电源电压 - 电压表与某个用电器并联→测该用电器电压 - 电压表与两个或多个用电器整体并联→测串联部分的总电压

---

## 欧姆定律: 串并联电路计算10道

**串联电路基本规律:** -  $I = I_1 = I_2$  (电流处处相等) -  $U = U_1 + U_2$  (总电压等于各用电器电压之和) -  $R = R_1 + R_2$  (总电阻等于各电阻之和) -  $U_1/U_2 = R_1/R_2$  (串联分压, 电阻越大分得电压越多)

**并联电路基本规律:** -  $U = U_1 = U_2$  (各支路电压相等) -  $I = I_1 + I_2$  (总电流等于各支路电流之和) -  $1/R = 1/R_1 + 1/R_2$  (总电阻的倒数等于各电阻倒数之和) -  $R = R_1R_2/(R_1+R_2)$  (两个电阻并联的等效电阻公式) -  $I_1/I_2 = R_2/R_1$  (并联分流, 电阻越大分得电流越小)

### 计算题训练:

题1:  $R_1=10\Omega$ ,  $R_2=20\Omega$ 串联, 电源电压6V, 求电流。解:  $R_{总} = 10+20=30\Omega$ ,  $I = 6/30 = 0.2A$

题2: 上题中求 $R_1$ 和 $R_2$ 两端的电压。解:  $U_1=IR_1=0.2\times 10=2V$ ,  $U_2=IR_2=0.2\times 20=4V$  验证:  $2+4=6V$  ✓

题3:  $R_1=10\Omega$ ,  $R_2=20\Omega$ 并联, 电源电压6V, 求总电流。解:  $I_1=6/10=0.6A$ ,  $I_2=6/20=0.3A$ ,  $I_{总}=0.6+0.3=0.9A$   $R_{总} = 10\times 20/(10+20) = 200/30 \approx 6.67\Omega$   $I_{总} = 6/6.67 \approx 0.9A$  ✓

题4:  $R_1=5\Omega$ ,  $R_2=15\Omega$ 并联, 干路电流0.8A, 求各支路电流。解:  $R_{总} = 5\times 15/(5+15) = 75/20 = 3.75\Omega$   $U = IR_{总} = 0.8\times 3.75 = 3V$   $I_1 = 3/5=0.6A$ ,  $I_2 = 3/15=0.2A$

题5: 串联电路中 $R_1=12\Omega$ ,  $U_1=6V$ ,  $U_2=4V$ , 求 $R_2$ 和总电压。解:  $I = U_1/R_1 = 6/12 = 0.5A$   $R_2 = U_2/I = 4/0.5 = 8\Omega$   $U_{总} = 6+4=10V$

**题6：**两个电阻 $R_1:R_2=2:3$ 串联， $R_1$ 两端电压4V，求总电压。解： $U_1/U_2 = R_1/R_2 = 2/3$   $U_2 = 4 \times 3/2 = 6V$   $U_{总} = 4+6=10V$

**题7：**两个电阻 $R_1:R_2=3:2$ 并联，通过 $R_1$ 的电流0.4A，求干路电流。  
解： $I_1/I_2 = R_2/R_1 = 2/3$   $I_2 = 0.4 \times 3/2 = 0.6A$   $I_{总} = 0.4+0.6=1.0A$

**题8：** $R_1=10\Omega$ ， $R_2=30\Omega$ 并联，干路电流0.4A，求通过 $R_2$ 的电流。  
解： $I_1/I_2 = R_2/R_1 = 30/10 = 3$   $I_1=3I_2$ ， $I_{总}=I_1+I_2=4I_2=0.4A$   $I_2=0.1A$

**题9：** $R_1=20\Omega$ ，与 $R_2$ 串联后总电阻 $50\Omega$ ，求 $R_2$ 和串联分压比。解： $R_2 = 50-20=30\Omega$   $U_1:U_2 = R_1:R_2 = 20:30 = 2:3$

**题10：**三个电阻均为 $6\Omega$ ，两并一串，求总电阻。解： $R_{并} = 6 \times 6 / (6+6) = 3\Omega$   $R_{总} = 3+6=9\Omega$

---

## 电功率深度解析

### 额定功率 vs 实际功率

**核心公式：**  $P_{实} = (U_{实}/U_{额})^2 \times P_{额}$

前提：电阻 $R$ 不变（不考虑温度变化）。

推导过程：  $- P_{额} = U_{额}^2/R \rightarrow R = U_{额}^2/P_{额}$   $- P_{实} = U_{实}^2/R = U_{实}^2/(U_{额}^2/P_{额}) = (U_{实}/U_{额})^2 \times P_{额}$

### 经典计算题型：

**例题1：**灯泡标有“220V 100W”，接在110V电路中，求实际功率。  
解： $R = U_{额}^2/P_{额} = 220^2/100 = 484\Omega$   $P_{实} = U_{实}^2/R = 110^2/484 = 25W$  或直接用公式： $P_{实} = (110/220)^2 \times 100 = (1/4) \times 100 = 25W$

**例题2：**灯泡 $L_1$ “6V 3W”和 $L_2$ “6V 6W”串联在6V电路中，比较亮度。解： $R_1 = 6^2/3 = 12\Omega$ ， $R_2 = 6^2/6 = 6\Omega$  串联电流相同， $P = I^2R \rightarrow P_1 > P_2$  所以 $L_1$ （3W的灯）更亮！（实际上功率小的灯泡反而更亮）  
【注意】这个结论常常出乎意料：**额定功率小的灯泡在串联时反而更亮**

**例题3：**灯泡标有“12V 6W”，接在9V电路中，求实际功率。解： $R = 12^2/6 = 24\Omega$   $P_{实} = 9^2/24 = 81/24 = 3.375W$

**例题4：**灯泡标有“3V 1.5W”，正常发光时电流多大？电阻多大？  
解： $I_{额} = P_{额}/U_{额} = 1.5/3 = 0.5A$   $R = U_{额}/I_{额} = 3/0.5 = 6\Omega$

## 多档位电器计算（深圳高频考点）

多档位电器常见于电饭煲、电热水壶、电烤箱等。

**原理分析：** - 高温档（加热档）：电路总电阻最小→功率最大 - 低温档（保温档）：电路总电阻最大→功率最小 - 中温档：电路总电阻适中

**常见电路方案：**

**方案1：串联式（两个电阻 $R_1 > R_2$ ）** - S断开： $R_1$ 和 $R_2$ 串联→电阻大→低温档 - S闭合：只有 $R_2$ 工作→电阻小→高温档

**方案2：并联式（两个电阻 $R_1 > R_2$ ）** -  $S_1$ 闭合、 $S_2$ 断开：只有 $R_1$ 工作→中温档 -  $S_2$ 闭合、 $S_1$ 断开：只有 $R_2$ 工作→高温档 - 两开关都闭合： $R_1$ 和 $R_2$ 并联→总电阻最小→功率最大

**方案3：单电阻短路式** - S断开： $R_1$ 和 $R_2$ 串联→低温档 - S闭合： $R_2$ 被短路→只有 $R_1$ →高温档

例题：电饭煲有 $R_1=44\Omega$ 和 $R_2=88\Omega$ 两个发热电阻，高温档发热功率多大？低温档功率多大？解：高温档只用 $R_1$ ： $P_{高} = U^2/R_1 = 220^2/44 = 1100W$  低温档 $R_1R_2$ 串联： $P_{低} = U^2/(R_1+R_2) = 220^2/132 \approx 367W$

---

## 动态电路分析

### 串联动态电路10道

**口诀：大电阻→大电压→小电流**

**题1：**滑动变阻器 $R_2$ 与定值电阻 $R_1$ 串联。滑片P向右移， $R_2$ 阻值变大。问电流表示数、电压表示数变化。答： $R_{总} \uparrow \rightarrow I \downarrow$ （电流表示数减小） $U_1=IR_1 \downarrow$ （电压表测 $R_1$ 示数减小） $U_2=U-U_1 \uparrow$ （ $R_2$ 电压增大）

**题2：**滑动变阻器滑片向左移， $R_2$ 减小。求电表变化。答： $R_{总} \downarrow \rightarrow I \uparrow \rightarrow U_1 \uparrow \rightarrow U_2 \downarrow$

**题3：**开关S闭合后，滑片从最左端移到最右端，电流变化范围。解：最左端 $R_2=0$ ， $I_{max} = U/R_1$  最右端 $R_2$ 最大， $I_{min} = U/(R_1+R_2最大)$

**题4：**题3中，电压表测 $R_1$ ，求电压变化范围。解： $U_{max} = IR_1 = I_{max} \cdot R_1 = U$   $U_{min} = I_{min} \cdot R_1 = U \cdot R_1/(R_1+R_2最大)$

**题5：**串联电路中，滑动变阻器电阻增大时，电路总功率如何变化？答： $P_{总} = U^2/R_{总}$ ，U不变， $R_{总}$ 增大→ $P_{总}$ 减小

**题6：**某串联电路， $R_1=10\Omega$ ，电源电压12V，滑动变阻器 $R_2$ 最大 $20\Omega$ 。求滑片在中点时电流。解： $R_2$ 中 $=10\Omega$ ， $R_{总}=10+10=20\Omega$   $I=12/20=0.6A$

**题7：**题6中，电压表测 $R_1$ ，示数范围？解： $R_2=0$ 时， $U_1=12V$ （最大） $R_2=20\Omega$ 时， $I=12/30=0.4A$ ， $U_1=0.4\times10=4V$ （最小）范围： $4V\sim12V$

**题8：**滑片移动过程中，滑变消耗的功率何时最大？答：当 $R_2=R_1$ 时，滑变消耗功率最大（ $P_{max}=U^2/4R_1$ ）

**题9：**滑片向右移，若电流表有量程 $0\sim0.6A$ ， $R_1=10\Omega$ ，电源6V， $R_2$ 最大 $30\Omega$ ，求安全范围内电流范围。解： $I_{max}=0.6A$ （量程限制） $I_{min}=6/(10+30)=0.15A$  范围： $0.15A\sim0.6A$

**题10：**题9中， $R_2$ 接入的最小阻值？解： $I=0.6A$ 时， $R_{总}=6/0.6=10\Omega$   $R_2$ 最小 $=0\Omega$ （全部接入 $R_1$ ）

## 并联动态电路10道

### 口诀：各支路独立，互不影响

**题1：**并联电路中，一条支路电阻增大，该支路电流如何变化？干路电流如何变化？答： $I_{支}=U/R_{支}$ ， $U$ 不变， $R_{支}\uparrow\rightarrow I_{支}\downarrow$  干路电流 $I_{总}=I_{支}+I_{支'}$ ， $I_{支}\downarrow\rightarrow I_{总}\downarrow$

**题2：**并联电路，某支路电阻减小，该支路电流变化？另一支路电流变化？答：该支路电流增大；另一支路电流不变（电压相同，电阻不变）

**题3：**并联电路中，滑动变阻器所在支路电阻增大，干路电流变化？答： $I_{总}$ 减小（该支路电流减小，另一支路不变）

**题4：**并联电路中，电压表示数是否受滑片移动影响？答：电压表测电源电压，**始终不变**

**题5：**并联电路中，总电阻变化规律——增加一条支路，总电阻如何变？答：增加并联支路 $\rightarrow$ 总电阻减小（并联越多总电阻越小）

**题6：** $R_1=10\Omega$ 与滑动变阻器并联，电源6V。滑片从中点（ $R_2=20\Omega$ ）移到最大（ $R_2=40\Omega$ ），求干路电流变化。解： $R_2=20\Omega$ 时， $I_1=6/10=0.6A$ ， $I_2=6/20=0.3A$ ， $I_{总}=0.9A$   $R_2=40\Omega$ 时， $I_1=0.6A$ 不变， $I_2=6/40=0.15A$ ， $I_{总}=0.75A$

**题7：** 并联电路中，断开一条支路的开关，总电流变化？ 答：总电流减小（该支路断开后电流为0）

**题8：** 并联电路中，干路电流为1.2A， $R_1=20\Omega$ ，求 $R_2$ （电源12V）。  
解： $I_1=12/20=0.6\text{A}$ ， $I_2=1.2-0.6=0.6\text{A}$   $R_2=12/0.6=20\Omega$

**题9：** 并联电路中，若一条支路用电器短路，会发生什么？ 答：该支路短路→电流过大→烧坏电源（并联短路是危险情况）

**题10：** 三个电阻并联， $R_1=10\Omega$ ， $R_2=20\Omega$ ， $R_3=30\Omega$ ，电源6V，求总电流。 解： $I_1=0.6\text{A}$ ， $I_2=0.3\text{A}$ ， $I_3=0.2\text{A}$   $I_{\text{总}}=0.6+0.3+0.2=1.1\text{A}$

## 动态电路图像分析（深圳特色）

深圳中考常考电路变化与图像结合题，关键能力是从图像中读取信息。

**图像题1：** 定值电阻R的U-I图像是一条过原点的直线，斜率 $k=1/R$ （即 $R=U/I$ ）。若图像是曲线，说明电阻随温度变化。

**图像题2：** 滑动变阻器的U-I图像——电压表示数随电流增大而减小（因为 $U_{\text{滑}}=U_{\text{总}}-IR_{\text{定}}$ ，当I增大时 $U_{\text{滑}}$ 减小）。图像与坐标轴的交点有特殊含义：- 与纵轴（U轴）交点： $I=0$ 时， $U_{\text{滑}}=U_{\text{总}}$ （说明电路断开时滑变两端电压等于电源电压）- 与横轴（I轴）交点： $U_{\text{滑}}=0$ 时，说明滑变接入阻值为0

**图像题3：** 如图是 $R_1$ 和 $R_2$ 的I-U图像。 $R_1$ 的图线更陡（斜率小→电阻大）， $R_2$ 的图线更缓（斜率大→电阻小）。串联时，电流相同， $R_1$ 电压大；并联时，电压相同， $R_2$ 电流大。

**图像题4：** 灯泡的U-I图像——由于灯丝电阻随温度升高而增大，所以灯泡的U-I图像是**弯曲的**（偏离直线），且随着电压增大曲线越来越平缓（电阻越来越大）。

**图像题5：** 某同学做”探究电流与电压关系”实验，得到的图线不过原点。可能原因：①电流表或电压表未调零；②连接电路时有接触电阻。

## 电路故障分析（深圳必考）

常见故障及判断方法：

**故障1：** 灯泡不亮，电流表无示数，电压表有示数（接近电源电压） 判断：灯泡**断路**（电压表串联在电路中，测电源电压）

**故障2：灯泡不亮，电流表有示数，电压表无示数** 判断：灯泡**短路**（电压表被短路，示数为0）

**故障3：灯泡不亮，电流表和电压表都无示数** 判断：电源或开关处**断路**（整个电路不通）

**故障4：灯泡发光但较暗，移动滑片亮度不变** 判断：滑动变阻器接了下面两个接线柱（全部电阻接入，无法改变）

**故障5：闭合开关前没把滑片放在最大阻值处** 后果：电流过大，可能烧坏小灯泡或电流表

## 家庭电路与安全用电完整讲解

### 家庭电路组成

- 1. **进户线**：火线（L，220V）、零线（N，0V）、地线（PE，0V）
- 2. **电能表**：计量用电量，单位kW·h（度）
- 3. **总开关**（闸刀开关）：控制整个电路的通断
- 4. **保险装置**：保险丝（铅锑合金，熔点低）或空气开关（过载/短路自动跳闸）
- 5. **用电器**：电灯、插座等

### 各元件的连接方式

| 元件    | 连接方式     | 关键点                    |
|-------|----------|------------------------|
| 电能表   | 串联在干路上   | 安装在进户线之后、总开关之前         |
| 总开关   | 串联在火线上   | 断开时切断火线，确保安全           |
| 保险丝   | 串联在火线上   | 换成更粗的保险丝→不安全！应换额定电流更大的 |
| 灯泡与开关 | 开关串联在火线上 | 开关接火线，断开时灯不带电          |
| 插座    | 与灯并联     | 左零右火上接地                |
| 三孔插座  | 与灯并联     | 地线接地，防止外壳带电            |

### 安全用电原则

**基本原则：** 1. **不接触**低压带电体 2. **不靠近**高压带电体（高压电弧触电、跨步电压触电） 3. **不湿手**触摸电器 4. **先断电**再维修

**触电类型：** - 单线触电：人站在地上接触火线（电流经人体→大地） - 双线触电：人同时接触火线和零线（电流经人体形成回路） - 高压电弧触电：靠近高压带电体，空气电离导致触电 - 跨步电压触电：高压线落地，两脚间存在电压差

**常见安全措施：** - 有金属外壳的用电器要接地 - 家庭电路中安装漏电保护器 - 开关必须接在火线上 - 保险丝不能用铜丝、铁丝代替

**测电笔的使用：** - 手接触笔尾金属体 - 笔尖接触导线 - 氖管发光→该线是火线 - 氖管不发光→该线是零线

---

## 四、声光热模块系统梳理（约4000字）

### 声学

#### 声音的产生与传播

**产生：** 声音由物体的**振动**产生，振动停止，发声停止。

**传播：** - 声音的传播需要**介质**，真空不能传声 - 固体传声最快>液体>气体 - 声速：空气中15℃时340m/s，温度越高声速越大 - 回声：声音遇到障碍物反射回来，回声与原声相差0.1s以上才能区分（距离≥17m）

**人耳听到声音的条件（缺一不可）：** 1. 有发声体振动 2. 有介质传播 3. 频率在20Hz~20000Hz之间 4. 响度足够大

#### 声音的三特性

| 特性 | 概念      | 决定因素                           | 生活实例                   |
|----|---------|--------------------------------|------------------------|
| 音调 | 声音的高低   | 由 <b>频率</b> 决定，频率越高音调越高        | 女高音、男低音；弦乐器调音（调松紧改变音调） |
| 响度 | 声音的大小   | 由 <b>振幅</b> 决定，振幅越大响度越大；也与距离有关 | 轻声细语vs大声喊叫；“震耳欲聋”      |
| 音色 | 声音的品质特色 | 由发声体本身 <b>材料、结构</b> 决定         |                        |

| 特性 | 概念 | 决定因素 | 生活实例            |
|----|----|------|-----------------|
|    |    |      | “闻其声知其人”；区分不同乐器 |

**易错点：** - 【错】 “高”可能是音调高也可能是响度大——需根据语境判断 - 【错】 “男低音”的”低”是音调低；“低声细语”的”低”是响度小 - 改变音调是”调”（如调琴弦松紧），改变响度是”控”（如调音量旋钮）

**弦乐器的音调调节：** - 弦越短→音调越高 - 弦越紧→音调越高 - 弦越细→音调越高

## 超声与次声

**超声波（频率 $>20000\text{Hz}$ ）：** - 特点：方向性好、穿透力强 - 应用：B超检查、声呐定位（鱼群探测、海底地形测绘）、超声波清洗、超声波焊接、倒车雷达

**次声波（频率 $<20\text{Hz}$ ）：** - 特点：传播距离远、不易衰减 - 来源：地震、火山喷发、核爆炸、海浪 - 应用：地震预测、海啸预警

## 光学完整专题

### 光的直线传播

**条件：** 在同种均匀介质中沿直线传播。

**现象及应用：** 1. **日食/月食：**月球（地球）挡住太阳光形成影子 2. **小孔成像：**倒立的实像，像的大小与物距、像距有关 3. **影子的形成：**光源发出的光被物体挡住形成暗区 4. **激光准直：**用激光引导掘进机

**小孔成像特点（常考）：** - 像是倒立的（上下左右都颠倒） - 像的形状由物体决定，与小孔形状无关 - 物距越大（物体越远），像越小 - 像距越大（光屏越远），像越大

### 光的反射

**反射定律（三线共面、两线分居、两角相等）：** 1. 反射光线、入射光线、法线在同一平面内 2. 反射光线和入射光线分居法线两侧 3. **反射角等于入射角**（注意：不能说入射角等于反射角，因为先有入射后有反射） 4. 光路是可逆的

## 两种反射类型：

| 类型   | 条件      | 特点           | 实例             |
|------|---------|--------------|----------------|
| 镜面反射 | 反射面光滑平整 | 平行光反射后仍平行    | 镜子、水面反光、黑板反光   |
| 漫反射  | 反射面凹凸不平 | 平行光反射后射向各个方向 | 能从不同方向看到不发光的物体 |

**易错点：** - 【错】 漫反射也遵循反射定律（每条光线都满足反射定律） - 【错】 反射角是反射光线与法线的夹角，不是与反射面的夹角

**平面镜成像特点（对称性）：** - 像与物大小**相等**（等大） - 像与物到镜面的距离**相等**（等距） - 像与物的连线与镜面**垂直** - 像是**正立的虚像**（虚像不能呈现在光屏上）

**平面镜成像作图要点：** - 像与物关于镜面对称（用**虚线**画像） - 像的连线用虚线，垂直关系标直角符号

## 光的折射

**折射规律：** - 光从空气斜射入水/玻璃：折射角**小于**入射角（光线靠近法线） - 光从水/玻璃斜射入空气：折射角**大于**入射角（光线远离法线） - 垂直入射时：方向不变（入射角=折射角=0°）

**生活中的折射现象：** - 池水看起来比实际浅 - 筷子在水中”折断” - 海市蜃楼（空气密度不均匀造成的折射）

**易错点：** - 【错】 从岸上看水中物体，看到的像比实际物体**浅** - 【错】 从水中看岸上物体，看到的像比实际物体**高** - 光线从空气进入其他介质，折射角永远小于入射角（除非垂直入射）

## 光的色散

**色散现象：** 太阳光（白光）通过三棱镜分解成红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫七种色光的现象。

**相关规律：** - 红光偏折最小，紫光偏折最大 - 光的三原色：红、绿、蓝（三者等量混合→白光） - 颜料的三原色：红、黄、蓝 - 透明物体的颜色由**透过**的色光决定 - 不透明物体的颜色由**反射**的色光决定

## 透镜

**凸透镜：**中间厚边缘薄，对光有会聚作用 **凹透镜：**中间薄边缘厚，对光有发散作用

**凸透镜的三条特殊光线：** 1. 平行于主光轴的光线→经凸透镜折射后过焦点 2. 过光心的光线→方向不变 3. 过焦点的光线→经凸透镜折射后平行于主光轴

**凸透镜成像规律（完整版）：**

| 物距u          | 像的性质     | 像距v          | 应用            |
|--------------|----------|--------------|---------------|
| $u > 2f$     | 倒立、缩小、实像 | $f < v < 2f$ | 照相机           |
| $u = 2f$     | 倒立、等大、实像 | $v = 2f$     | 测焦距 $f = u/2$ |
| $f < u < 2f$ | 倒立、放大、实像 | $v > 2f$     | 投影仪           |
| $u = f$      | 不成像      | —            | 平行光源（如手电筒）    |
| $u < f$      | 正立、放大、虚像 | $v > u$ （同侧） | 放大镜           |

**记忆口诀详解：** > 一倍焦距分虚实（ $u > f$ 实像， $u < f$ 虚像， $u = f$ 不成像） > 二倍焦距分大小（ $u > 2f$ 缩小， $u < 2f$ 放大， $u = 2f$ 等大） > 物近像远像变大（实像时：物距越小，像距越大，像越大） > 物远像近像变小（实像时：物距越大，像距越小，像越小）

**眼睛与眼镜：** - 近视眼：像成在视网膜**前面** → 配戴**凹**透镜矫正 - 远视眼（老花眼）：像成在视网膜**后面** → 配戴**凸**透镜矫正 - 显微镜：物镜成倒立放大实像 + 目镜成正立放大虚像 - 望远镜：物镜成倒立缩小实像 + 目镜成正立放大虚像

## 热学完整专题

### 物态变化6种

**六种物态变化：**

| 变化 | 方向    | 吸/放热 | 条件                |
|----|-------|------|-------------------|
| 熔化 | 固态→液态 | 吸热   | 达到熔点，继续吸热         |
| 凝固 | 液态→固态 | 放热   | 达到凝固点，继续放热        |
| 汽化 | 液态→气态 | 吸热   | 沸腾（达到沸点）或蒸发（任何温度） |
| 液化 | 气态→液态 | 放热   | 降温或压缩体积           |
| 升华 | 固态→气态 | 吸热   | 直接转化              |

| 变化 | 方向    | 吸/放热 | 条件   |
|----|-------|------|------|
| 凝华 | 气态→固态 | 放热   | 直接转化 |

**晶体 vs 非晶体：** - 晶体有固定的熔点/凝固点（如冰、海波、金属） - 非晶体没有固定的熔点/凝固点（如蜡、玻璃、沥青） - 晶体熔化时温度**不变**（继续吸热），非晶体熔化时温度**持续升高**

**汽化的两种方式：**

| 方式 | 温度   | 部位          | 剧烈程度 |
|----|------|-------------|------|
| 蒸发 | 任何温度 | 液体表面        | 缓慢   |
| 沸腾 | 达到沸点 | 液体表面和内部同时进行 | 剧烈   |

**影响蒸发的因素：** - 温度越高，蒸发越快 - 表面积越大，蒸发越快 - 表面空气流速越大，蒸发越快

**液化方法：** - 降低温度（最常见） - 压缩体积（如液化石油气）

**生活中的物态变化实例：** - 冰融化→熔化吸热 - 冰镇饮料外壁有水珠→水蒸气液化放热 - 衣柜里的樟脑丸变小→升华吸热 - 冬天窗户上的冰花→室内水蒸气遇冷玻璃凝华放热 - 人工降雨→干冰升华吸热，使水蒸气液化 - “白气”不是水蒸气（水蒸气无色），而是水蒸气液化形成的小水珠 - 夏天从冰箱拿出的饮料瓶外壁“冒汗”→水蒸气液化 - 冬天口中呼出“白气”→呼出的水蒸气遇冷液化 - 雪后感觉更冷→雪熔化吸热 - 用酒精擦皮肤感觉凉→酒精蒸发吸热

**【查找】生活中的物理现象深度辨析（声光热综合，中考新题型趋势）**

**辨析1：** 在雷雨天，为什么先看到闪电后听到雷声？ > 答：光在空气中的传播速度（ $3 \times 10^8 \text{m/s}$ ）远大于声音在空气中的传播速度（ $340 \text{m/s}$ ），所以光先到达人眼，声音后到达人耳。

**辨析2：** 为什么汽车前灯用的是凸透镜而不是凹透镜？ > 答：凸透镜对光有会聚作用，可以将灯泡发出的光线会聚后平行射出（利用过焦点的光线经凸透镜后平行于主光轴的原理），实现远距离照明。

**辨析3：** 为什么海市蜃楼发生在沙漠或海面上？ > 答：沙漠或海面上方空气密度不均匀（温度差异导致），光线在不均匀介质中发生连续折射，将远处的景物“折射”到观察者眼中，形成虚像。

**辨析4：** 冬天从室外进入温暖的室内，眼镜片为什么会起雾？ > 答：室内空气中的水蒸气遇到温度较低的镜片，液化放热形成小水珠附着在镜片上。

**辨析5：**为什么夏天吃冰棍感觉凉爽，冬天搓手感觉暖和？> 答：夏天吃冰棍→冰熔化吸热，降低口腔温度（热传递）。冬天搓手→做功（机械能转化为内能）增加手的内能，使手温度升高（做功）。前者是热传递，后者是做功，这是改变内能的两种方式。

**辨析6：**晒衣服时，为什么放在阳光下、通风处比阴凉处干得快？> 答：影响蒸发的三个因素：①温度（阳光下温度高，蒸发快）；②表面空气流速（通风处空气流速大，蒸发快）；③液体表面积。阳光+通风同时满足温度和风速两个条件，所以干得快。

**辨析7：**北方的冬天，在菜窖里放几桶水可以防止蔬菜冻坏，为什么？> 答：水凝固时会放热（水结冰时放出热量），使菜窖内温度不至于降得过低，保护蔬菜不被冻坏。

**辨析8：**为什么“响鼓也要重锤敲”？> 答：重锤敲鼓使鼓面振幅增大，响度增大。这句话说明了响度与振幅的关系——振幅越大，响度越大。

**辨析9：**雨过天晴，有时天空会出现彩虹，请解释成因。> 答：彩虹是光的色散现象。雨后的空气中悬浮着大量小水珠（相当于三棱镜），太阳光照射到小水珠上时发生折射和色散，分解成红橙黄绿蓝靛紫七种色光。

**辨析10：**在森林里旅游时，为什么不要随意丢弃装有水的透明矿泉水瓶？> 答：装有水的矿泉水瓶相当于一个凸透镜（中间厚边缘薄），对太阳光有会聚作用，可能会将阳光会聚到一点，使该点温度升高，点燃枯叶引发森林火灾。

**辨析11：**从冰箱冷冻室取出的冻肉，为什么放在冷水中解冻比放在热水中快？> 答：因为冻肉温度低于 $0^{\circ}\text{C}$ 。放在热水中时，热水遇冷在冻肉表面迅速结冰，形成隔热层，反而减慢了传热速度。而放在冷水中，冷水不断流动，热量交换更充分。

**辨析12：**超声波清洗眼镜是什么原理？> 答：超声波在液体中传播时产生高频振动（空化效应），使液体中产生大量微小气泡，气泡破裂时释放强大冲击力，将眼镜表面的污垢剥离。这是超声波的应用之一。

## 内能

**定义：**物体内部所有分子热运动的动能和分子势能的总和。

**影响内能的因素：**- 温度（温度越高，分子热运动越剧烈，内能越大）- 质量（质量越大，分子数越多，内能越大）- 状态（同种物质不同状态下内能不同）

**改变内能的两种方式：**

| 方式  | 本质                              | 实例                          |
|-----|---------------------------------|-----------------------------|
| 做功  | 能量的转化（机械能 $\leftrightarrow$ 内能） | 搓手取暖（做功增加内能）、气体膨胀对外做功（内能减小） |
| 热传递 | 能量的转移（高温 $\rightarrow$ 低温）      | 热水袋取暖、烧水                    |

温度、热量、内能的辨析（必考易错）：

| 概念 | 含义           | 关键点                        |
|----|--------------|----------------------------|
| 温度 | 物体冷热程度       | 状态量——“具有”“达到”              |
| 热量 | 热传递中传递的能量    | 过程量——“吸收”“放出”（不能说“具有”“含有”） |
| 内能 | 分子动能+分子势能的总和 | 状态量——“具有”“增加”“减少”          |

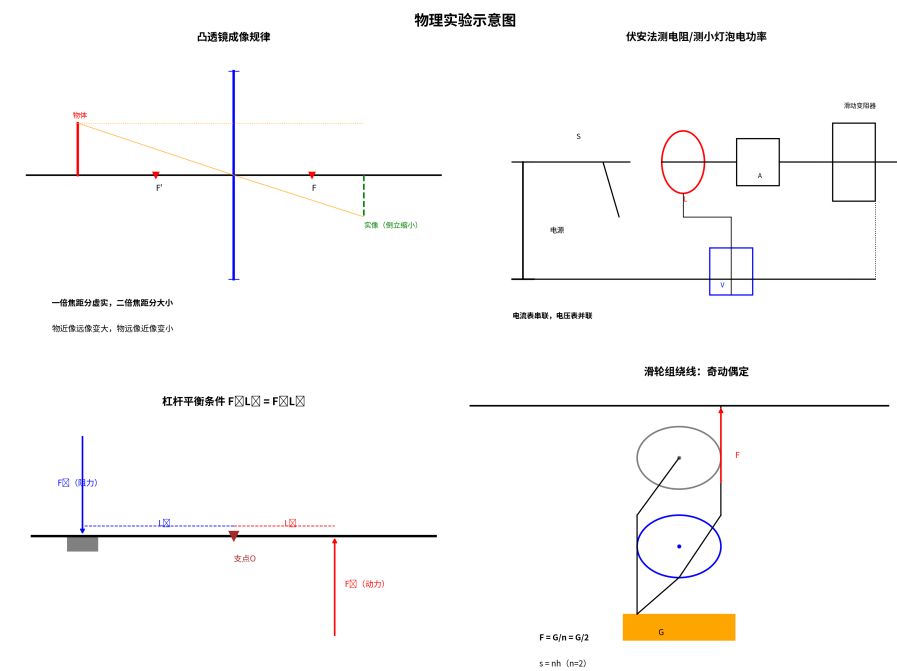
**经典易错判断：** - 【错】“物体温度越高，含有的热量越多”（热量是过程量，不能说含有） - 【错】“物体吸收热量，温度一定升高”（晶体熔化时吸热但温度不变） - 【错】“物体内能增加，温度一定升高”（晶体熔化时内能增加但温度不变） - 【错】“温度高的物体内能一定大”（内能还与质量、状态有关）

## 比热容

比热容是物质的属性，与物体的质量、温度、吸放热多少无关。

**水的比热容大的应用（深圳常考）：** - 汽车散热器用水循环冷却 - 北方暖气用水做介质 - 海边昼夜温差小 - 水稻田灌水防冻

五、实验探究题完整攻略（约5000字）



物理实验示意图

上图说明：展示了凸透镜成像规律、伏安法测电阻电路图、杠杆平衡条件、滑轮组绕线方法

深圳高频实验12个（完整版）

实验1：测量固体的密度

| 实验名称    | 核心原理         | 实验步骤                                                                           | 关键结论                         | 常考要点                                                                           |
|---------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 测量固体的密度 | $\rho = m/V$ | 1. 调天平：<br>将天平放在水平台面上，游码归零，调节平衡螺母使指针指在分度盘中央刻度线<br>2. 测质量<br>m：左物右码，用镊子加减砝码（从大到 | 密度是物质的一种属性，同种物质密度相同，与质量和体积无关 | 1. 先测体积后测质量会导致p偏大（表面沾水）<br>2. 排水法测体积时固体未完全浸没导致V偏小，p偏大<br>3. 无量筒时可用标记法（等效替代）测体积 |

| 实验名称 | 核心原理 | 实验步骤                                                                                                                                         | 关键结论 | 常考要点                   |
|------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------|
|      |      | 小)，最后<br>移动游码使<br>天平平衡<br>3. 测体积<br>V：量筒中装<br>入适量水，<br>读体积V1；<br>用细线拴住<br>固体，缓慢<br>浸没水中，<br>读体积V2；<br>固体体积V =<br>V2 - V1<br>4. 计算： $p = m/V$ |      | 4. 误差分析<br>是深圳必考<br>内容 |

### 实验2：测量液体的密度

| 实验名称        | 核心原理               | 实验步骤                                                                                                        | 关键结论                                          | 常考要点                                                                                                              |
|-------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 测量液体的<br>密度 | $p = m/V$<br>(差值法) | 1. 用天平测<br>出烧杯和液<br>体总质量m1<br>2. 将部分液<br>体倒入量<br>筒，读体积V<br>3. 测剩余液<br>体和烧杯质<br>量m2<br>4. 密度 $p = (m1-m2)/V$ | 差值法可有<br>效减小误<br>差，避免烧<br>杯壁残留导<br>致的测量偏<br>差 | 1. 先测空烧<br>杯是错误方<br>法（残留液<br>体导致m偏<br>小，p偏小）<br>2. 量筒读数<br>时视线与凹<br>液面最低处<br>相平<br>3. 液体密度<br>测量常结合<br>浮力知识考<br>查 |

### 实验3：探究凸透镜成像规律

| 实验名称          | 核心原理       | 实验步骤                      | 关键结论                    | 常考要点                                  |
|---------------|------------|---------------------------|-------------------------|---------------------------------------|
| 探究凸透镜<br>成像规律 | 光的折射规<br>律 | 1. 在光具座<br>上依次放置<br>蜡烛、凸透 | 一倍焦距分<br>虚实，二倍<br>焦距分大小 | 1. 找不到像<br>的原因： $u=f$<br>不成像； $u < f$ |

| 实验名称 | 核心原理 | 实验步骤                                                                                                                                                         | 关键结论                                                                          | 常考要点                                                                                          |
|------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |      | 镜、光屏<br>2. 调节三心<br><b>同高</b> （烛焰中心、透镜中心、光屏中心在同一高度）<br>3. 将蜡烛放在不同位置（ $u > 2f$ 、 $u = 2f$ 、 $f < u < 2f$ 、 $u < f$ ）<br>4. 移动光屏，直到光屏上出现清晰的像<br>5. 记录物距、像距和像的性质 | $u > 2f$ : 倒立缩小实像（照相机）<br>$f < u < 2f$ : 倒立放大实像（投影仪）<br>$u < f$ : 正立放大虚像（放大镜） | 成虚像；三心不同高<br>2. 光屏上像偏上则将蜡烛向上移（或透镜、光屏向下移）<br><b>3. 物近像远像变大</b> （实像时）<br>4. 近视眼/远视眼矫正与凸透镜成像结合考查 |

#### 实验4：探究电流与电压的关系

| 实验名称       | 核心原理                  | 实验步骤                                                                                           | 关键结论                                       | 常考要点                                                                                                                  |
|------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 探究电流与电压的关系 | <b>控制变量法</b> （控制电阻不变） | 1. 按电路图连接电路（电源、开关、定值电阻、电流表、电压表、滑动变阻器串联）<br>2. 闭合开关前，滑片滑到 <b>最大阻值</b> 处<br>3. 调节滑片，读取多组电压U和电流I值 | 在 <b>电阻一定</b> 时，通过导体的电流与导体两端的电压 <b>成正比</b> | 1. 滑动变阻器的作用： <b>改变定值电阻两端电压</b><br>2. U-I图像是过原点的直线（斜率 $k = 1/R$ ）<br>3. 若图像不过原点，说明电表未调零或存在接触电阻<br><b>4. 连接电路时开关要断开</b> |

| 实验名称 | 核心原理 | 实验步骤           | 关键结论 | 常考要点 |
|------|------|----------------|------|------|
|      |      | 4. 分析数据，画U-I图像 |      |      |

### 实验5：探究电流与电阻的关系

| 实验名称       | 核心原理              | 实验步骤                                                                                                                  | 关键结论                                     | 常考要点                                                                                                                     |
|------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 探究电流与电阻的关系 | 控制变量法<br>(控制电压不变) | 1. 按电路图连接电路，先接入一个定值电阻<br>2. 调节滑片，使电压表示数为某一定值（如2V）<br>3. 记录电流表示数<br>4. 更换不同阻值的定值电阻，调节滑片， <b>控制电压表示数不变</b><br>5. 记录多组数据 | 在 <b>电压一定</b> 时，通过导体的电流与导体的电阻 <b>成反比</b> | 1. 滑动变阻器的作用： <b>控制定值电阻两端电压不变</b><br>2. 更换大电阻后，滑片要向 <b>阻值变大</b> 方向移动<br>3. 该实验的 <b>多次实验目的</b> 是得出普遍规律<br>4. 常结合欧姆定律进行定量计算 |

### 实验6：测量小灯泡的电功率

| 实验名称      | 核心原理     | 实验步骤                                               | 关键结论                                                                              | 常考要点                                              |
|-----------|----------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 测量小灯泡的电功率 | $P = UI$ | 1. 按电路图连接电路（滑片在最大阻值处）<br>2. 闭合开关，调节滑片使小灯泡两端电压等于额定电 | 灯泡亮度由 <b>实际功率</b> 决定<br>$P_{实}=P_{额}$ ：正常发光； $P_{实}>P_{额}$ ：更亮； $P_{实}<P_{额}$ ：更暗 | 1. 灯泡断路：电压表有示数（接近电源电压），电流表无示数<br>2. 灯泡短路：电流表有示数，电 |

| 实验名称 | 核心原理 | 实验步骤                                                                         | 关键结论 | 常考要点                                                                                             |
|------|------|------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |      | 压，记录<br>U、I，计算<br>P额<br>3. 调节滑片<br>使电压略高<br>于/低于额定<br>电压，观察<br>亮度变化，<br>记录数据 |      | 压表无示数<br>3. 灯丝电阻<br>随温度升高<br>而增大（U-I<br>图像是曲<br>线）<br>4. 多次实验<br>目的：探究<br>不同电压下<br>的功率，非<br>求平均值 |

实验7：探究杠杆平衡条件

| 实验名称     | 核心原理              | 实验步骤                                                                                                       | 关键结论                                         | 常考要点                                                                                                                             |
|----------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 探究杠杆平衡条件 | $F_1L_1 = F_2L_2$ | 1. 调节平衡螺母使杠杆在水平位置平衡（消除杠杆自重影响）<br>2. 在杠杆两侧挂不同数量的钩码，移动位置使杠杆再次水平平衡<br>3. 记录动力、阻力、动力臂、阻力臂<br>4. 改变钩码数量和位置，多次实验 | 动力 x 动力臂 = 阻力 x 阻力臂<br>( $F_1L_1 = F_2L_2$ ) | 1. 使杠杆在水平位置平衡的目的是便于测量力臂<br>2. 多次实验的目的是得出普遍规律，避免偶然性<br>3. 最小动力作图法：连接支点到动力作用点，作垂线<br>4. 省力杠杆：<br>$L_1 > L_2$ ；费力杠杆：<br>$L_1 < L_2$ |

实验8：探究晶体熔化特点

| 实验名称     | 核心原理       | 实验步骤                                                                     | 关键结论                                                             | 常考要点                                                                                                                    |
|----------|------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 探究晶体熔化特点 | 固液转化的吸放热规律 | 1. 将装有海波（或冰）的试管放入烧杯水中（水浴法加热，受热均匀）<br>2. 每隔1分钟记录温度，观察状态变化<br>3. 绘制温度-时间图像 | 晶体熔化时 <b>温度不变</b> （有固定熔点），但要 <b>继续吸热</b><br>非晶体没有固定的熔点，熔化时温度持续升高 | 1. 水浴法加热的目的：使被加热物体受热均匀<br>2. 晶体熔化图像有一段 <b>水平线段</b> （温度不变）<br>3. 常见晶体：冰、海波、金属；常见非晶体：蜡、玻璃、沥青<br>4. 冰水混合物温度一定是0摄氏度（标准大气压下） |

实验9：探究水沸腾的特点

| 实验名称     | 核心原理     | 实验步骤                                                                          | 关键结论                                                        | 常考要点                                                                                                  |
|----------|----------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 探究水沸腾的特点 | 汽化（沸腾）规律 | 1. 组装器材，温度计玻璃泡浸没水中但不碰烧杯底<br>2. 加热水，每隔1分钟记录温度<br>3. 观察沸腾前后气泡变化<br>4. 绘制温度-时间图像 | 水沸腾时 <b>温度不变</b> （有固定沸点），但要 <b>继续吸热</b><br>沸点与气压有关：气压越高沸点越高 | 1. 气泡变化：沸腾前 <b>由大变小</b> ；沸腾时 <b>由小变大</b><br>2. 沸点不是固定值，随气压变化<br>3. 烧杯口”白气”是水蒸气液化形成的小水珠<br>4. 缩短加热时间的方 |

| 实验名称 | 核心原理 | 实验步骤 | 关键结论 | 常考要点           |
|------|------|------|------|----------------|
|      |      |      |      | 法：用热水、减少水量、加盖子 |

实验10：探究平面镜成像特点

| 实验名称      | 核心原理   | 实验步骤                                                                                                          | 关键结论                                                                            | 常考要点                                                                                                                                            |
|-----------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 探究平面镜成像特点 | 光的反射定律 | 1. 在纸上竖立一块 <b>薄玻璃板</b><br>2. 将点燃的蜡烛A放在玻璃板前，移动未点燃的蜡烛B，直到与A的像完全重合<br>3. 记录A、B位置，用刻度尺测量到玻璃板的距离<br>4. 改变A的位置，多次实验 | 像与物大小 <b>相等</b> 、到镜面距离 <b>相等</b> 、连线与镜面 <b>垂直</b><br>像是 <b>正立的虚像</b> （不能呈现在光屏上） | 1. 用 <b>薄玻璃板</b> 代替平面镜：既能成像又能看到后面的蜡烛<br>2. 两支蜡烛 <b>完全相同</b> ：比较像与物的大小关系<br>3. 玻璃板要 <b>竖直放置</b> （否则像和蜡烛B无法重合）<br>4. 用 <b>光屏</b> 验证像的虚实，光屏上不能承接到像 |

实验11：测量滑轮组的机械效率

| 实验名称       | 核心原理                                   | 实验步骤                                                              | 关键结论                                                     | 常考要点                                                            |
|------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 测量滑轮组的机械效率 | $n = \frac{W_{有}}{W_{总}} \times 100\%$ | 1. 用弹簧测力计测钩码重力G<br>2. 组装滑轮组， <b>竖直匀速拉动</b> 弹簧测力计<br>3. 记录钩码上升高度h和 | $\eta < 100\%$<br>（额外功不可避免）<br>同一滑轮组，物重越大，机械效率 <b>越高</b> | 1. 必须 <b>竖直匀速</b> 拉动弹簧测力计<br>2. 动滑轮重力越大，效率越低<br>3. 绳重和摩擦越小，效率越高 |

| 实验名称 | 核心原理 | 实验步骤                                                                  | 关键结论 | 常考要点                                                     |
|------|------|-----------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------------------------|
|      |      | 弹簧测力计<br>移动距离s<br>4. 记录弹簧<br>测力计示数F<br>5. 计算 $n = Gh/Fs \times 100\%$ |      | 4. $s = nh$ (n为承担重物的绳子段数)<br>5. 提高效率的方法：增大物重、减小动滑轮重、减小摩擦 |

实验12：探究阻力对物体运动的影响（牛顿第一定律）

| 实验名称                 | 核心原理          | 实验步骤                                                                    | 关键结论                                                      | 常考要点                                                                                                                                                                |
|----------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 探究阻力对物体运动的影响（牛顿第一定律） | 力是改变物体运动状态的原因 | 1. 让小车从斜面同一高度由静止滑下（控制初速度相同）<br>2. 分别在毛巾、棉布、木板表面上运动<br>3. 测量小车在不同表面的运动距离 | 表面越光滑，小车运动的距离越远，速度减小得越慢<br>推理：如果表面完全光滑，小车将做 <b>匀速直线运动</b> | 1. <b>控制变量法</b> ：控制初速度相同（同一斜面、同一高度静止释放）<br>2. <b>理想实验法</b> （加推理）：在实验基础上进行科学推理<br>3. 牛顿第一定律：一切物体在不受力时，总保持静止或匀速直线运动状态<br>4. 力是 <b>改变</b> 物体运动状态的原因，不是 <b>维持</b> 运动的原因 |

## 六、作图题与计算题规范（约1500字）

### 规范作图三大类

#### 力的示意图作图规范

**步骤：**1. 找作用点：重力在重心，弹力在接触面 2. 画方向：重力竖直向下，支持力垂直于接触面，摩擦力平行于接触面 3. 标大小：标出力的大小数值（题目给出时） 4. 标力的符号：G、F、f、N等

**易错提醒：**- 重力必须画在重心（不一定在几何中心） - 支持力垂直于接触面——斜面支持力垂直于斜面，不是竖直向上 - 绳子的拉力方向沿绳子收缩方向

#### 光路图作图规范

**反射光路：**1. 画法线（虚线，标垂直符号） 2. 入射角=反射角 3. 光线带箭头 4. 反射光线和入射光线在法线两侧

**折射光路：**1. 空气→水/玻璃：折射角<入射角 2. 水/玻璃→空气：折射角>入射角 3. 垂直入射：方向不变

**凸透镜特殊光线：**1. 平行于主光轴→过焦点（实线带箭头） 2. 过光心→方向不变 3. 过焦点→平行于主光轴

#### 电路图作图规范

1. 元件分布均匀，不交叉
2. 开关画在断开位置
3. 电流表串联，电压表并联
4. 正负接线柱正确（电流从正极流入）
5. 导线要横平竖直（矩形电路）

#### 计算题规范步骤

**标准答题四步法：**① 写公式 —— 原始公式，不写变形 ② 代入数据 —— 带单位代入 ③ 得出结果 —— 计算结果 + 单位 ④ 答语 —— 简明回答

**深圳阅卷扣分点汇总：**1. 【错】 无公式直接写数字→0分 2. 【错】 单位不换算（如cm未换成m）→扣分 3. 【错】 无答语→扣分 4. 【错】 代入数据时不带单位→扣分 5. 【错】 计算结果不写单位→扣分 6. 【错】 推导公式没有推导过程→扣分

---

## 七、综合能力题与深圳科技情境（约3000字）

### 【科技】深圳科技特色情境完整解析

#### 【2025深圳中考物理真题·五大主题案例】

**主题一：农业生产情境** 2025年深圳中考物理选择题以收割机为背景，考查参照物选择、四冲程柴油机工作原理（压缩冲程中缸内气体内能增大、温度升高、体积减小）。这道题将物理知识与农业生产紧密结合，体现了“从生活走向物理”的课标理念。

**主题二：传统文化情境** 2025年深圳中考物理以传统工艺为背景，考查杠杆原理。如“用杆秤称量货物”——支点位置、力臂判断、平衡条件 $F_1L_1=F_2L_2$ 的应用。这类题目将中华优秀传统文化与物理知识有机融合。

**主题三：科技创新情境** 以深圳科技创新企业为背景，考查电功率、能量转化效率。如“比亚迪新能源汽车电池容量计算”“大疆无人机悬停受力分析与续航时间”等，体现物理在科技创新中的核心作用。

**主题四：工程实践情境** 以深圳地铁、深中通道等重大工程为背景，考查速度计算、噪声防治、参照物选择等知识。如深中通道全长24km，设计时速100km/h，求通行时间等。

**主题五：人与自然情境** 以生态环境保护为背景，考查比热容（海水与沙石温度差异）、物态变化（水循环）等知识。

#### 情境1：大疆（2025深圳中考情境素材）无人机

**涉及的物理知识：** - 受力分析：无人机悬停时，升力 $F$  = 重力 $G$ （二力平衡） - 升力原理：螺旋桨旋转使空气向下流动（力的作用是相互的） - 功率计算： $P = Fv$ （匀速上升时， $F=G$ ， $v$ 为上升速度） - 电池能量： $W = UIt$ （电池容量常用mAh或Ah） - 续航时间： $t = W/P$ （需考虑效率）

**典型例题：** 无人机质量2kg，电池容量5000mAh，电压12V。求：① 无人机悬停时的升力大小；② 电池充满电储存的能量；③ 若飞行功率50W，理论续航时间。

**解：** ①  $F_{\text{升}} = G = mg = 2 \times 10 = 20\text{N}$  ②  $W = UIt = 12\text{V} \times 5\text{A} \times 3600\text{s} = 2.16 \times 10^5\text{J}$ （注意：5000mAh=5A×3600s） ③  $t = W/P = 2.16 \times 10^5 / 50 = 4320\text{s} = 72\text{min}$ （实际因效率问题更短）

## 情境2：比亚迪（2026模考高频情境）新能源汽车

**涉及的物理知识：** - 电池容量： $\text{kW}\cdot\text{h}$ （度）， $1\text{ kW}\cdot\text{h} = 3.6\times 10^6\text{ J}$  - 充电功率： $P = UI$ （直流快充：高电压大电流） - 电机效率： $\eta = W_{\text{机械}}/W_{\text{电}} \times 100\%$  - 续航里程： $s = W_{\text{总}}/\text{单位里程能耗}$  - 能量回收：制动时电机变为发电机（机械能 $\rightarrow$ 电能）

**典型例题：**某新能源汽车电池容量 $60\text{ kW}\cdot\text{h}$ ，电机额定功率 $120\text{ kW}$ ，效率 $85\%$ 。求：① 电池充满电储存的能量（J）；② 以额定功率行驶时电机输出的机械功率；③ 若每百公里耗电 $15\text{ kW}\cdot\text{h}$ ，理论续航里程。

解：①  $W = 60 \times 3.6 \times 10^6 = 2.16 \times 10^8\text{ J}$  ②  $P_{\text{机械}} = 120 \times 85\% = 102\text{ kW}$  ③ 续航  $= 60/15 \times 100 = 400\text{ km}$ （理论值，实际受路况影响）

## 情境3：温度/湿度传感器与智能控制

**涉及的物理知识：** - 热敏电阻：温度升高 $\rightarrow$ 电阻减小（负温度系数） - 湿敏电阻：湿度增大 $\rightarrow$ 电阻减小 - 电路设计：传感器与定值电阻串联，通过电压变化反映物理量变化 - 电磁继电器：利用电磁铁控制工作电路的通断

**典型例题：**如图为温度自动报警电路，热敏电阻 $R$ 的阻值随温度升高而减小。当温度升高到设定值时，电磁铁将衔铁吸下，红灯亮报警。请分析温度升高时电路中电流和电磁铁磁性的变化。

答：温度升高 $\rightarrow R$ 减小 $\rightarrow$ 总电阻减小 $\rightarrow$ 电流增大 $\rightarrow$ 电磁铁磁性增强 $\rightarrow$ 达到设定值时吸下衔铁 $\rightarrow$ 红灯亮。

## 情境4：前海自贸区与深圳基建

**涉及的物理知识：** - 速度计算：地铁运行速度、时间计算 - 参照物：描述物体运动和静止需要选参照物 - 噪声防治：隔音屏障（在传播过程中减弱噪声） - 压力与压强：高层建筑对地基的压强 - 浮力：桥梁建设中浮箱的使用

## 情境7：华大基因与生物物理

**涉及的物理知识：** - 显微镜原理：物镜成倒立放大实像+目镜成正立放大虚像 - 光学显微镜的放大倍数=物镜放大倍数 $\times$ 目镜放大倍数 - 光谱分析：不同物质对光的吸收/反射光谱不同 - 电泳原理：带电粒子在电场中运动（电场力）

**典型例题：**光学显微镜的物镜的焦距较短（如10mm），目镜焦距较长（如30mm）。当被观察物体放在物镜的一倍焦距和二倍焦距之间时，成什么像？目镜的作用是什么？答：物镜成倒立、放大的实像；目镜相当于放大镜，将这个实像再次放大成正立、放大的虚像。显微镜的放大倍数是物镜和目镜放大倍数的乘积。

## 情境8：深圳地铁与轨道交通

**涉及的物理知识：** - 速度与时间计算：地铁运行图分析 - 惯性：列车启动/刹车时乘客倾斜 - 噪声防治：隔音屏障（在传播过程中减弱噪声）、弹性车轮（在声源处减弱噪声） - 电磁感应：地铁的制动能量回收（发电机原理） - 参照物：以站台为参照物，列车是运动的；以车厢为参照物，乘客是静止的

**典型例题：**深圳地铁某线路全长25km，全线共设20站，每站停靠30s，列车最高速度80km/h，全程运行时间约45min。求列车的平均速度（含停站时间）。解： $s=25\text{km}=25000\text{m}$ ， $t=45\text{min}=2700\text{s}$   $v_{\text{平均}}=s/t=25000/2700\approx 9.26\text{m/s}\approx 33.3\text{km/h}$

## 情境9：太阳能与新能源技术

**涉及的物理知识：** - 能量转化：太阳能→电能（光伏发电）、太阳能→内能（太阳能热水器） - 效率计算： $\eta=W_{\text{有}}/W_{\text{总}}\times 100\%$  - 比热容：太阳能热水器利用水的比热容大储存热量 - 电路设计：太阳能电池板的串并联

**典型例题：**某太阳能热水器集热面积为 $2\text{m}^2$ ，太阳辐射功率为 $1000\text{W}/\text{m}^2$ ，集热效率40%，将100kg水从 $20^\circ\text{C}$ 加热到 $40^\circ\text{C}$ 需要多长时间？解： $Q_{\text{吸}}=cm\Delta t=4.2\times 10^3\times 100\times 20=8.4\times 10^6\text{J}$   $P_{\text{吸}}=1000\times 2\times 40\%=800\text{W}$   $t=Q_{\text{吸}}/P_{\text{吸}}=8.4\times 10^6/800=10500\text{s}\approx 2.92\text{h}$

## 情境10：5G通信与电磁波

**涉及的物理知识：** - 电磁波：5G通信利用电磁波传输信息 - 波速公式： $c=\lambda f$ （电磁波速度 $c=3\times 10^8\text{m/s}$ ） - 电磁波谱：无线电波、微波、红外线、可见光、紫外线、X射线、 $\gamma$ 射线 - 光纤通信：利用光的全反射原理

**典型例题：**5G信号的频率约3.5GHz（ $3.5\times 10^9\text{Hz}$ ），求其波长。解： $c=\lambda f$ ， $\lambda=c/f=3\times 10^8/(3.5\times 10^9)\approx 0.086\text{m}=8.6\text{cm}$

## 情境11：航天科技（中国空间站）

**涉及的物理知识：** - 重力与失重：空间站中的微重力环境（完全失重） - 机械运动：火箭发射时的加速运动 - 热学：返回舱与大气摩擦生热（做功改变内能） - 能量转化：火箭燃料化学能→内能→机械能

**典型例题：** 火箭发射时，燃料燃烧释放的内能转化为火箭的机械能。若燃料热值为 $1.4 \times 10^8 \text{J/kg}$ （氢气），火箭总质量500t，若燃烧100t氢气，理论上火箭可获得多少机械能？（效率按30%计算） 解：  $Q_{\text{放}} = mq = 100 \times 10^3 \times 1.4 \times 10^8 = 1.4 \times 10^{13} \text{J}$   $W_{\text{有}} = \eta Q_{\text{放}} = 30\% \times 1.4 \times 10^{13} = 4.2 \times 10^{12} \text{J}$

## 情境12：深圳智慧城市建设

**涉及的物理知识：** - 传感器：光敏电阻（光照强→电阻小）、声敏电阻、压力传感器 - 自动控制：电磁继电器、电子控制电路 - 节能环保：LED灯效率远高于白炽灯 - 智能电网：家庭用电智能监测

**典型例题：** 智能路灯利用光敏电阻自动控制。白天光敏电阻阻值小，电磁铁吸合，路灯不亮；夜晚光敏电阻阻值大，电磁铁释放，路灯亮。请分析控制电路的工作原理。 答： 白天光照强→光敏电阻R小→控制电路电流大→电磁铁磁性强→吸下衔铁→工作电路断开→路灯不亮。 夜晚光照弱→光敏电阻R大→控制电路电流小→电磁铁磁性弱→释放衔铁→工作电路闭合→路灯亮。

**涉及的物理知识：** - 光的反射与折射：玻璃幕墙的光污染（镜面反射） - 太阳能：光能→电能（光伏发电）、光能→内能（太阳能热水器） - 能量转化和守恒：能源的利用本质是能量的转化和转移 - 比热容：绿化带对城市气温的调节作用

## 情境6：体育运动中的物理

**涉及的物理知识：** - 惯性：跑步到终点不能马上停下 - 摩擦力：跑鞋鞋底有花纹（增大摩擦）、冰壶运动员刷冰（减小摩擦） - 杠杆：人体中的杠杆（手臂、腿部） - 功和功率：引体向上、跳绳的功率计算 - 重力势能：跳高、跳远

**典型例题：** 某同学质量50kg，在1分钟内完成40次引体向上，每次上升高度0.5m，求平均功率。 解：  $W_{\text{总}} = n \cdot Gh = 40 \times 500 \times 0.5 = 10000 \text{J}$   $P = W/t = 10000/60 \approx 167 \text{W}$

## 【提示】跨学科综合题

### 物理+化学综合

- 电解水实验：电能→化学能，氢气和氧气的密度与浮力
- 燃料电池：化学能→电能，效率计算
- 金属密度：利用浮力测量金属密度，与化学元素性质结合

**综合例题：**电解水实验中，产生氢气和氧气的体积比为2:1。已知氢气的密度为 $0.09\text{kg/m}^3$ ，氧气的密度为 $1.43\text{kg/m}^3$ 。求：①产生2L氢气和1L氧气时，两种气体的质量比；②若电解18g水可产生2g氢气和16g氧气，计算氢气和氧气的体积比。

解：①  $m_{\text{氢}} = \rho_{\text{氢}} \cdot V_{\text{氢}} = 0.09 \times 2 \times 10^{-3} = 1.8 \times 10^{-4} \text{kg}$   $m_{\text{氧}} = \rho_{\text{氧}} \cdot V_{\text{氧}} = 1.43 \times 1 \times 10^{-3} = 1.43 \times 10^{-3} \text{kg}$   $m_{\text{氢}}:m_{\text{氧}} = 1.8 \times 10^{-4}:1.43 \times 10^{-3} = 0.18:1.43 \approx 1:7.94$  ②  $V_{\text{氢}} = m_{\text{氢}}/\rho_{\text{氢}} = 2 \times 10^{-3}/0.09 \approx 0.0222 \text{m}^3 = 22.2 \text{L}$   $V_{\text{氧}} = m_{\text{氧}}/\rho_{\text{氧}} = 16 \times 10^{-3}/1.43 \approx 0.0112 \text{m}^3 = 11.2 \text{L}$   $V_{\text{氢}}:V_{\text{氧}} = 22.2:11.2 \approx 2:1$  ✓

### 物理+生物综合

- 人眼成像：与凸透镜成像对比（近视/远视矫正）
- 耳的结构与听觉：声音的传播和接收
- 血液循环与流体压强：血压、血液流速

**综合例题：**人眼相当于一个凸透镜，眼球的前后径过长或晶状体曲度过大会导致近视。请分析近视眼成像的位置及矫正方法，并用凸透镜成像规律解释。答：近视眼成像在视网膜前面（因为晶状体曲度过大，对光的偏折能力过强）。矫正方法：配戴**凹透镜**。凹透镜使光线先发散后再进入人眼，使像后移到视网膜上。凸透镜成像规律理解：近视眼相当于凸透镜的焦距过短（ $f$ 偏小），远处物体（ $u > 2f$ ）成像在视网膜（光屏）的前方。

### 物理+地理综合

- 地球自转/公转：参照物、运动与静止
- 大气压与海拔：高海拔地区大气压低，水的沸点低
- 海洋与陆地的比热容差异：海陆风成因

**综合例题：**沿海地区与内陆地区相比，昼夜温差较小。请用比热容的知识解释这一现象。答：水的比热容比砂石、泥土的比热容大得多（ $c_{\text{水}} = 4.2 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$ ， $c_{\text{砂石}} \approx 0.92 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$ ）。白天，在相同太阳辐射下，水升温慢（吸热多但温度变化小），砂石升温快（吸热少

但温度变化大），所以沿海地区白天温度比内陆低。夜晚，水降温慢（放热多但温度变化小），砂石降温快（放热少但温度变化大），所以沿海地区夜晚温度比内陆高。因此沿海地区昼夜温差小，气候宜人。

## 物理+体育综合

- 跑步：摩擦力（鞋底花纹增大摩擦）、惯性（到终点不能马上停下）
- 跳高/跳远：重力势能（高度）、动能（速度）、惯性（助跑）
- 投掷项目：斜抛运动（速度合成与分解）、功和功率

**综合例题：**投掷铅球时，投掷角度多大时成绩最好（不计空气阻力）？答：理论上投掷角度为 $45^\circ$ 时，斜抛运动的射程最大。但实际上由于投掷高度和人体结构的限制，铅球的最佳出手角度约为 $38^\circ\sim 42^\circ$ 。

## 物理+信息技术综合

- 传感器原理：光敏电阻、热敏电阻、压力传感器的工作原理
- 自动控制电路：电磁继电器、逻辑电路
- 数字信号与模拟信号：声波的数字化
- 人工智能中的物理：无人机飞行控制（PID控制原理）

**综合例题：**手机的加速度传感器（加速度计）可以检测手机的运动状态。请说明加速度传感器的基本工作原理。答：加速度传感器内部有一个微小质量块和弹性结构。当手机加速运动时，质量块由于惯性发生微小位移，位移量通过电容变化或压电效应转换为电信号，从而计算出加速度的大小和方向。这就是惯性的应用。

## 【提示】 解题策略三步走（深化版）

**第一步：读题提取信息** - 圈出关键数据（注意单位！） - 识别物理模型——这是哪个知识板块的问题？ - 画出简图（受力分析图、等效电路图）

**第二步：排除干扰信息** - 区分必要条件和干扰条件 - 构建物理模型 - 选择合适的公式

**第三步：分步作答** - 每问独立作答 - 能写几步写几步——过程有分！ - 写公式→代入（带单位）→计算结果→答语

**特别提醒：** - **填空题：**注意单位和有效数字，看清空格前后是否有单位 - **选择题：**排除法+计算法结合，注意“下列正确的是/错误的是” - **实验题：**关键得分词——控制变量、多次实验、偶然性、普遍规律 - **计算题：**分步写公式，即使最后结果不对，中间步骤也有分

## 【关键】深圳中考物理易错题集训50题（精选）

以下50道易错题覆盖深圳中考各模块最高频的失分点，每题设有“易错点提示”。

### 力学易错15题：

**M1：**某同学骑自行车上学，家到学校距离3km，先以5m/s骑了5min，然后以4m/s骑完剩余路程，求全程平均速度。【注意】**易错点：**平均速度=总路程/总时间，不是速度的平均值！解：前段  $s_1 = v_1 t_1 = 5 \times 300 = 1500\text{m}$ ，后段  $s_2 = 3000 - 1500 = 1500\text{m}$ ， $t_2 = 1500/4 = 375\text{s}$   $t_{\text{总}} = 300 + 375 = 675\text{s}$ ， $v_{\text{平均}} = 3000/675 \approx 4.44\text{m/s}$

**M2：**一桶水用去一半，剩余水的密度和比热容是否变化？【注意】**易错点：**误认为密度和比热容会改变。答：密度是物质属性，比热容也是物质属性，与质量无关，所以**都不变**。

**M3：**一个质量为60kg的人站在电梯里，当电梯匀速上升时，人对电梯的压力大小？【注意】**易错点：**认为有“超重”效果。答：匀速上升时，人受力平衡，支持力=重力=600N，根据相互作用力，压力=支持力=600N。

**M4：**如图，物体A重100N，放在水平桌面上，用20N的力拉时静止，用40N的力拉时匀速直线运动。求最大静摩擦力和滑动摩擦力。【注意】**易错点：**混淆静摩擦力和滑动摩擦力。答：用20N拉时静止→静摩擦力=20N（二力平衡）用40N拉时匀速→滑动摩擦力=40N（二力平衡）最大静摩擦力>滑动摩擦力（约略大于40N）

**M5：**三个完全相同的容器中装有等量的水，分别放入木块（漂浮）、铁块（沉底）、冰块（漂浮），哪个容器底部受到的液体压强最大？【注意】**易错点：**没有考虑液面高度的变化。解：放入物体后，排开水使液面升高。木块和冰块漂浮，排开水体积等于物体重力对应的排水体积；铁块沉底，排开水体积等于铁块自身体积。由于铁块密度最大，相同质量下体积最小→排开水最少→液面升高最小→液体压强最小。木块和冰块质量相等（假设），排开水体积相等→液面升高相同→液体压强相等。答案：木块和冰块所在容器液体压强相等且最大。

**M6：**弹簧测力计下挂一石块，示数为10N，将石块浸入某液体中示数为8N，再将石块浸入水中示数为7N，求该液体的密度。【注意】**易错点：**V排相同（都浸没），但F浮不同。解：浸没水中： $F_{\text{浮水}} = 10 - 7 = 3\text{N}$ ， $V_{\text{石}} = F_{\text{浮水}} / (\rho_{\text{水}} g) = 3 / (10^3 \times 10) = 3 \times 10^{-4}\text{m}^3$  浸没液体中： $F_{\text{浮液}} = 10 - 8 = 2\text{N}$   $\rho_{\text{液}} = F_{\text{浮液}} / (g V_{\text{石}}) = 2 / (10 \times 3 \times 10^{-4}) = 0.67 \times 10^3\text{kg/m}^3$

**M7:** 一个物体在月球上重力是在地球上的 $1/6$ , 某物体在地球上质量 $60\text{kg}$ , 到月球上质量多少? 重力多少? 【注意】 **易错点:** 混淆质量和重力。答: 质量是物体固有属性, 不随位置改变 $\rightarrow m_{\text{月}}=60\text{kg}$   $G_{\text{月}}=G_{\text{地}}/6=600/6=100\text{N}$

**M8:** 甲乙两个实心球,  $\rho_{\text{甲}}:\rho_{\text{乙}}=2:3$ ,  $V_{\text{甲}}:V_{\text{乙}}=3:2$ , 将它们放入足够多的水中, 静止后甲漂浮、乙悬浮。求甲乙密度之比? 【注意】 **易错点:** 利用浮沉条件判断密度关系, 注意题目已给出状态。解: 乙悬浮 $\rightarrow \rho_{\text{乙}}=\rho_{\text{水}}=1.0\times 10^3\text{kg/m}^3$  甲漂浮 $\rightarrow \rho_{\text{甲}}<\rho_{\text{水}}$  甲密度: 由 $\rho_{\text{甲}}:\rho_{\text{乙}}=2:3$ 得 $\rho_{\text{甲}}=2/3\times \rho_{\text{水}}\approx 0.67\times 10^3\text{kg/m}^3$  所以 $\rho_{\text{甲}}:\rho_{\text{乙}}=2:3$

**M9:** 一个滑轮组用 $200\text{N}$ 的拉力将 $500\text{N}$ 的重物匀速提升, 绳子段数 $n=3$ , 求机械效率。【注意】 **易错点:** 忘记 $s$ 与 $h$ 的关系。解:  $\eta=W_{\text{有}}/W_{\text{总}}=Gh/Fs=Gh/(F\cdot nh)=500h/(200\times 3h)=500/600\approx 83.3\%$

**M10:** 杠杆 $AOB$ ,  $O$ 为支点,  $OA=20\text{cm}$ ,  $OB=30\text{cm}$ , 在 $A$ 端挂一重物 $G=60\text{N}$ , 在 $B$ 端施加竖直向下的力使杠杆水平平衡, 求 $F$ 大小。【注意】 **易错点:** 力臂搞反。解:  $F_1L_1=F_2L_2$   $60\times 0.2=F\times 0.3$   
 $F=60\times 0.2/0.3=40\text{N}$

**M11:** 用 $100\text{N}$ 的力沿斜面将重物匀速拉上斜面顶端, 斜面长 $4\text{m}$ 高 $1\text{m}$ , 求斜面的机械效率。【注意】 **易错点:** 忘记求有用功时用 $Gh$ 。解:  $W_{\text{总}}=FL=100\times 4=400\text{J}$   $W_{\text{有}}=Gh$ , 但题中未给 $G$ , 需要利用额外条件或斜面原理。若不计摩擦:  $Gh=FL\times h/L$ ? 不对,  $Gh=FL$ 是要有条件的。缺少条件, 无法直接求 $\eta$ 。需要知道物重 $G$ 或额外功等。

**M12:** 水平地面上放置一个质量为 $10\text{kg}$ 的长方体, 长 $0.5\text{m}$ 宽 $0.2\text{m}$ 高 $0.1\text{m}$ , 分别以不同面接触地面时压强之比。【注意】 **易错点:** 受力面积计算错误。解:  $F=G=100\text{N}$  三个面面积:  $S_1=0.5\times 0.2=0.1\text{m}^2$ ,  $S_2=0.5\times 0.1=0.05\text{m}^2$ ,  $S_3=0.2\times 0.1=0.02\text{m}^2$   $p_1=100/0.1=1000\text{Pa}$ ,  $p_2=100/0.05=2000\text{Pa}$ ,  $p_3=100/0.02=5000\text{Pa}$   
 $p_1:p_2:p_3=1000:2000:5000=1:2:5$

**M13:** 一物体在空气中用弹簧测力计测为 $20\text{N}$ , 浸没水中为 $15\text{N}$ , 该物体的密度是多少? 【注意】 **易错点:** 浮力和重力关系搞混。解:  $F_{\text{浮}}=20-15=5\text{N}$ ,  $V=F_{\text{浮}}/(\rho_{\text{水}}g)=5/(1000\times 10)=5\times 10^{-4}\text{m}^3$   $m=G/g=20/10=2\text{kg}$ ,  $\rho=m/V=2/(5\times 10^{-4})=4\times 10^3\text{kg/m}^3$

**M14:** 一辆在水平路面上匀速行驶的汽车, 所受阻力为车重的 $0.1$ 倍, 车重 $1.5\times 10^4\text{N}$ , 求牵引力大小。【注意】 **易错点:** 认为匀速运动时牵引力大于阻力。答: 匀速直线运动 $\rightarrow$ 受力平衡  
 $f=0.1G=0.1\times 1.5\times 10^4=1500\text{N}$  二力平衡:  $F_{\text{牵}}=f=1500\text{N}$

**M15:** 小明用50N水平推力推着100N的木箱在水平地面上前进了10m, 求小明做的功和重力做的功。【注意】**易错点:** 重力做功条件。解:  $W_{\text{推}}=Fs=50\times 10=500\text{J}$   $W_{\text{重}}=Gh=100\times 0=0\text{J}$  (重力方向竖直向下, 物体水平移动, 在重力方向上没有移动距离)

### 电学易错15题:

**E1:** 两个电阻 $R_1=10\Omega$ ,  $R_2=15\Omega$ , 串联在6V电源上, 求 $R_1$ 两端电压。【注意】**易错点:** 直接 $U_1=6\times 10/(10+15)=2.4\text{V}$ , 但误算成 $6\times 15/25=3.6\text{V}$ 。解:  $I=U/(R_1+R_2)=6/25=0.24\text{A}$ ,  $U_1=IR_1=0.24\times 10=2.4\text{V}$

**E2:** 标有“110V 40W”和“110V 100W”的两灯串联在220V电源上, 会出现什么情况? 【注意】**易错点:** 认为都能正常发光。解:  $R_1=110^2/40=302.5\Omega$ ,  $R_2=110^2/100=121\Omega$  串联分压:  $U_1=220\times 302.5/(302.5+121)=220\times 302.5/423.5\approx 157\text{V}>110\text{V}$   $U_2=220-157=63\text{V}<110\text{V}$  结果: 40W灯实际电压157V>110V→**烧坏!** 不能这样连接。

**E3:** 家庭电路中, 开关必须接在火线上, 为什么? 【注意】**易错点:** 说不清楚。答: 开关接火线, 断开后使用电器与火线断开, 人接触用电器时不会触电。如果开关接零线, 断开后用电器仍与火线连通, 仍有触电危险。

**E4:** 两个“6V 3W”灯泡串联在6V电路中, 总功率是多少? 【注意】**易错点:** 误认为总功率是6W。解:  $R_1=R_2=6^2/3=12\Omega$ ,  $R_{\text{总}}=24\Omega$   $P_{\text{总}}=U^2/R_{\text{总}}=6^2/24=36/24=1.5\text{W}$  (每个灯实际功率0.75W)

**E5:** 一个标有“220V 1000W”的电热水壶正常工作10min, 消耗多少电能? 【注意】**易错点:** 时间单位换算。解:  $W=Pt=1000\times 10\times 60=6\times 10^5\text{J}=0.167\text{kW}\cdot\text{h}$  (注意: t用秒=600s, 不是10min直接代入)

**E6:** 如图所示,  $L_1$ 标有“6V 3W”,  $L_2$ 标有“6V 6W”, 开关闭合后,  $L_1$ 比 $L_2$ 亮, 为什么? 【注意】**易错点:** 认为额定功率大的更亮。解: 串联电流相同,  $P=I^2R$ ,  $R_1=12\Omega>R_2=6\Omega$  所以 $P_1>P_2$ ,  $L_1$  (额定功率小的) 反而更亮。

**E7:** 电能表标有“3000r/kW·h”, 某用电器工作时转盘转了150转, 消耗多少电能? 【注意】**易错点:** 单位换算。解:  $W=150/3000=0.05\text{kW}\cdot\text{h}=0.05\times 3.6\times 10^6=1.8\times 10^5\text{J}$

**E8:** 用电器标有“12V 6W”，接在9V电源上，实际功率多大？【注意】**易错点：**直接 $P_{\text{实}}=(9/12) \times 6=4.5\text{W}$ （错误！应该是平方关系）  
解： $P_{\text{实}}=(U_{\text{实}}/U_{\text{额}})^2 \times P_{\text{额}}$   
 $= (9/12)^2 \times 6 = (3/4)^2 \times 6 = 9/16 \times 6 = 54/16 = 3.375\text{W}$

**E9:** 串联电路中，一个灯泡短路，另一个灯泡会怎样？【注意】**易错点：**认为是更亮或烧坏。答：一个灯泡短路→该灯电阻为0→总电阻减小→电流增大→另一个灯泡**更亮**（但可能因电流过大而烧坏）

**E10:** 两个电阻 $R_1=20\Omega$ ， $R_2=30\Omega$ 并联，干路电流0.5A，求电源电压。【注意】**易错点：**直接用 $0.5 \times$ 总电阻，但总电阻算错。解： $R_{\text{总}}=20 \times 30 / (20+30)=600/50=12\Omega$   $U=IR_{\text{总}}=0.5 \times 12=6\text{V}$

**E11:** 一个滑动变阻器标有“ $20\Omega$  1A”，与“ $10\Omega$  0.5A”的定值电阻串联，电源电压6V，求电流范围和安全条件。【注意】**易错点：**忽略定值电阻的电流限制。解：电流最大不能超过定值电阻的额定电流0.5A 当 $I=0.5\text{A}$ 时， $R_{\text{总}}=6/0.5=12\Omega$ ， $R_{\text{滑}}=12-10=2\Omega$  当 $R_{\text{滑}}=20\Omega$ 时， $I=6/(10+20)=0.2\text{A}$  安全范围： $0.2\text{A} \leq I \leq 0.5\text{A}$ ， $2\Omega \leq R_{\text{滑}} \leq 20\Omega$

**E12:** 家庭电路中各用电器之间是串联还是并联？为什么？【注意】**易错点：**说不清原因。答：并联。因为①各用电器独立工作互不影响；②各用电器两端电压均为220V。

**E13:** 测电笔接触某导线时氖管发光，该导线是火线还是零线？答：发光的是火线。测电笔中氖管只有在电流通过时才会发光，火线与大地之间有220V电压，电流通过测电笔→人体→大地形成回路。

**E14:** 一段导线对折后接入电路，电阻变为原来的多少？【注意】**易错点：**只考虑长度或横截面积一个因素。解：对折后，长度变为一半（ $L'=L/2$ ），横截面积变为两倍（ $S'=2S$ ） $R=\rho L/S$ ， $R'=\rho(L/2)/(2S)=\rho L/(4S)=R/4$  所以电阻变为原来的1/4

**E15:** 标有“220V 100W”的白炽灯，灯丝断了后搭接上再用，实际功率如何变化？【注意】**易错点：**认为灯丝变短电阻变大。解：灯丝断后搭接→灯丝长度变短→电阻变小  $P=U^2/R$ ，U不变，R减小→P增大→灯泡**变亮**（但寿命缩短，更容易烧断）

### 声光热易错10题：

**S1:** “震耳欲聋”描述的是声音的什么特性？【注意】**易错点：**误认为是音调高。答：“震耳欲聋”描述声音**响度大**，不是音调高。

**S2:** 男低音歌唱家放声歌唱，女高音歌唱家轻声伴唱。谁的音调高？谁的响度大？【注意】**易错点：**混淆音调和响度。答：女高音→音调高（“高”指音调），男低音→响度大（“放声”指响度）

**S3:** 某同学站在平面镜前2m处，他向平面镜靠近1m，像与人的距离是多少？【注意】**易错点：**忘记像距=物距。解：原来物距2m→像距2m→像与人距离4m 靠近1m后：物距1m→像距1m→像与人距离2m

**S4:** 当物距 $u=30\text{cm}$ ，凸透镜焦距 $f=10\text{cm}$ ，能否在光屏上得到清晰的像？像的性质是什么？【注意】**易错点：**判断 $u$ 与 $f$ 的关系出错。解： $u=30\text{cm}>2f=20\text{cm}$ ，所以成倒立缩小的实像，像距在 $f_{2f}$ 之间（ $10\sim 20\text{cm}$ ），可以在光屏上得到。

**S5:** 在”探究凸透镜成像”实验中，某同学无论怎样移动光屏都找不到像，可能的原因有哪些？【注意】**易错点：**只想到一个原因。答：① $u=f$ ，不成像；② $u<f$ ，成虚像（光屏上找不到）；③三心不在同一高度；④蜡烛放在焦点处或1倍焦距以内。

**S6:** 炎热的夏天，从冰箱中取出的啤酒瓶外壁上会出现小水珠，这是什么现象？【注意】**易错点：**认为是瓶子”冒汗”是瓶子渗水。答：这是**液化**现象。空气中的水蒸气遇到温度较低的啤酒瓶壁，放热液化成小水珠。

**S7:** 冰水混合物的温度一定是 $0^{\circ}\text{C}$ 吗？为什么？【注意】**易错点：**认为冰多温度低、水多温度高。答：在标准大气压下，冰水混合物的温度**一定是 $0^{\circ}\text{C}$** 。因为冰是晶体，熔化时温度保持不变（熔点 $0^{\circ}\text{C}$ ），只要冰和水共存，温度就是 $0^{\circ}\text{C}$ 。

**S8:** 将酒精擦在手背上，手背感觉凉，为什么？答：酒精**蒸发吸热**（汽化吸热），从手背吸收热量，使手背温度降低，感觉凉爽。

**S9:** 冬天，室外气温 $-10^{\circ}\text{C}$ ，室内气温 $20^{\circ}\text{C}$ 。室内的玻璃窗上会出现冰花，冰花在玻璃的内侧还是外侧？【注意】**易错点：**认为是外侧。答：冰花在玻璃的**内侧**。室内空气中的水蒸气遇到温度很低的玻璃窗（温度低于 $0^{\circ}\text{C}$ ），直接**凝华**成冰晶附着在玻璃内侧。

**S10:** 一束光线从空气斜射入水中时，在界面处同时发生反射和折射。入射角为 $40^{\circ}$ ，反射角多大？折射角大于还是小于 $40^{\circ}$ ？【注意】**易错点：**反射角和入射角的关系搞错。答：反射角=入射角= $40^{\circ}$ （反射定律）光从空气斜射入水中，折射角<入射角，所以折射角 $<40^{\circ}$ 。

**综合易错10题：**

**C1:** 跳远运动员起跳前要助跑，这是利用了什么物理知识？【注意】  
**易错点：**只说“惯性”不够完整。答：利用**惯性**。助跑后身体具有较大的速度，起跳后由于惯性身体保持向前运动的状态，从而跳得更远。

**C2:** 如图所示，小球从斜面上滚下，在水平面上越滚越慢，最终停下来。这是因为什么？【注意】**易错点：**认为是“力是维持运动的原因”。答：小球受到水平面的**摩擦力**。摩擦力方向与运动方向相反，阻碍小球运动，使小球运动速度逐渐减小直到停下。说明力是**改变物体运动状态**的原因，不是维持运动的原因。

**C3:** 汽车刹车时，乘客身体会向哪个方向倾倒？为什么？【注意】**易错点：**方向判断错误。答：向**前**倾倒。刹车时汽车减速（车座随车减速），但乘客的身体由于惯性保持原来的运动速度，所以相对于车向前倾倒。

**C4:** 雨滴匀速下落时，受到的空气阻力与重力大小关系如何？答：雨滴匀速下落，二力平衡：空气阻力 $f$ =重力 $G$ 。雨滴刚开始下落时重力大于阻力（加速下落），随着速度增大阻力增大，当阻力增大到等于重力时匀速下落。

**C5:** 一个箱子放在水平地面上，用10N的力推没推动，此时摩擦力多大？【注意】**易错点：**认为摩擦力小于推力。答：箱子静止，受力平衡：静摩擦力 $f=F_{\text{推}}=10\text{N}$ 。只要箱子没动，静摩擦力就等于推力（随推力增大而增大，但不超过最大静摩擦力）。

**C6:** 人用50N的力提一个重80N的水桶，水桶没有被提起，此时水桶对地面的压力多大？【注意】**易错点：**直接 $80-50=30\text{N}$ ，但忘记分析受力。解：水桶受力：重力 $G=80\text{N}$ 向下，拉力 $F=50\text{N}$ 向上，地面支持力 $N$ 向上 静止 $\rightarrow G=F+N\rightarrow N=G-F=80-50=30\text{N}$  根据相互作用力，水桶对地面压力 $F_{\text{压}}=N=30\text{N}$

**C7:** 甲、乙两同学体重相同，同时从一楼登上三楼，甲慢慢走上去，乙跑步上去。谁做功多？谁功率大？【注意】**易错点：**认为跑步的做功多。答： $W=Gh=mg\cdot h$ ——两人 $m$ 相同、 $h$ 相同 $\rightarrow$ 做功**一样多**。乙用时少 $\rightarrow P=W/t\rightarrow$ 乙的功率大。

**C8:** 关于温度、热量、内能，判断正误并说明原因：①温度高的物体含有的热量多 ②物体温度升高，一定吸收了热量 ③物体吸收热量，温度一定升高【注意】**易错点：**三个判断题都是常见易错点。答：①**错误**——热量是过程量，不能说“含有”或“具有”。②**错误**——温度升高也可能是外界对物体做功（如摩擦生热）。③**错误**——晶体熔化时吸收热量但温度不变。

C9：两辆汽车在同一平直公路上行驶，甲车速度快，乙车速度慢。甲车上的乘客看乙车，觉得自己在后退。这是以谁为参照物？【注意】易错点：参照物判断不清。答：甲车上的乘客看到乙车在后退（实际乙车也向前开，只是更慢），是以甲车自己（或甲车上的乘客自己）为参照物。

C10：某同学用同一滑轮组分别提升重力为 $G_1$ 和 $G_2$ 的重物（ $G_1>G_2$ ），两次的机械效率 $\eta_1$ 和 $\eta_2$ 的关系？【注意】易错点：认为机械效率不变。答：同一滑轮组，不计绳重摩擦时， $\eta=G/(G+G_{动})$ ， $G$ 越大 $\eta$ 越大。因为 $G_1>G_2$ ，所以 $\eta_1>\eta_2$ 。结论：同一滑轮组，提升的重物越重，机械效率越高。

## 八、附录：深圳中考物理答题策略

### 时间分配建议

物理化学合卷考试说明：深圳中考物理化学合卷考试，总分120分（物理70分+化学50分），共100分钟。建议物理用时约60分钟，化学用时约40分钟。请合理分配时间，切勿在某一科目上过度耗时。

| 题型  | 题量   | 建议用时（物理部分） | 策略             |
|-----|------|------------|----------------|
| 选择题 | 约15题 | 20分钟       | 先易后难，拿不准的标记后复查 |
| 填空题 | 约6题  | 10分钟       | 注意单位和关键术语      |
| 作图题 | 约2题  | 5分钟        | 规范用尺规作图        |
| 实验题 | 约4题  | 15分钟       | 结论表述要完整        |
| 计算题 | 约2题  | 10分钟       | 写公式必有分         |
| 综合题 | 约1题  | 10分钟       | 拆分问题，逐一作答      |

化学部分建议用时约40分钟，请根据自身情况灵活调整。

## 临场锦囊

1. 遇到难题不纠结：超过3分钟没思路→跳过，最后有时间再回头
2. 单位检查：所有计算结果都要带单位
3. 作图必用尺：力的示意图、光路图必须用直尺画
4. 计算检查：估算结果是否合理（如人重力不可能几千牛）
5. 关键词划线：题目中的“匀速”“静止”“轻质”“光滑”等关键词划出来
6. 实验结论表述：一定要有“在××一定时”的条件状语

## 考前黄金3小时复习路线

| 时间段  | 内容        | 建议                               |
|------|-----------|----------------------------------|
| 第1小时 | 公式速查+力学突破 | 重点攻克浮力和受力分析（物理化学合卷100分钟，物理约60分钟） |
| 第2小时 | 电学突破+声光热  | 重点攻克动态电路和电功率                     |
| 第3小时 | 实验攻略+综合题型 | 记忆实验步骤和结论模板                      |

## 考前10分钟快速回顾

**力学口诀：** - 受力分析：一重二弹三摩擦，受力分析顶呱呱 - 压强：固压力液密度，切割叠加用 $\rho gh$  - 浮力：称压公平衡，浮沉看密度 - 杠杆： $F_1L_1=F_2L_2$ ，滑组 $F=G_{总}/n$

**电学口诀：** - 串联：电流处处等，电压和为总，电阻和为总，电阻越大压越大 - 并联：电压处处等，电流和为总，总阻倒数和，电阻越大流越小 - 电功率：亮度看实际，串联 $P=I^2R$ ，并联 $P=U^2/R$  - 动态电路：串——大电阻→大电压→小电流；并——各支路独立互不影响

**实验口诀：** - 密度实验：先测质后测体，排水法测体积 - 凸透镜：一倍焦距分虚实，二倍焦距分大小 - 电学实验：滑片先最大，故障看电表

## 考前心理调整

1. 深呼吸：闭眼深吸气4秒，屏息4秒，慢呼气4秒，重复3次
2. 积极暗示：默念“我已经充分准备了，我能行！”
3. 策略心态：先易后难，不会的先跳过，把握好时间节奏

#### 4. 检查重点：单位换算、公式是否写全、计算是否合理

---

本文基于2025-2026年深圳中考物理教材及历年真题精心整理，涵盖所有高频考点和常考题型。

【目标】 **最后寄语：** 物理是一门讲道理的学科，公式是工具，理解是根本。做题时多问自己：这个力是哪里来的？这个能量怎么转化的？这个电路是什么连接方式？

**祝深圳学子中考物理满分，金榜题名！**