

第一课时 有趣的平面镜问题

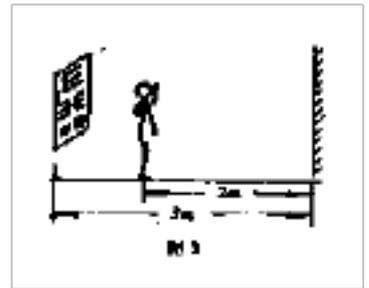
题 1: 如图 1 所示是从竖直放置的平面镜中看到的钟表的像, 你知道此时的实际时间是多少吗?

解: 下面我们从五种不同的方法进行分析:



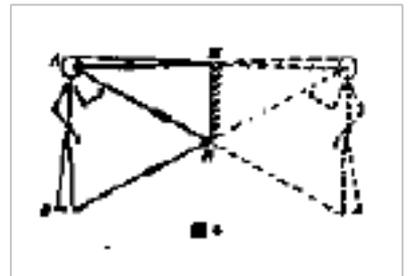
1、由于物像对称, 故钟表在平面镜里成像后将左右调换, 将钟表沿 6 点和 12 点之间平分后, 左右对称, 可知, 此时时间为 10 时 20 分, 如图 2.

2、将纸翻过来, 从背面透过纸观察, 此时指针所指时刻为 10 时 20 分。



3、沿逆时针方向读数, 先读时针为 10 时, 再读分针为 20 分。

4、先直接读数为 1 时 40 分, 再用 12 时减去 1 时 40 分, 则实际时间为 10 时 20 分。



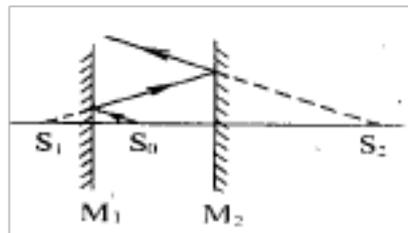
5、用一平面镜使钟表再成一次像, 通过平面镜可直接读数。

题 2: 哪些大写英文字母, 经过平面镜成像后, 仍然为原来的字母?

解: 这些字母有 A、H、I、M、O、T、U、V、W、X、Y。

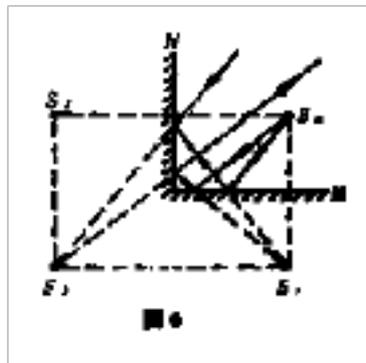
题 3: 检查视力时, 眼与视力表应相距 5 米远, 若房间两墙壁间的距离只有 3 米, 你有什么办法呢?

解：可在墙壁上挂一视力表，在对面墙壁的同一高度挂一平面镜，被检者面对平面镜，与镜相距 2 米，那么视力表在平面镜中的像与被检者之间的距离就是 5 米了。如图 3。



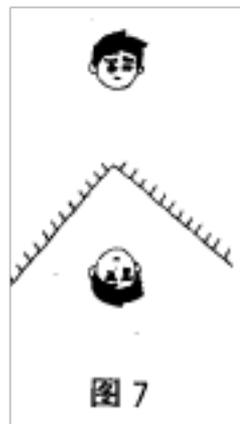
题 4：如果某人身高为 1.8 米，他要想在平面镜中观察到自己的全身像，则这个平面镜至少要多长？

解：如图 4 所示，从 B 点发出的光线经平面镜反射后，射入人的眼睛，人眼逆着反射光线就可看到人脚，由几何知识和反射定律可知，此时 $MN = 1/2AB$ ，镜子至少需要 0.9 米



题 5：在两个平行的平面镜前放置一个小泥人，此时这个镜子里将有多少个像。

解：这里平面镜内将有无数个像，如图 5 所示，从 S_0 发出的光经平面镜 M_1 ，成像在 S_1 位置， S_1 经平面镜 M_2 成像在 S_2 位置，…… 依次类推，可成无数个像。



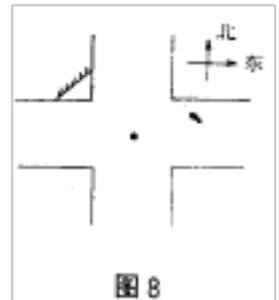
题 6：在两个竖直放置的平面镜前有一根点燃的蜡烛，问此时人眼能同时观察到几根蜡烛的像，如果夹角为 60° ， 30° 呢？

解：如图所示， S_1 和 S_2 是关于平面镜 M、N 成的像。如果 S 发出的光线连续经过两平面镜反射，则人眼将观察到像点 S_3 ，故可观察到 3 个像。如果平面镜夹角为 60° 、 30° ，则成像个数为 $360^\circ / 60^\circ - 1 = 5$ 个； $360^\circ / 30^\circ - 1 = 11$ 个

题 7: 如图 7, 小明在一竖直放置的偶像面前(两平面镜成 90° 夹角), 眨了一下左眼, 则镜中的像是眨左眼, 还是右眼呢?

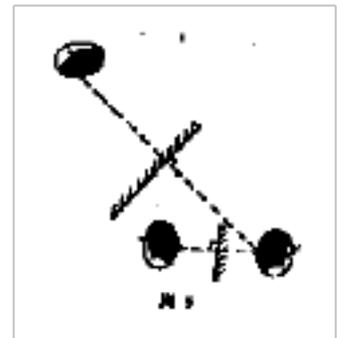
解: 眨右眼, 因为此时的成像情况与平面镜成像不同, 左半部分脸成像在右边, 右半部分脸成像在左边。

题 8: 在十字路口, 矗立着豪华的大楼, 它临街的一面全部都是新型的玻璃装饰, 因此, 过往的车辆都在这面大的平面镜中成像, 如图 8 所示, 小刚在十字路口中心, 面向北而立, 从这面镜子中看到一辆汽车向东行, 驶到十字路口, 向左转弯, 这辆汽车实际上是在向哪行驶? 往哪转弯?



解: 向北行驶, 向右转弯

题 9: 小明理发后, 很想看看自己的后脑部理得怎样, 他想了想, 便利用所学的光学知识将两面镜子配合比试后, 终于看到了自己的后脑勺, 你知道他是怎样设计的呢?



解: 如图 9 所示, 他把第一面镜子 L_1 面对自己, 第二面镜子 L_2 放在后脑勺旁边, 光线经平面镜成像后, 可进入小明眼中。

题 10: 在江边观察节日的夜景时, 常常会看到对岸江边屋檐边上的电灯, 在江中的像不是一盏电灯而是一条光柱, 这是为什么呢?

解: 这是由于江面发生漫反射电灯光成像的结果, 由于水

面总有水波起伏，好象由许多取向不同的平面镜组成的一样，电灯在每一个平面镜内都成一个像，但各个像的位置高低不同，这些像组合起来就形成了一条光柱。

第二课时 1 吨木头和 1 吨铁， 哪一个重？

1 吨木头和 1 吨铁，哪一个重？这还不知道，一样重。可是如果有人回答说：“1 吨木头重。”你一定会大笑起来。然而，严格地讲，这个答案才是正确的！

因为平常我们说的 1 吨铁和 1 吨木头，是指铁和木头在空气里称起来的重量。假若有一架很大的天平，我们把这堆铁和这堆木头分别放在天平的两盘上，那么，它们在空气里称得的结果是正好平衡的。

但是，我们都有知道，任何物体放在空气里都要受到浮力的作用。因此一个物体的真正重量，应该是它在真空中称出来的重量。可是我们平常所指的重量，都是在空气里称出来的。既然是在空气里称的，就要受到空气的浮力作用，所以它的重量就要减小。根据阿基米得原理，物体在空气里所受的浮力，等于这个物体所排开的空气的重量；也就是说，在空气中称得的重量，等至于物体的真实重量减去物体所受的浮力。

此题中，木头的体积比铁的体积大，所以木头所受的浮力大于铁的浮力，因此，木头的真正重量，应该等于 1 吨重加上

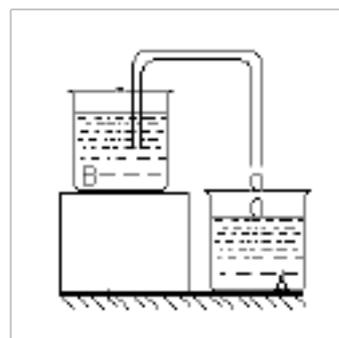
木头所受的浮力；而铁的真正重量，应该等于1吨重加上铁所受的浮力。

1吨铁大约占八分之一立方米的体积，1吨木头约占2立方米。它们的浮力相差约2.3千克力。所以1吨木头的真正重量，就比1吨铁的真正重量约重2.3千克。

“数液滴法”测密度

一个形状不规则的石蜡块、两个玻璃杯、足量的水、细线、针、一个长约20厘米的用在自行车气门芯上的软胶管。你有什么办法测出石蜡的密度？

方法：1、在玻璃杯A中注满水，用细线拴上石蜡，使其漂浮在水中，这时杯A中要溢出一部分水。接着将石蜡从水中提出来，将另一玻璃杯B垫高，并倒入一定量的水。然后，利用虹吸现象将玻璃杯B中的水通过软胶管引出来，一滴滴地流入A中，如图。直到将杯A注满为止，记下水滴数 n_1 。（实验前，最好先试滴几次，可通过调节出水管口的高度，从而控制水流的速度，使水一滴一滴的滴下来。）



2、用针将石蜡按住，使其浸没在玻璃杯A中，此时A杯中有水溢出。接着用细线将石蜡提出来，用同样的方法（保持同样的水流速度），将A杯注满水，并数出水滴数 n_2 。

3、设石蜡的密度为 ρ_0 ，体积为 $V_{\text{蜡}}$ ，水的密度为 $\rho_{\text{水}}$ ，石

蜡排开水的体积是 $V_{\text{水}}$ 。当石蜡漂浮在水面时，根据阿基米德定理，得： $\rho_{\text{水}} g V_{\text{蜡}} = \rho_{\text{蜡}} g V_{\text{水}}$ 。由于每滴水的体积可以认为是相同的，所以可以得出 $V_{\text{蜡}}/V_{\text{水}} = n_2/n_1$ ，因此，石蜡的密度 $\rho = \rho_{\text{水}} \cdot n_1/n_2$

第三课时 如何测蜡块的体积

题：测一个不规则形状的蜡块的体积，你能想出多少种方法呢？要求，方法尽可能多，测量方法要合理。

方法一：用“排液法”测出蜡块的体积。由于蜡块的密度比水小，因此可以采用“按压法”或“沉锤法”。

方法二：还是采用“排液法”。这时，可直接找一个密度比蜡块小的液体来测量，如利用酒精等。

方法三：利用“排沙法”开始往量筒内装一定量的沙，测出沙的初始体积，然后再将蜡块浸没在这些沙中，测出沙与蜡块的总体积，从而算出石蜡的体积。

方法三：利用“查表法”。先用天平测出蜡块的质量，再从密度表中测出石蜡的密度，从而算出石蜡的体积。

方法四：利用“变形法”。将蜡块熔化后，倒入一个规则器皿内，等凝固后取出，用刻度尺算出体积。

方法五：利用“比例法”。先用天平测出蜡烛的总质量 M ，然后用小刀把蜡块切成一个规则物体，测出长、宽、高算出体积 V_0 ，接着用天平测出规则物体的质量 m_0 ，最后根据公式 $V = M V_0 / m_0$ 。

方法六：利用“溢水法”。找一个溢水杯，装满水，将石蜡按入水中，使水溢出，用量筒接住，读出量筒内水的体积就行了；也可把溢出的水用烧杯接住，用天平设法测出溢出水的质量，从而计算溢出水的体积，此体积即为石蜡的体积。

用数学思想解答一道物理题

例：在水平桌面上有一叠圆形金属片，最下面一块的重力为 G ，面积为 S ，它相邻的上面一块金属片重 $G/2$ ，面积为 $S/2$ ，……。如此类推，即金属片的重力和面积逐渐减半，一直叠下去。求每块金属片下表面所受压强之比为多少？

解析：依题意，从下往上数，每块金属块的重力分别为： G 、 $G/2$ 、 $G/4$ 、 $G/8$ 、…… $G/2^n$ ，此题如用无穷等比数列公式求解，显然很好，但由于初中生没有学过这一数学知识，因此，我们可以从一古代数学思想入手，巧妙地解答此题。

我国古代数学中曾有“一尺之棰，日取一半，万世不竭”的说法，它的意思是：一尺长的木棒，如果每天取前一次的一半扔掉，那么永远也不可能将它分完。显然，如果把扔掉的木棒全部合在一起，其数值应该为 1，根据这一思想，我们不难得出，桌面所受重力为：

$$G + G/2 + G/4 + G/8 + \dots + G/2^n = 2G$$

第一块金属的上表面所受总重力为：

$$G/2 + G/4 + G/8 + \dots + G/2^n = G$$

依次类推，第二块、第三块的上表面所受重力为：

$$G/4 + G/8 + \dots + G/2_n = G/2$$

$$G/8 + G/16 + \dots + G/2_n = G/4$$

.....

而从桌面往上，各金属块下表面的面积依次为

$$S, S/2, S/4, S/8, \dots + S/2_n$$

因此，各金属块下表面所受压强应为： $2G/S$ 。

即各金属块所受压强之比为 $1: 1: 1: \dots: 1$ 。

第四课时 不估不知道，一估吓一跳

题 1：估一估，你大拇指指甲上所受的的大气压大约为多大？相当于 1 根鸡毛重？一支钢笔重？还是几斤酒重？

解：人体大拇指的面积约为 1 厘米²左右，大拇指所受的大气压强约为 $P_0 = 1.01 \times 10^5$ 帕，则大拇指上所受的力约为：
 $F = P_0 S \approx 1.01 \times 10^5 \text{ 帕} \times 1 \times 10^{-4} \text{ 米}^2 \approx 10 \text{ 牛}$

小小一个大拇指表面上承受的力约为 1 千克力，相当于一对礼品酒吊在你的大拇指上。你说大不大！

题 2：如果你雕成一个等大的石像，花费的石料约为 M_0 千克，现在需要重塑这个石像，使它的身高变为原来的 2 倍，那么这时所花费的石料应是原来的几倍？2 倍？4 倍？还是 8 倍？

解：由于身高变为原来的 2 倍，则其长和宽也应变为原来的 2 倍，故其总体积应变为原来的 8 倍，所以这时花费的石料是原来的 8 倍！你猜对了吗？

题 3：你来到这个世界后，始终“霸占”着一定的空间，

如果某一天，你“脱胎升仙”了，那么你所“腾让”出来的这个空间，所装的空气为多重呢？显然，这个重力就是你每时每刻都受到的一个浮力，它相当于一根大头针重？一个鸡蛋重？还是一瓶酒重？

解：根据 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{空气}} g V_{\text{排}}$ 。

而 $V_{\text{排}} = m_{\text{人}} / \rho_{\text{人}}$

又 $\because \rho_{\text{人}}$ 与 $\rho_{\text{水}}$ 大致相等，故： $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{空气}} g \times m_{\text{人}} / \rho_{\text{水}}$

$m_{\text{人}} = 50$ 千克，代入数据可得： $F_{\text{浮}} = 0.65$ 牛

0.65 牛顿相当于一个鸡蛋的重力，你猜对了吗？

题 4：如果把教室内的空气放在一个特制的大天平的左盘内，让你站在天平的右盘，请你猜猜哪边重？

解：估计教室的长为 10 米，宽为 6 米，高为 3 米，则根据 $F_{\text{空}} = \rho_{\text{空}} \cdot g V_{\text{排}} = (1.29 \times 10 \times 3 \times 6 \times 10)$ 牛 = 2322 牛

大约相当 N 个中学生的重力，则 $N = 2322 \text{ 牛} / 500 \text{ 牛} \approx 5$ 个

你必须喊上你的四个同伴，才能和教室内的空气配重！

题 5：大象的重力可达 6.0×10^3 千克，鲸的重力可达 1.5×10^5 千克，它们各是你的重力的多少倍？

解：一头大象相当于 N_1 个中学生的重，一头鲸相当于 N_2 个中学生的重，则

$N_1 = 6.0 \times 10^3 \text{ 千克} / 50 \text{ 千克} = 120$ 倍

$N_2 = 1.5 \times 10^5 \text{ 千克} / 50 \text{ 千克} = 3000$ 倍

一头大象居然相当于 2~3 个班的中学生的总重量，一头鲸居然相当于 1~2 个学校的总人数的重量。

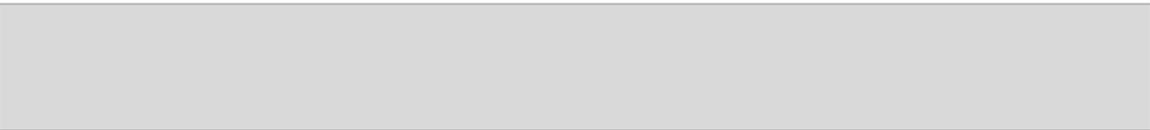
题 6：冬天洗脸的时候，一盆热水所释放的热量，估计可

以把你举高多高。

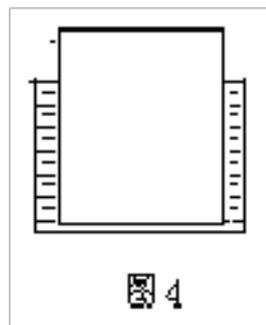
解：假设一盆水有 2 千克，水的初温为 70℃，末温为 10℃，人的质量约为 50 千克，g 取 10 牛/千克。

则根据 $Q_{\text{放}} = W$ 可知： $Cm_{\text{水}}\Delta t = m_{\text{人}}gh$
 $h = Cm_{\text{水}}\Delta t / m_{\text{人}}g = 2 \times (70 - 10) \times 4.2 \times 10^3 / 50 \times 10 \text{ 米} \approx 1 \text{ 千米}$

小小一盆水所放出的热量居然可以把你举高 1 千米左右！



我们先看这样一个问题：“1N 的水能托起 10N 重的物体吗？”很多同学可能要回答：不能。他们是这样理解的，因为 1 牛的水即使全部被排完，也只能产生 1 牛的浮力，因浮力小于重力，故物体不可能上浮。



我们不妨这样设想，设容器中装有 11N 重的水，有一重 10N 的物体（密度比水小）放入容器中，这时，它浮在水面上，此时，排开的水为 10N，容器内只剩下 1N 的水了，可见 1N 的水完全可以托起 10N 的重物。

在这里“排开”的水重是 10N，而不是 1N，其 $V_{\text{排}}$ 的含义应是图中物体浸没在水下的体积，而不是周边水的体积。因此，1N 的水最多能浮多重的物体是不确定的。从理论上讲，一滴水完全可以浮起一头牛。

杠杆越长越省力吗？

大家知道，阿基米德曾有过这样的豪言壮语：“给我一个立足点和一根足够长的棍，我就能撬动地球。”可是，在一次保卫叙拉古城的时候，他却冲几名正在用杠杆搬动石头的士兵大声喊道：“不要用那么长的杠杆，换一根短的。”将士们都惊呆了，用短杠杆怎么行？您发明的杠杆原理不是要加长动力臂才省力吗？遗憾的是由于城堡被敌人攻破，阿基米德还来不及回答将士们的问题，就被罗马士兵杀害了。

这个传说是否真实，我们不必考虑，但是我们关心的是杠杆是不是越长越好呢？通过下面的例题，我们来分析这个问题。

例：如图 1 所示，有一杠杆，每米长重为 40 牛顿，可绕 O 点转动，要将距支点 0.5 米处的，一个重为 490 牛的石头撬动，问杠杆应为多长时，作用在杠杆另一端的力最小。

分析和解：设杠杆长为 L ，则此杠杆的支点为 O，A 端的力 F_1 为动力，动力臂为 L ；阻力有两部分：杠杆自身重 $G=L \times 40$ 牛，其力臂为 $L/2$ ；被撬石头对杠杆 B 点的压力 $F_2=490$ 牛，力臂为 $OB=0.5$ 米。

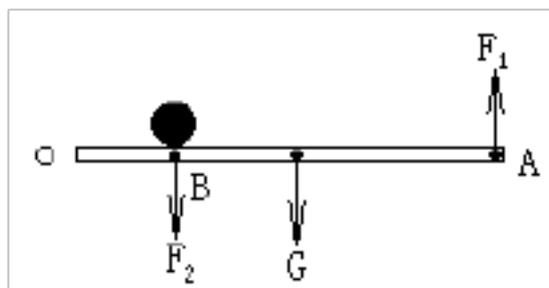
由杠杆平衡原理可得： $F_1 L = 40L \times L/2 + 490 \times 0.5$

$$F_1 = 20L + 245/L$$

根据数学知识可知：

当 $20L = 245/L$ 时 F_1 有极小值。

解之可得：当 $L=3.5$ 米时，



$$F_{1 \text{ 极小}} = 140 \text{ 牛}$$

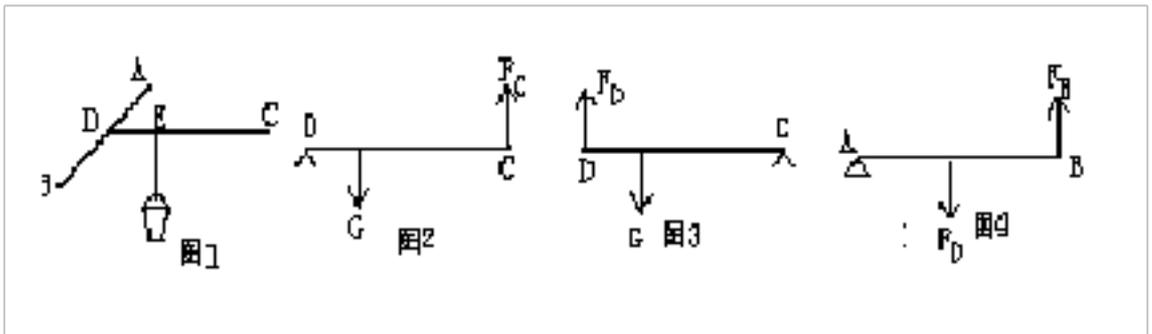
图 1

由此可见，杠杆最省力时，其长度为 3.5 米，而当杠杆大于或小于 3.5 米时，所用的力都要大。可见阿基米德所说的话还是有一定道理的。

小明看了故事片“一个和尚挑水吃，二个和尚抬水吃，三个和尚没水吃”以后，想利用自己学过的杠杆知识为他们排忧解难，不一会，他就设计了一种方案，他利用了两根等长的扁担，几段绳子，使三个和尚抬水的时候，每个人肩膀上都承担了相同的重力，这样三个和尚再也没有斤斤计较了，你知道他采用的是什么方案吗？

对了，他采用图 1 所示的方法解决的，他把扁担 CD 系在 AB 的中点，在离 C 点为 $\frac{2}{3}CD$ 的位置 E 点系上木桶，这样，甲、乙、丙三个和尚分别抬住 A、B、C 三点，其承担的力都为桶重的 $\frac{1}{3}$ ，你知道这是为什么吗？

我们不妨先分析杠杆 CD 的受力情况，如果选 D 点为支点，则 E、C 两点受力情况如图 2 所示，根据杠杆平衡原理可知，则



$F_C = G/3$ 。如果选 C 点为支点，则 E、D 两点受力如图 3 所示，由杠杆平衡原理可得： $F_D = 2G/3$ 。再分析 AB 棒所受力，如果选 A 点为支点，则 D 点、B 点受力如图 4 所示，则 $F_B = F_D/2 = G/3$ 。同理，如果选 B 点为支点，则 A 点所受力应为 $F_A = G/3$ 。

通过以上分析可知 $F_A = F_B = F_C = G/3$

究竟谁吃亏

小卓、小越在一本杂志上，看到了这样一个故事：

一次，检查员发现某药店的一台天平左右两臂不相等，于是责令营业员停止使用该天平，但这时却刚好跑进来一顾客，要求购买 200 克药品，营业员急中生智地对检查员说：我先在左盘里放药品，右盘放 100 克砝码，然后再在左盘放 100 克砝码，右盘放药品，这样一次药品的质量多于 100 克，一次药品的质量少于 100 克，两次扯平了，刚好 200 克，这样，谁也不吃亏。

小越看后，不加思索地说：营业员说得有道理，这样谁也不吃亏。

小卓却摇摇头说：那可不一定，我们还是来推理一下吧！

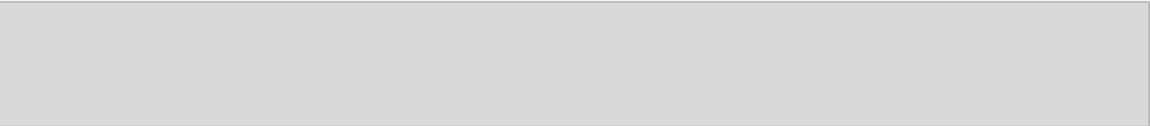
我们设天平的两个力臂分别为 L_1 、 L_2 ，设第一次所放的药品质量为 m_1 ，第二次所放的质量为 m_2 ，则根据杠杆平衡原理可得： $m_1 l_1 = 0.1 l_2$ (1)

$$0.1 l_1 = m_2 l_2 \quad (2)$$

由 (1) ÷ (2) 得 $m_1 m_2 = 0.1 l_2$

又因为天平两臂不等，所以 $m_1 \neq m_2$
 即 $(\sqrt{m_1} - \sqrt{m_2})^2 > 0$ ，化简 $m_1 + m_2 > 2\sqrt{m_1 m_2} = 0.2$ (千克)
 即营业员前后两次称量的总和要大于 0.2 千克，所以营业员要吃亏。

小越听完后，连连点头：“有道理，有道理，我怎么没想到！”



以下几道杠杆题十分有趣，请同学们根据题意判断一下杠杆是否平衡。

1、如图，天平左盘中有一个已被抽成真空的玻璃瓶，与瓶相连的橡皮管的上端通过一段玻璃管接一个吹起的气球，气球与玻璃瓶之间被夹在橡皮导管上的铁夹隔断，在天平右盘中加有砝码，使天平处于平衡状态，当把铁夹打开后，天平还平衡吗？



解析：找开夹子后，气球中的气体将进入瓶中一部分，因而气球的体积减小，空气对它的浮力也随之减小，使得天平的左端下沉。

2、如图 2 所示，左盘内是一个托里拆利实验装置，但支架支在左盘内，此时天平平衡，则当大气压增加时，



天平将()

解析：当大气压强增加时，槽内水银将被吸入托里拆利管中，使管内水银增重，此时，虽然水槽对左盘的压力减小，但支架对左盘的压力却增加了，其增加量和减小量相等，故天平仍然平衡。

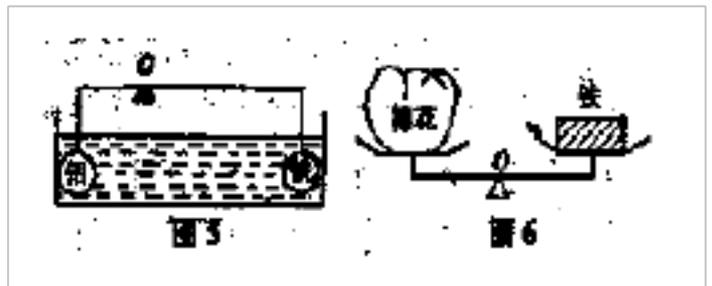
3、如图3所示，一把均匀直尺可以绕中点O自由转动，直尺上有三只垂直而立的蜡烛A、B、C，它们的粗细、材料和燃烧速度均相同。但长度关系为 $L_A=L_B=L_C/2$ ，此时杠杆平衡，在杠杆燃烧的过程中，直尺将()

解析：假设A、B已燃尽，此时C还有一半没燃完，故此时左端要下沉。

4、如图4所示，有一轻质杆AB支于O点，在其两端分别挂有质量不计的小桶，当桶内分别装有一定质量的沙时，恰好平衡，此时 $AO>OB$ 。如果此时分别在两小桶底部开一相同大小的孔，让沙缓缓流出，且每秒从两桶中流出的沙的质量相等，则杠杆将()

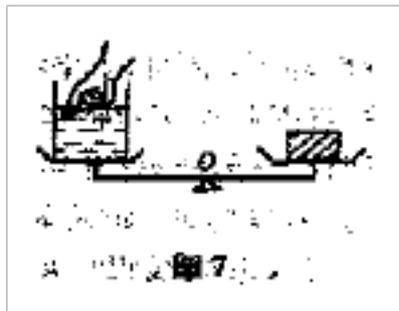
解析：因为 $AO>OB$ ，所以左端桶内的沙质量较少。现同时流沙，假设1秒内左桶全部流完，而此时右桶还有剩余，故此时杠杆左端将上升。

5、如图5所示，一不等臂的轻质杠杆两端分别挂一实心铁球和一实心铝球，浸没在水中时，杠杆刚好平衡，若往水中加盐，则杠杆()



解析：假设加盐后，其密度可增到 2.7×10^3 千克/米³，此时铝球将悬浮在液体中，而铁球由于密度相对较大，故要下沉，故若往水中加盐，杠杆将左端下沉。

6、如图 6 所示，在一密闭的玻璃容器内，有一天平两端放有等质量的棉花和铁块，今将玻璃容器抽成真空，则天平将()



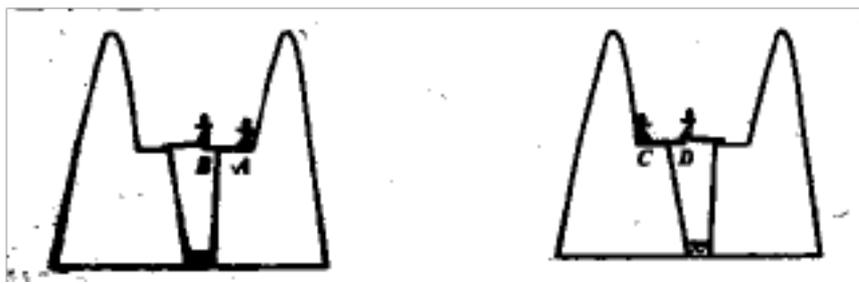
解析：在空气中，由于棉花体积大，故所受浮力大，现在玻璃容器抽成真空，其浮力为 0，即棉花的浮力减小得较多，故棉花一端将下沉。

7、如图 7 所示，天平左盘容器内盛有适量的水，此时天平平衡，如果将一食指插入液体中，但不碰到容器壁和容器底，则天平将()

解析：食指虽没碰到容器壁和底，但它排开了一定的体积，因此，受到了一定的浮力，既然有浮力，就有浮力的反作用力，即手对水的压力，因此左盘下沉。(此题也可根据水位上升，压强增大，压力增大来判断)。

第七课时 悬涯峭壁遇难题 杠杆原理显神通

小卓、小越是一对双胞胎。今天刚一放暑假，兄弟俩就准备到对面山上的外婆家去度假，可是走在半路上，他们发现，



在到外婆家的路上有一个悬崖，悬崖上原来的木桥因天长日久，已经腐化，不复存在了。这可怎么办？兄弟俩只得四处寻找东西，希望能找到一个合适的材料，搭桥过去。真巧！他俩在一个破旧的房子里找到了两块木板，兄弟高高兴兴的扛到悬崖边，一试，不行！两块木板都不够长，就差那么一丁点！兄弟俩又急忙找绳子，这回可不那么幸运了，什么也找不到。这可怎么办？你能帮他们想个办法吗？

对了，利用杠杆原理就可成功，我们先将其中的甲木板的三分之一露在悬崖上，小卓站在甲木板的 A 端，小越扛着乙木板走到甲木板的 B 端，将乙木板搭在 B 点和对岸之间，顺利的通过悬崖。然后小越再将乙木板拉回，只让三分之一露出悬崖，小越站在 C 端，小卓将甲木板搭在乙木板上，然后通过甲木板，当小卓走到乙木板上的 D 点时，小卓将甲木板收起，扛到对岸，兄弟俩就顺利通过了这道悬崖。

请你思考一个问题：在第一幅图中，我们知道小卓离支点的距离为 $\frac{2}{3}$ 的板长，如果小越向前走以后，离支点的距离超过了 $\frac{2}{3}$ ，那么杠杆会不会失去平衡？对了，不会失去平衡，因为这时是两根杠杆，而不是一根杠杆，如果你对两根杠杆分别进行分析，你会发现，他们其实是很安全的。

阿基米德能举起地球吗？

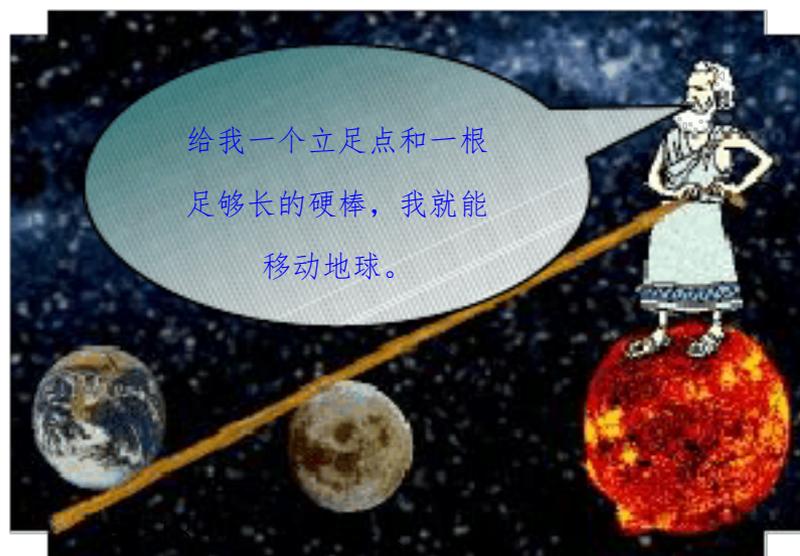
阿基米德曾经对叙拉古的国王说：“给我一个立足点和一根足够长的棍，我就能搬动地球”。国王一听感到非常吃惊，心

想阿基米德是不是病了，胆敢夸这么大的海口，于是他命令阿基米德去移动放在海边陆地上的一条大船。阿基米德叫工匠在船的前后左右安装了一套设计精巧的滑轮和杠杆，并让国王牵动一根绳索，船就慢慢地移到了海里。国王见此情形，十分钦佩，当众宣布：“从现在起，我要求大家，无论阿基米德说什么，都要相信他！”阿基米德的确用较小的力就产生了较大的力，但是如果真让他去搬动地球，他行吗？

让我们设想阿基米德真的找到了一个立足点，再设想他真的找到了一根足够长的杠杆，你知道他如果把地球哪怕只举起一厘米，得用多长时间吗？——至少要用三十万万万年。

大家都知道，地球的质量是 6×10^{24} 千克，如果一个人能直接举起 60 千克的重物，那么他要举起地球，其杠杆的长臂将是短臂的 10^{23} 倍，也就是说如果在短臂的那一头举高 1 厘米，则长臂在宇宙空间里所画的一个大弧，其弧长为 10^{21} 米，如果我们认为阿基米德能在 1 秒钟内把 60 公斤的重物举高 1 米（这种工作能力是相当惊人的）。那么，他要把地球举起 1 厘米，就得用 3×10^{13} 年，可见，阿基米德就是用一辈子时间按着杠杆，也不能把地球举起象极细的头发那样粗细的一段距离。

即使阿基米德的手能够运动得和自然



界最大的光速一样快，他也只能在做了十几万年的工作以后，才能把地球举起一厘米。

再者，我们知道地球的质量是 6×10^{24} 千克，那么，地球的重力就是 $6 \times 9.8 \times 10^{24}$ 牛吗？否，因为重力是物体由于地球的吸引而受到的力，你要产生这么大的一个重力，就必须把地球当作一个物体，另外用一个地球来吸引它，而这个地球到哪儿去找呢？

“功的原理”告诉我们，任何一种机器，如果在力上占了便宜，在位置移动的距离上就一定要吃亏。阿基米德的豪言壮语虽然无法实现，但他生动形象的说明了杠杆能省力，能够激发学生学习杠杆的兴趣。

第八课时 电热器烧水时间的一个结论及拓展

题目：有甲乙两电热器阻值分别为 R_1 、 R_2 ，用甲电热器烧开一壶水需用 t_1 分钟，用乙电热器烧开同一壶水需用 t_2 分钟，若将两电热器分别串联、并联起来，接在同一电源上使用，烧开同样的一壶水所用的时间各是多少分钟（不计热损失）。

分析：此题中隐含的条件为烧开一壶水所吸收的热量相同，即 $Q_{甲} = Q_{乙} = Q_{甲乙串} = Q_{甲乙并}$ 。

(1) 甲乙两电热器单独使用时：

$$Q_{甲放} = U^2 t_{甲} / R_{甲} \quad \text{①}$$

$$Q_{\text{乙放}} = U^2 t_{\text{乙}} / R_{\text{乙}} \quad \text{②}$$

(2)甲乙两电热器串联起来使用时:

$$Q_{\text{串放}} = U^2 t_{\text{串}} / R_{\text{串}} = U^2 t_{\text{串}} / (R_{\text{甲}} + R_{\text{乙}}) \quad \text{③}$$

(3)甲、乙两电热器并联起来使用时:

$$Q_{\text{并放}} = U^2 t_{\text{并}} / R_{\text{并}} \quad \text{④}$$

$$R_{\text{并}} = R_{\text{甲}} \cdot R_{\text{乙}} / (R_{\text{甲}} + R_{\text{乙}}) \quad \text{⑤}$$

联立①②③, 可得 $t_{\text{串}} = t_{\text{甲}} + t_{\text{乙}}$

联立①②④⑤, 可得 $1/t_{\text{并}} = 1/t_{\text{甲}} + 1/t_{\text{乙}}$

结论: 烧开一定质量的水, 甲、乙两电热器串联起来使用时所用总时间等于各电热器单独使用时所需时间之和; 甲乙两电热器并联使用时所需时间的倒数等于各电热器单独使用时所需时间的倒数之和。

拓展: 若几个电热器串联、并联使用,

则 $t_{\text{串}} = t_1 + t_2 + \dots + t_n$.

$1/t_{\text{并}} = 1/t_1 + 1/t_2 + \dots + 1/t_n$

亲爱的读者, 你能自行证明吗?

教学设计、教案和课件的区别

一、教学设计是根据教学对象和教学目标, 确定合适的教学起点与终点, 将教学诸要素有序、优化地安排, 形成教学方案的过程。它是一门

运用系统方法科学解决教学问题的学问，它以教学效果最优化为目的，以解决教学问题为宗旨。具体而言，教学设计具有以下特征。

1、 教学设计是把教学原理转化为教学材料和教学活动的计划。教学设计要遵循教学过程的基本规律，选择教学目标，以解决教什么的问题。

2、 教学设计是实现教学目标的计划性和决策性活动。教学设计以计划和布局安排的形式，对怎样才能达到教学目标进行创造性的决策，以解决怎样教的问题

3、 教学设计是以系统方法为指导。教学设计

把教学各要素看成一个系统，分析教学问题和需求，确立解决的程序纲要，使教学效果最优化。

4、 教学设计是提高学习者获得知识、技能的效率和兴趣的技术过程。教学设计是教育技术的组成部分，它的功能在于运用系统方法设计教学过程，使之成为一种具有操作性的程序。

二、教案是教师的教学设计和设想，是一种创造性劳动。写一份优秀教案是设计者教育思想、智慧、动机、经验、个性和教学艺术性的综合体现。我认为教师在写教案时，应遵循以下原则：

1、科学性

所谓符合科学性，就是教师要认真贯彻课标精神，按教材内在规律，结合学生实际来确定教学目标、重点、难点。设计教学过程，避免出现知识性错误。那种远离课标，脱离教材完整性、系统性，随心所欲另搞一套的写教案的做法是绝对不允许的。一个好教案首先要依标合本，具有科学性。

2、创新性

教材是死的，不能随意更改。但教法是活的，课怎么上全凭教师的智慧和才干。尽管备课时要去学习大量的参考材料，充分利用教学资源，

听取名家的指点，吸取同行经验，但课总还要自己亲自去上，这就决定了教案要自己来写。教师备课也应该经历一个相似的过程。从课本内容变成胸中有案，再落到纸上，形成书面教案，继而到课堂实际讲授，关键在于教师要能“学百家，树一宗”。在自己钻研教材的基础上，广泛地涉猎多种教学参考资料，向有经验的老师请教。而不要照搬照抄，要汲取精华，取去糟粕，对别人的经验要经过一番思考——消化，吸收，独立思考，然后结合个人教学体会，巧妙构思，精心安排，从而写出自己的教案。

3、差异性

由于每位教师的知识，经验，特长，个性是千差万别的。而教学工作又是一项创造性的工作。因此写教案也就不能千篇一律，要发挥每一个老师的聪明才智和创造力，所以老师的教案要结合本地区的特点，因材施教。

4、艺术性

所谓教案的艺术性就是构思巧妙，能让学生在课堂上不仅能学到知识，而且得到艺术的欣赏和快乐的体验。教案要成为一篇独具特色”课堂教学散文”或者是课本剧。所以，开头，经过，结尾，要层层递进，扣人心弦，达到立体教学效果。教师的说，谈，问，讲等课堂语言要字

斟句酌，该说的一个字不少说，不该说的一个字也不能说，要做到恰当的安排。

5、可操作性

教师在写教案时，一定从实际出发，要充分考虑从实际需要出发，要考虑教案的可行性和可操作性。该简就简，该繁就繁，要简繁得当。

6、考虑变化性

由于我们教学面对的是一个个活生生的有思维能力的学生，又由于每个人的思维能力不同，对问题的理解程度不同，常常会提出不同的问题和看法，教师又不可能事先都估计到。在这种情况下，教学进程常常有可能离开教案所预

想的情况，因此教师不能死扣教案，把学生的思维的积极性压下去。要根据学生的实际改变原先的教学计划和方法，满腔热忱地启发学生的思维，针对疑点积极引导。为达到此目的，教师在备课时，应充分估计学生在学习时可能提出的问题，确定好重点，难点，疑点，和关键。学生能在什么地方出现问题，大都会出现什么问题，怎样引导，要考虑几种教学方案。出现打乱教案现象，也不要紧张。要因势利导，耐心细致地培养学生的进取精神。因为事实上，一个单元或一节课的教学目标是在教学的一定过程中逐步完成的，一旦出现偏离教学目标或

教学计划的现象也不要紧张，这可以在整个教学进度中去调整。

三、课件（courseware）是根据教学大纲的要求，经过教学目标确定，教学内容和任务分析，教学活动结构及界面设计等环节，而加以制作的课程软件。它与课程内容有着直接联系。

1、课件的长度

多媒体课件的内容可多可少、一个大的多媒体课件可以包括一门完整的课程内容，可运行几十课时；小的只运行 10-30 分钟，也可能更少时间。

2、多媒体课件

所谓多媒体课件是根据教学大纲的要求和教学的需要，经过严格的教学设计，并以多种媒体的表现方式和超文本结构制作而成的课程软件。

3、常用制作方式

现在应用最广泛的多媒体课件形式是 **PPT**（用 **office PowerPoint** 制作的幻灯片），由于它编辑、播放，各种操作简单易学，而且能够很方便地找到资源，并且根据自己的需要进行改善和加工，对技术的要求相对不高，并且多加钻研也可以有反复多彩的效果，能满足许多需要，因此广受欢迎。其他应用较广的还有 **Flash** 和

Authorware 以及几何画板（数学老师常用）等等

4、课件制作的几个原则

①教学性 课件的应用必须是能优化课堂教学结构，提高课堂教学效率的。

②可操作性 课件的操作要尽量简便、灵活、可靠，便于教师和学生控制，尽量避免复杂的键盘操作，交互操作层次不应太多。

③科学性 课件制作要符合科学性，不要出现知识性的错误。否则用课件还不如做实验，但课件永远不可以取代实验。

④简约性 课件的展示的画面应符合学生的视

觉心理。要突出重点，同一画面对象不宜太多，避免对学生注意力产生干扰。注意动与静的对比，前景与背景对比，线条的粗细，字符的大小，以保证学生都能充分感知对象。避免多余动作、减少每屏文字显示数量，尽量用配音替代叙述文字，过多的文字阅读容易使人疲劳。

⑤艺术性 一个课件的展示不但要追求良好的教学效果，而且应赏心悦目，使人获得美的享受，激发学生的兴趣。

⑥信息量 多媒体课的信息量自然比一般教学形式的信息量要大，但不能太大，要适当地留有时间、空间给学生思考、消化。避免因信息

量太大产生“电灌效应”。

⑦适度使用“寸有所长，尺有所短”。要注意不同教学媒体的有机结合，优势互补，才能收到事半功倍的教学效果。例如：数学的方程求解、物理的公式推导等，用多媒体课件教学就不一定比教师与学生一起边推导边板书效果好；化学实验教学用多媒体课件有时就不如实际演示实验更直观更有说服力；理论问题、微观世界的活动、宏观世界的变化等，采用多媒体课件则有其明显的优势。

写教案要几个步骤

一. 课题（说明本课名称）

二. 教学目的（或称教学要求，或称 教学目标 ，说明本课所要完成的教学任务）

三. 课型（说明属新授课，还是复习课）

四. 课时（说明属第几课时）

五. 教学重点 （说明本课所必须解决的关键性问题）

六. 教学难点（说明本课的学习时易产生困难和障碍的知识点）

七. 教学过程（或称课堂结构，说明教学进行的内容、方法步骤）

八. 作业处理（说明如何布置书面或口头作业）

九. 板书设计（说明上课时准备写在黑板上的内容）

十. 教具（或称教具准备，说明辅助教学手段使用的工具）

在教案书写过程中，教学过程是关键，它包括以下几个步骤：

（一）导入新课

1. 设计新颖活泼，精当概括。
2. 怎样进行，复习那些内容？
3. 提问那些学生，需用多少时间等。

（二）讲授新课

1. 针对不同教学内容，选择不同的教学

方法 。。

2. 怎样提出问题，如何逐步启发、诱导？

3. 教师怎么教学生怎么学？详细步骤安排，需用时间。

（三）巩固练习

1. 练习设计精巧，有层次、有坡度、有密度。

2. 怎样进行，谁上黑板板演？

3. 需要多少时间？

（四）归纳小结

1. 怎样进行，是教师还是学生归纳？

2. 需用多少时间？

（五）作业安排

1. 布置那些内容，要考虑知识拓展性、能力性。

2. 需不需要提示或解释？

如何撰写一份出色的教案

教案是备课内容简要而有序的记录,是支持教师上课的范本,简单说,教案是教师备课的备忘录。新的课程改革环境中,如何撰写教案,才能带动教师的积极性,发挥教案在常规教学中的作用

首先,要打破传统教案的固定、僵化模式,允许教案因人、因课程、因教学内容而异,倡导

书写个性化、创新性教案。同时要改变教案检查的传统理念和标准，重新界定教案的功能和地位。书写教案的终极目的不是为了迎合检查而是为了促进教师实现个性化的教学；不是苛求环节的完备与否而是充分张扬教师的个性；不是约束教学活动的范式而是促进教学生成的载体。唯其如此，才能调动教师写教案的积极性，提高教学效率。

其次，倡导教案“留白”。所谓的教案“留白”，就是指教案的开放性和灵活性。具体来说就是教案的书写在内容上不要过于详尽，形式上不要过于琐碎，结构上不要过于封闭和程式化，

而是要体现出内容上的概要性、形式上的模糊性和结构上的不确定性，以便能够适应新情境、容纳新内容、确立新策略，为教学中师生间的互动共振、互生新知、互建新情留有余地。这样的教案能够在备课和课堂教学之间形成一种特殊的“张力”，有利于教师在教学中保持一种宽阔的思路和开放的观念，更容易纳入新的内容，适应新的情境，随时改变原有的设计，实现课堂教学的生态化。

教案在教学过程中的作用主要有四点：

一是每次教学的基本计划，明确本次教学的目标及教育资源的使用计划；

二是教学活动的依据，教学活动必须按教学准备有序有效实施；

三是教学研究的成果，教案是对教材、学生、教学方法相结合的研究成果；

四是教学实施的工具，教学过程中教案是参照系，可以提示教学内容、重点、难点、目标、思路，帮助教师有效完成每一次教学。

教师写好教案应做到以下方面：

一、项目填写要齐全、教学环节要完备。教案项目包括题目、教具、教法、教学重点、教学难点、教学目标、任课班级、授课时间等，一般都有固定表格，填写要规范，如有变动必须

马上注明。教学重点、教学难点、教学目标是在对学生教材与培养目标科学分析的基础上形成的，概括必须准确、科学，教学环节是教学全过程的总和，一般包括导入语（由旧课导入新课）、教学主要内容、板书设计、重点提问（互动环节）、课后思考（或作业），教学环节完备、教学过程才能完整。

二、重点、难点要突出。重点、难点和教学目标不能仅停留在表格中，必须在教学实施过程中予以体现，教学内容的组织必须紧紧围绕这一课的重点、难点和目标展开，对重点给与重视，对难点分析明白，这一切都在于服务实现

这一课的具体教学目标，而这一具体目标是一门课程总目标的一个子目标，因而要做到每一课教案和全部课程目标体系上的有机统一。

三、教学材料处理要灵活。教案不能写成教材的缩写，不能写成教材的提纲，也不能完全脱离教材自搞一套。因为教材是死的，教学是鲜活的；教材只是提供了教学参考材料，不能代替全部教学，更不能代替教师备课和教学中的创造性劳动。所以教案中对教学材料的处理要紧紧围绕教学目标形成有机整体，一要完整，二要逻辑严密，三要通过创新形成特色。

四、案例教学材料要绝对“新鲜”。经济全球化

和信息化发展使世界变小了，市场变大了，技术更新快了。教材即使最新出版，由于其组稿、编辑、出版、发行等环节，有些内容很快落后于经济社会发展与技术应用的实践。高职教育是培养实用技能人才的教育，教育内容很大程度上决定着人才培养质量，如何解决这一问题呢？靠教师的创造性劳动，即在备课过程中树立最新的实践性教育理念，用最新鲜的材料去充实教学内容，用最新、最能说明问题的案例去阐发理论，才能提高教育教学水平。所以高职教育教学管理中，科学规定教师一课时的备课工作量是 1—3 小时，一个高校教师每周课时

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/435102200311011314>