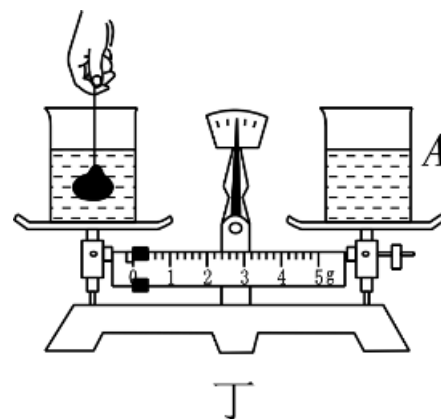
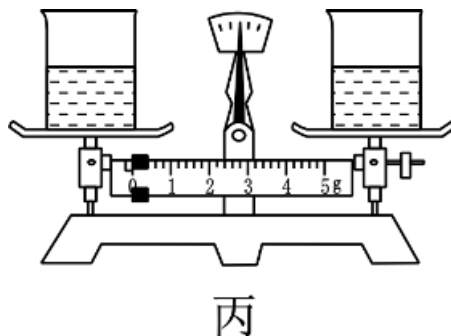
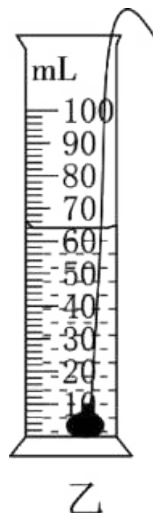
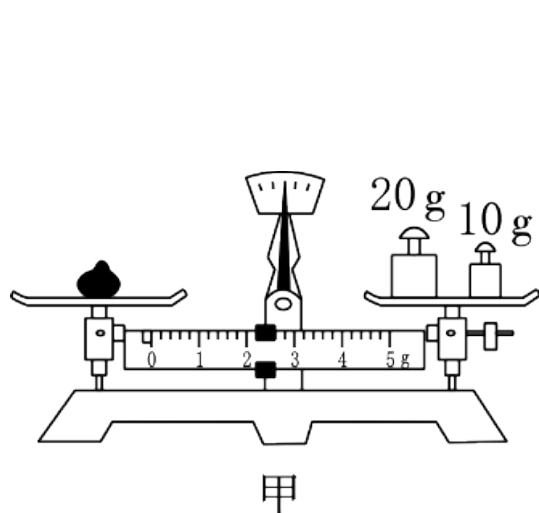


2025年河北中考物理
实验探究题特训（三） 力学实验



1. (2024·承德一模) 小晶有一块琥珀吊坠，下面是她利用学过的物理知识测量其密度时进行的操作和分析：

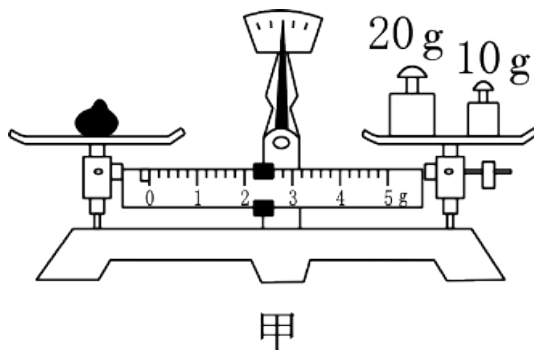


第1题

(1) 把天平放在水平桌面上，当游码调到标尺左端零刻度线处时，发现左盘比右盘高，应向__左__调节平衡螺母，使天平平衡。

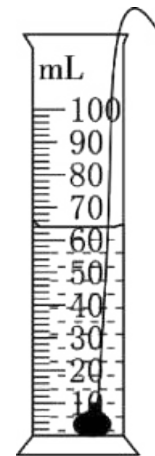
【解析】 (1) 左盘比右盘高说明右盘比较重，应该向左调节平衡螺母，使天平平衡。

(2) 调节平衡后，将吊坠放在天平左盘，向右盘加砝码并移动游码，直到天平平衡。此时，右盘中的砝码和游码的位置如图甲所示，则吊坠的质量为 32.2 g。



【解析】 (2) 吊坠的质量等于砝码的质量加游码在标尺上所对的刻度值，即 $m_{\text{吊坠}} = 30\text{g} + 2.2\text{g} = 32.2\text{g}$ 。

(3) 往量筒中倒入50mL水，将吊坠浸没在水中，液面位置如图乙所示，则吊坠的体积是 14 cm^3 ，密度是 2.3×10^3 kg/m^3 。



乙

【解析】 (3) 吊坠的体积 $V_{\text{吊坠}} = 64\text{mL} - 50\text{mL} = 14\text{mL} = 14\text{cm}^3$ ，密度 ρ

$$\rho_{\text{吊坠}} = \frac{m_{\text{吊坠}}}{V_{\text{吊坠}}} = \frac{32.2\text{g}}{14\text{cm}^3} = 2.3\text{g/cm}^3 = 2.3 \times 10^3\text{kg/m}^3。$$

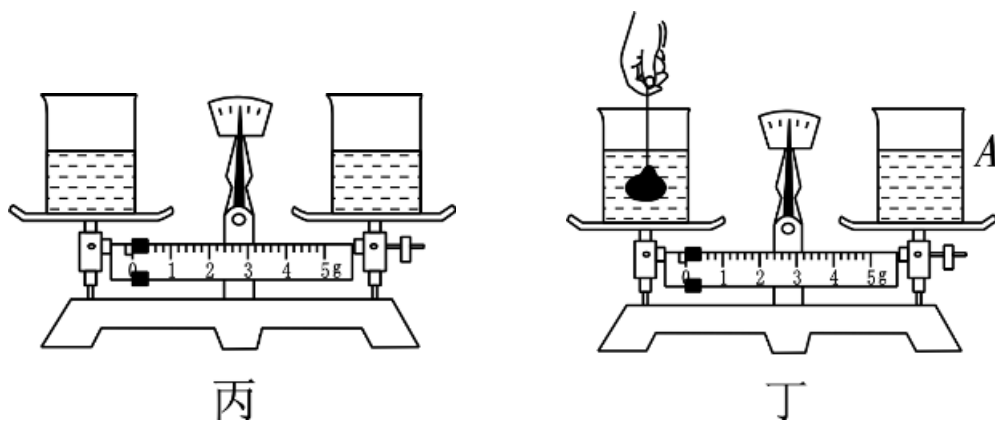
(4) 整理实验器材时发现，使用的砝码有磨损，则测得的密度值 偏大 (填“偏大”或“偏小”)。

【解析】 (4) 若使用的砝码有磨损，则砝码的实际质量会比所标的数值小，将会导致质量的读数偏大，由 $\rho = \frac{m}{V}$ 可知，测得的密度值偏大。

(5) 小爽同学利用缺少砝码的天平、两个相同的烧杯、量筒和水也测出了吊坠的密度。请将她的实验步骤补充完整：（已知水的密度为 $\rho_{\text{水}}$ ）

① 在两个烧杯中倒入等量的水。分别放在已调平衡的天平的左右盘中（如图丙）。

② 将拴着细线的吊坠浸没在左盘烧杯的水中，不碰烧杯底（如图丁），用量筒向右盘的烧杯中加水到A处时天平平衡，记下加水的体积为 V_1 。



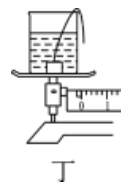
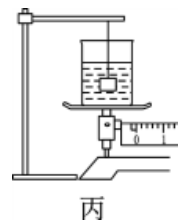
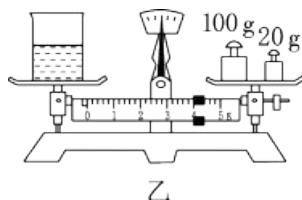
③ 将吊坠 沉在烧杯底，用量筒继续向右盘的烧杯中加水，直到天平

④ 平衡，密度计的表刻度为 $\frac{\rho_{\text{水}}(V_1 + V_2)}{V_1}$ （用 $\rho_{\text{水}}$ 、 V_1 、 V_2 表示）。

【解析】（5）将拴着细线的吊坠浸没在左盘烧杯的水中，水给吊坠竖直向上的浮力，由于力的作用是相互的，吊坠会给水一个向下的力，此时天平左盘会下沉，当向天平右盘的烧杯中加水使天平平衡时，向右盘烧杯中所加水的重力等于吊坠受到的浮力，即 $F_{\text{浮}} = G_{\text{水}1} = \rho_{\text{水}}gV_1$ ，又因为 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}}gV_{\text{吊坠}'}$ ，所以 $\rho_{\text{水}}gV_1 = \rho_{\text{水}}gV_{\text{吊坠}'}$ ，故 $V_1 = V_{\text{吊坠}'}$ ，将吊坠沉在烧杯底，用量筒继续向右盘的烧杯中加水，直到天平平衡，此时吊坠的质量等于右盘中所加水的总质量，即 $m_{\text{吊坠}'} = \rho_{\text{水}}(V_1 + V_2)$ ，吊坠密度

的表达式为 $\rho = \frac{m_{\text{吊坠}'}}{V_{\text{吊坠}'}} = \frac{\rho_{\text{水}}(V_1 + V_2)}{V_1}$ 。

2. (2024·张家口三模) 一天小明在实验室测量一种不溶于水的油的密度。(水的密度为 $1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3$)

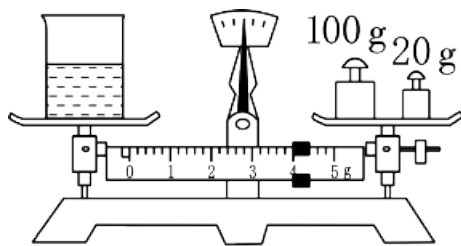


第2题

(1) 实验前, 把天平放在水平桌面上, 将游码移至标尺左端零刻度线处, 调节横梁平衡时, 发现指针位置如图甲所示, 则他应该将平衡螺母向 左 (填“左”或“右”) 调节, 直至指针指在分度盘中央。

【解析】 (1) 指针指向分度盘右侧, 根据右偏左调, 平衡螺母向左调才能使指针指在分度盘中央。

(2) 将待测油倒入烧杯中，天平平衡时砝码和游码位置如图乙所示，油和烧杯的总质量为 124 g。标记下此时油面的位置。



【解析】 (2) 烧杯和油的总质量为 $100\text{g} + 20\text{g} + 4\text{g} = 124\text{g}$ 。

(3) 倒出部分油后，测得剩余油和烧杯的总质量为 82g 。

(4) 再向烧杯中缓慢倒入水，直至液面达到标记位置。增减砝码和移动游码直至天平平衡，此时天平示数为138g，倒出油的体积为 56 cm^3 。

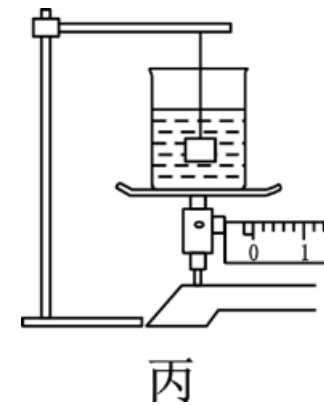
【解析】 (4) 将部分油倒出后，再向烧杯中缓慢倒入水，直至液面达到标记位置，则 $V_{\text{水}} = V_{\text{油}}$ ，倒出油的质量 $m_{\text{油}} = 124\text{g} - 82\text{g} = 42\text{g}$ ，倒入水的质量 $m_{\text{水}} = 138\text{g} - 82\text{g} = 56\text{g}$ ，则 $V_{\text{油}} = V_{\text{水}} = \frac{m_{\text{水}}}{\rho_{\text{水}}} = \frac{56\text{g}}{1\text{g}/\text{cm}^3} = 56\text{cm}^3$ 。

(5) 待测油的密度 $\rho_{\text{油}} = \underline{0.75 \times 10^3} \text{ kg/m}^3$ 。

【解析】 (5) 待测油的密度 $\rho_{\text{油}} = \frac{m_{\text{油}}}{V_{\text{油}}} = \frac{42\text{g}}{56\text{cm}^3} = 0.75\text{g/cm}^3 =$

$0.75 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 。

(6) 小明利用这种油测量一金属块的密度，首先将部分油倒入空烧杯中，测出此时烧杯和油的总质量为 m_1 ，然后将金属块用细线悬挂起来，浸没到油中（如图丙），当天平平平衡时砝码和游码的总示数为 m_2 ，由此可知该金属块的体积为 $\frac{m_2 - m_1}{\rho_{\text{油}}}$ （用 m_1 、 m_2 、 $\rho_{\text{油}}$ 表示）。

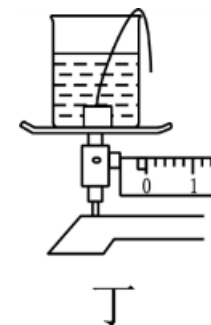


【解析】 (6) 将金属块悬挂起来，浸没到油中，满足 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{油}} g V_{\text{物}}$ ，

$$F_{\text{浮}} = (m_2 - m_1) g, \text{ 则 } V_{\text{物}} = \frac{(m_2 - m_1) g}{\rho_{\text{油}} g} = \frac{m_2 - m_1}{\rho_{\text{油}}}。$$

(7) 将系着金属块的细线剪断，金属块沉入烧杯底部（如图丁），当天平再次平衡时读数为 m_3 ，由此可知该金属块的密度为

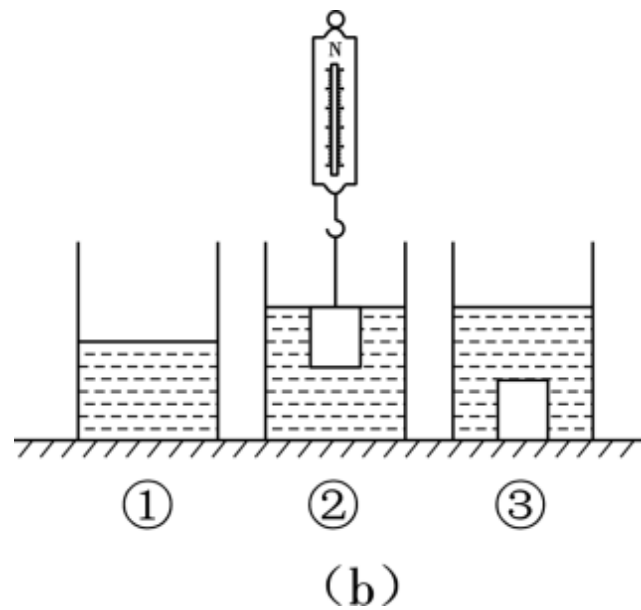
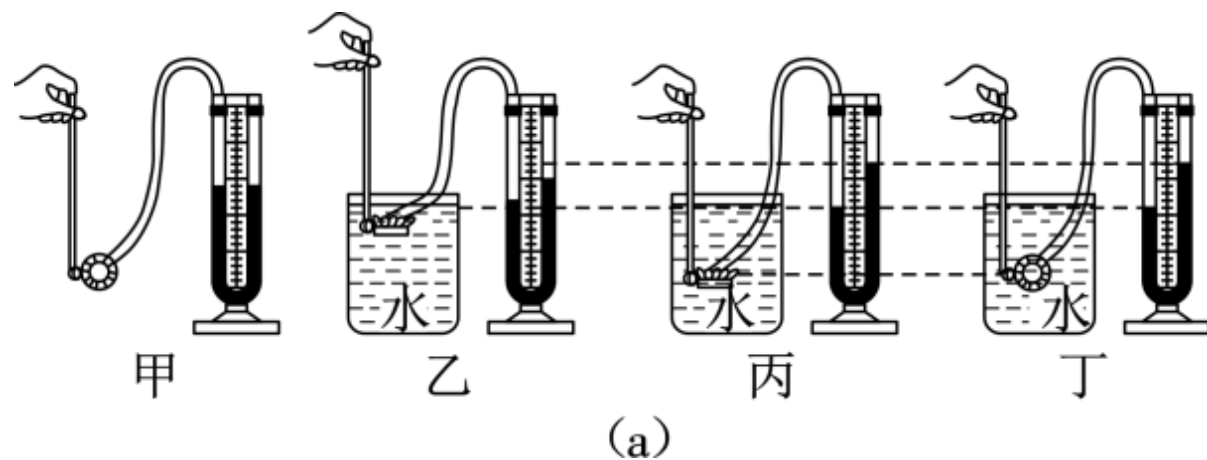
$$\frac{m_3 - m_1}{m_2 - m_1} \rho_{\text{油}} \quad (\text{用 } m_1、m_2、\rho_{\text{油}}、m_3 \text{ 表示})。$$



【解析】 (7) 将系着金属块的细线剪断，金属块沉入烧杯底部，调节天平，当天平平平衡时读数为 m_3 ，可知金属块的质量为 $m_{\text{物}} = m_3 - m_1$ ，则

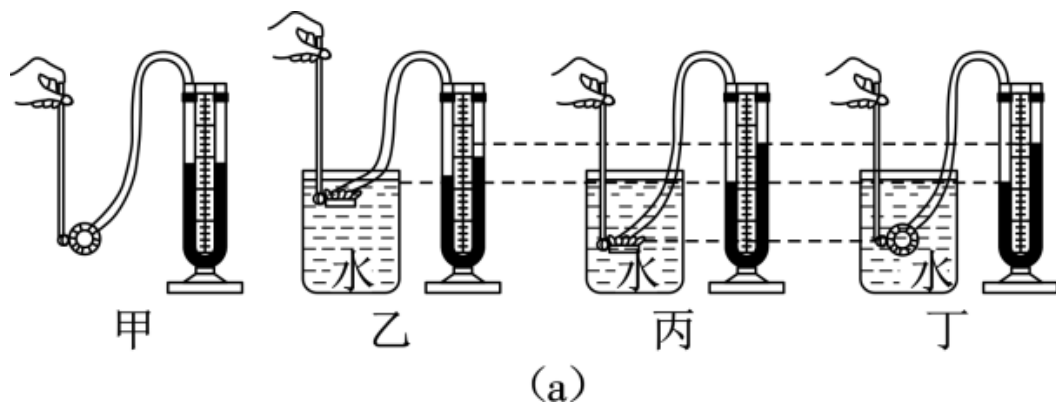
$$\rho_{\text{物}} = \frac{m_{\text{物}}}{V_{\text{物}}} = \frac{m_3 - m_1}{m_2 - m_1} \rho_{\text{油}}。$$

3. (2024·唐山路北二模) 如图(a)所示是探究液体压强与哪些因素有关的实验。



第3题

(1) 图甲装置是研究液体压强的仪器。当探头上的橡皮膜受到压强时，U形管两侧的液面会产生 **高度差**。

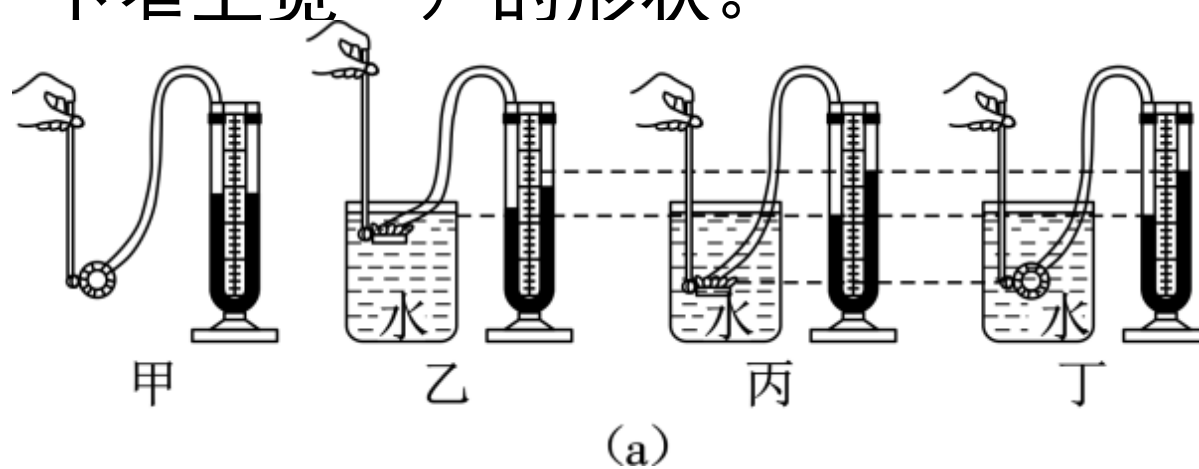


【解析】 (1) 当将探头放在液体里时，由于液体内部存在压强，探头上的橡皮膜就会发生形变，U形管左右两侧液面就会产生高度差，高度差的大小反映了橡皮膜所受压强的大小，U形管液面的高度差越大，液体内部的压强越大。

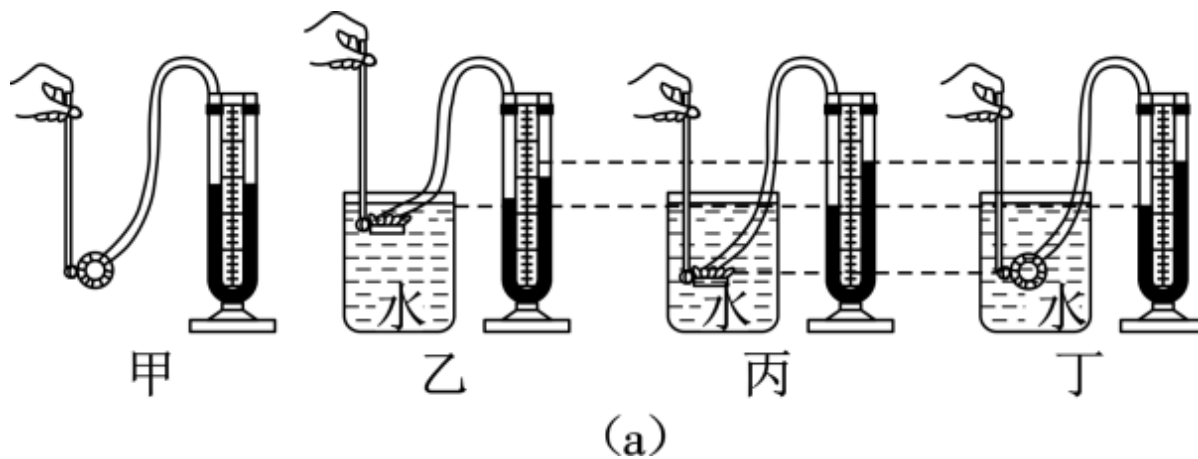
(2) 比较乙、丙两次实验可知：同种液体内部压强随深度的增加而增大；根据研究得出的结论，拦河坝应设计成下宽上窄

(填

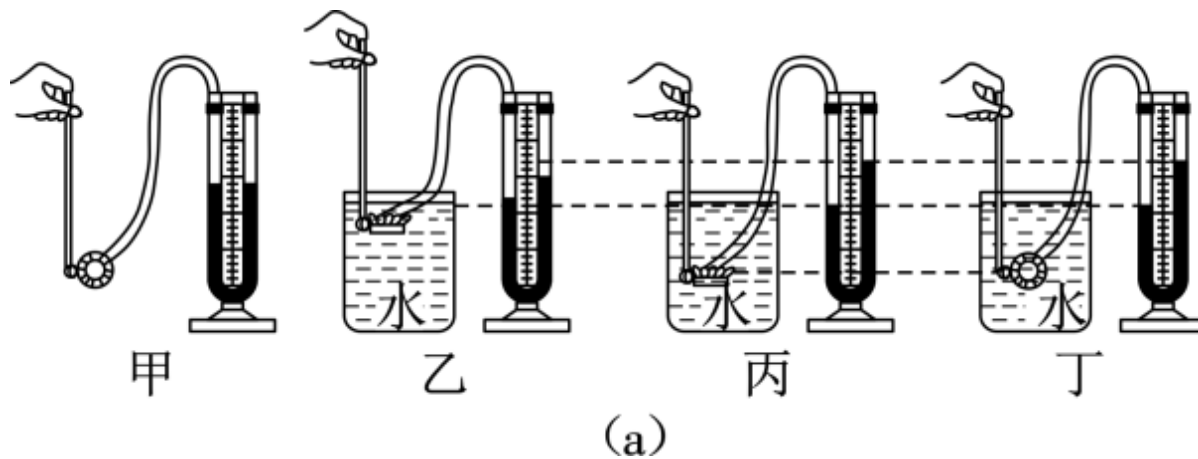
“下宽上窄”或“下窄上宽”)的形状。



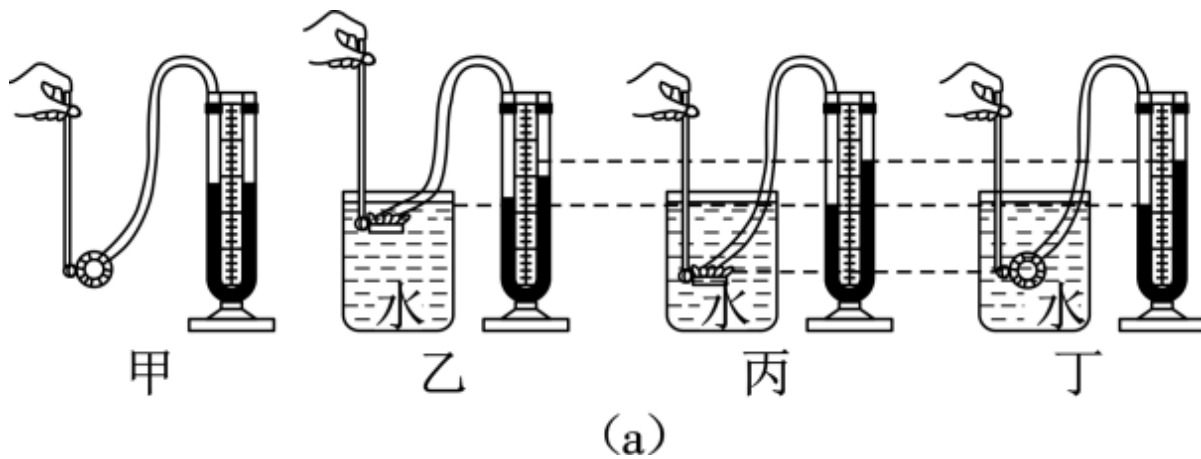
【解析】（2）分析图乙、图丙的实验现象可以发现，两次实验中液体的种类相同而探头所处的深度不同，图丙中U形管左右两侧液面高度差较大，这就说明图丙中探头所受的压强较大，由此我们可以得出初步结论：在同种液体中，液体压强随着液体深度的增加而增大，所以，为了保证坝体的安全，应做成下宽上窄的形状。



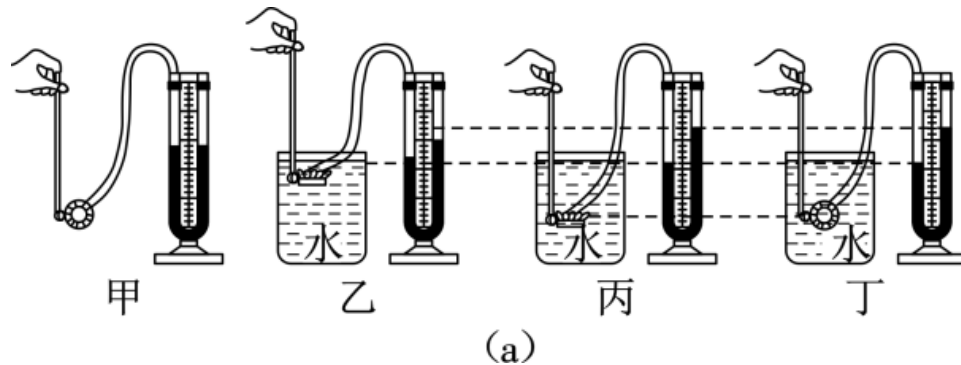
(3) 在图丙、丁中，保持探头在水中的深度不变，改变探头的方向，观察U形管左右两侧液面的变化，得出结论：同种液体的同一深度处，向各个方向的压强相等。



【解析】 (3) 通过U形管左右两侧液面的高度差反映橡皮膜所受压强的大小，如图丙、图丁所示，保持探头在水中的深度不变，改变探头的方向，观察U形管两侧液面的高度差，发现高度差不变；这表明：同种液体、同一深度，液体向各个方向的压强相等。



(4) 将探头放入盐水中，当探头向下移动到某一位置，发现U形管两侧的液面高度差与图丙中液面高度差相同，则探头在盐水中的深度 小于 (填“大于” “小于” 或“等于”) 探头在水中的深度。

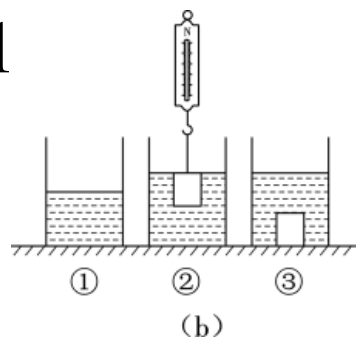


【解析】 (4) 液体内部压强与液体密度有关，盐水的密度大于水的密度，它们的压强大小相等，根据液体压强的计算公式，可知探头在盐水中的深度小于探头在水中的深度。

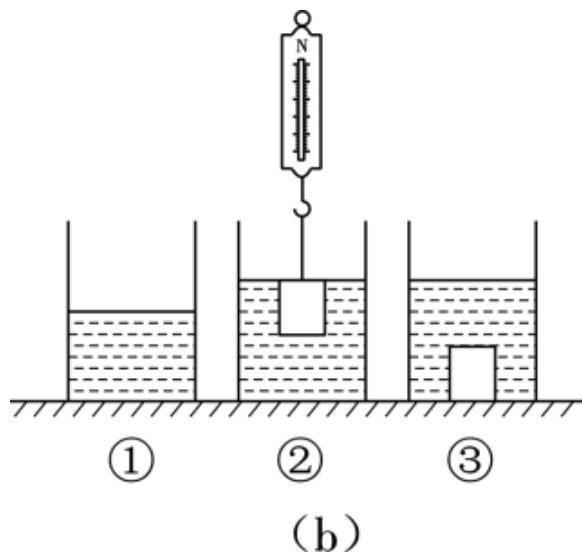
【拓展】如图 (b) ①所示，盛有液体的柱形容器置于水平桌面上，容器对桌面的压强为1200Pa，如图 (b) ②所示，将铜块浸没在液体中时，容器对桌面的压强改变了160Pa，将细线剪断，物体沉于容器底部，如图 (b) ③所示，容器对桌面的压强比图②又改变了1620Pa，容器的底面积为 100cm^2 ，则液体的密度为 $0.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 。（已

知铜

的密度为 $8.9 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ， g 取1



【解析】 【拓展】 由 $p = \frac{F}{S}$ 可得，图②比图①中对桌面增加的压强 $\Delta p_1 = 160\text{Pa}$ ，对桌面增加的压力 $\Delta F_1 = \Delta p_1 S = 160\text{Pa} \times 100 \times 10^{-4}\text{m}^2 = 1.6\text{N}$ ，因水平面上物体的压力和自身的重力相等，且铜块受到的浮力和铜块对水的压力是一对相互作用力，所以，对桌面增加的压力 $\Delta F_1 = G_{\text{排}}$ ，



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/6650303220012012>