**密度 浮力的设计性实验**

**—— 特殊方法测量密度实验设计**

**【教学重、难点解析】**

1. **有天平（弹簧测力计),无量筒**

1.要检验牛奶是否是纯牛奶，我们可以测出牛奶的密度。给你一架天平（含砝码）、一个空奶瓶和足量的水，请测出牛奶的密度。

1. 调节天平使天平平衡，测出空奶瓶的质量*m*1；

（2）奶瓶中装满水，测出奶瓶和水的总质量*m*2，则水的质量为*m*2-*m*1；

（3）倒掉奶瓶中的水，装满牛奶，测出奶瓶和牛奶的总质量*m*3，则牛奶的质量为*m*3*-m*1；

（4）牛奶的密度*ρ*牛奶=．

2.给你一个弹簧秤，一块实心金属块和一个盛有适量水的烧杯，你如何测出金属块的密度，写出试验步骤及数学表达式。

（1）用细线系住金属块挂在弹簧秤上称出它的重力G1，

（2）将金属块完全浸没在装有水的烧杯中称时，弹簧秤的示数为G2，则金属块受到的浮力





3.某校地质小组的同学们，需测量一种矿石的密度。现有器材：小矿石块、天平（含砝码）、一个烧杯、足量的水、细线。请你利用上述器材帮助他们设计出两种测量该矿石密度的实验方案。

要求：1）写出其中一种方案的实验步骤及矿石密度的表达式（用测量量和已知量表示）

2）简述另一种方案的步骤；

3）对两种方案的可操作性或误差进行简单评估，写出一条即可。

方案一利用浮力法

①用天平称出矿石块的质量*m*0；

②在烧杯中倒入适量的水，称出质量*m*1；

③烧杯仍放在天秤左盘，用细线将矿石块系好后，手提细线使矿石块浸没在此烧杯的水中并保持静止（水无溢出且矿石块不接触烧杯），称出质量*m*2，

矿石的密度：

方案二利用排水法

①用天平称矿石块的质量*m*0；

②在烧杯中倒满水，称出质量*m*1；

③将矿石块完全浸没水中，将杯壁外的水擦干净，称出质量*m*2，

矿石的密度：

方案二比方案一的可操作性差。（或方案二比方案一的测量结果误差大）

1. **有量筒,无天平(弹簧测力计）**

4.给你一只量筒和适量的水，请你设计一个实验，估测一块橡皮泥的密度。

要求：(1)写出实验步骤及需要测量哪些物理量；(2)导出用所测量的量表示的橡皮泥密度的数学表达式

1、将量筒中倒入适量的水，记下量筒中水面的示数为v1

2、将橡皮泥捏成船形，放入量筒中，使其漂浮在水面上，记下量筒中水面的示数为v2

3、将橡皮泥捏成实心团，使其沉入量筒的水中，记下量筒中水面的示数为v3

G=F浮=ρ水g(v2-v1)

v=v3-v1

p=ρ水(v2-v1)/(v3-v1)

**小试牛刀**

小明想测量一枚合金戒指(约10 g左右)的密度，来到实验室，物理老师拿给他以下器材：250 cm3、100 cm3、50 cm3的量筒各一个；量程为5 N，最小刻度值为0.2 N的弹簧秤一个；最小砝码为1 g，标尺的最小刻度为20 mg的托盘天平一台(已调平衡)，还有小烧杯一个；足量的细线和水.让他从这些器材中选用一部分进行测量，请你帮助小明设计一个最佳的实验方案，使测量结果尽量精确.要求：(1)写出选用的器材；(2)写出主要的实验步骤；(3)推导出计算戒指密度的公式.

器材；天平、小烧杯、细线、水

实验步骤:1.用天平测出戒指的质量m

2.在烧杯中倒入适量的水，将烧杯放在天平的左盘，在右盘中加砝码使天平平衡，测出质量为m1

3.用细线系住戒指，将戒指全部没入烧杯的水中(不接触烧杯)，在天平的右盘中加砝码(或只移动游码)，使天平重新平衡，测出质量为m2

所以ρ水V=m2-m1 则V= 故ρ物=

分析：本题考查测量尽量精确固体密度的方法，要求能选出合适的器材、写出实验步骤、推导测量表达式.首先，减小误差要考虑仪器的精密度，天平最精密，其次为量筒，最不精密的仪器是弹簧秤。因此选择弹簧秤的答案是错误的；由于金的密度较大，而戒指的质量比较小，因此体积会小于量筒的最小刻度。