

专题 30 实验题——力（三）

专题解读

本专题涉及的考点

1. 影响压力作用效果的因素

- (1) 受力面积相同时，压力越大压力作用效果越明显。
- (2) 压力相同时、受力面积越小压力作用效果越明显。
- (3) 实验结论是：压力的作用效果与压力和受力面积有关。
- (4) 实验研究问题时，采用了控制变量法和对比法。

2. 固体的压强

水平面上的物体对水平面的压强等于物体对水平面的压力与受力面积的比值，即 $p = \frac{F}{S}$ 。

3. 影响液体压强的因素

- (1) 液体对容器底和器壁都有压强，液体内部向各个方向都有压强。
- (2) 在同一深度，液体向各个方向的压强都相等。
- (3) 液体的压强随深度的增加而增大。
- (4) 不同液体的压强与液体的密度有关。

4. 大气压强的测量——托里拆利实验

(1) 实验过程：在长约 1m，一端封闭的玻璃管里灌满水银，将管口堵住，然后倒插在水银槽中放开堵管口的手指后，管内水银面下降一些就不再下降，这时管内外水银面的高度差约为 760mm。

(2) 原理分析：在管内，与管外液面相平的地方取一液片，因为液体不动故液面受到上下的压强平衡。即向上的大气压=水银柱产生的压强。

(3) 结论：大气压（其值随着外界大气压的变化而变化）

(4) 说明：

① 实验前玻璃管里水银灌满的目的是：使玻璃管倒置后，水银上方为真空；若未灌满，则测量结果偏小。

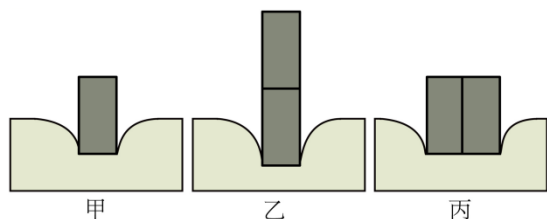
② 本实验若把水银改成水，则需要玻璃管的长度为 10.3m。

③ 将玻璃管稍上提或下压，管内外的高度差不变，将玻璃管倾斜，高度不变，长度变长。

真题回顾

一、实验题

1. (2022·四川凉山·统考中考真题) 在“探究压力作用效果与哪些因素有关”的实验中，某同学利用了多个完全相同的铁块和海绵进行了如图所示的实验。



- (1) 实验中通过观察海绵的_____来比较压力作用效果；
- (2) 由_____两图可以探究压力作用效果与压力大小的关系；
- (3) 对比乙、丙两图可以得出：当压力一定时，_____越小，压力作用效果越明显；
- (4) 对比甲、丙两图，该同学认为压力作用效果与压力大小无关，他的观点是_____（选填“正确”或“错误”）的，理由是_____。

【答案】 凹陷程度 甲、乙 受力面积 错误 比较时没有控制受力面积相同

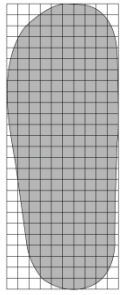
【解析】(1) [1]凹陷程度越大，压力的作用效果越明显，故可以根据海绵的凹陷程度来表示压力的作用效果。

(2) [2]探究压力的作用效果与压力的大小关系，故需要改变压力的大小，控制受力面积相同，故选择甲、乙两次实验。

(3) [3]对比乙、丙两图可以看出，乙的受力面积比丙小，海绵的凹陷程度深，乙的压力作用效果明显，故结论为当压力一定时，受力面积越小，压力作用效果越明显。

(4) [4][5]探究压力作用效果与压力大小关系，需要控制受力面积相同，而甲、丙两组实验，压力不同，受力面积也不同，故得出的结论是错误的。

2. (2022·四川攀枝花·统考中考真题) 为了估测小强同学双脚站立时对水平地面的压强，课外活动小组实验过程如下：



(I) 用台秤称出小强同学的质量为 55.5kg ;

(II) 为了测量地面的受力面积,活动小组将小强同学的鞋底印在一张带有正方形方格的白纸上,通过鞋底印占有方格的个数(大于半个方格面积的计数,小于半个方格面积的不计数)及每个方格的面积计算出地面的受力面积;

(III) 根据压强公式计算出小强同学双脚站立时对地面的压强;

请回答下列问题:

(1) 步骤(II)中得到的鞋底印如图所示,图中每个方格的面积为 1cm^2 。小组同学在进行该步骤时发现图中鞋底印占有的方格个数太多,计数比较麻烦,分析图后发现可以根据图中方格的行、列数计算出图中全部方格的总数为_____,再用步骤(ii)的方法找出鞋底印外的方格个数为_____,该鞋底印的面积为_____ cm^2 ;

(2) 为方便计算,取 $g = 10\text{N/kg}$,小强同学双脚站立时对地面的压强为_____ Pa ;

(3) 为了使结果更加的精确,请提出你的建议_____。

【答案】 260 37 223 1.25×10^4 选用边长更小的方格纸;取 $g = 9.8\text{N/kg}$

(回答出一条即可给分)

【解析】(1)[1]图中每个方格的面积为 1cm^2 ,则每个方格的边长为 1cm ,方格纸的长为 26cm ,长为 10cm ,所以方格图中全部方格的总数为

$$10\text{cm} \times 26\text{cm} = 260\text{cm}^2$$

[2]由图可知,若大于半个方格面积的计数,小于半个方格面积的不计数,则鞋底印外的方格个数为 37 个。

[3] 每个方格的面积为 1cm^2 ,所以鞋底印外的方格的总面积为

$$37 \times 1\text{cm}^2 = 37\text{cm}^2$$

该鞋底印的面积为

$$260\text{cm}^2 - 37\text{cm}^2 = 223\text{cm}^2$$

(2) [4]小强同学的重力为

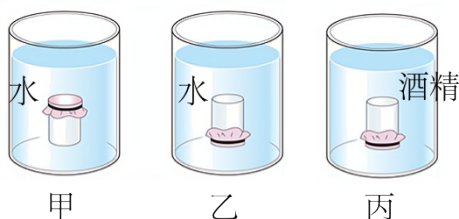
$$G=mg=55.5\text{kg}\times 10\text{N/kg}=555\text{N}$$

小强同学双脚站立时对地面的压强为

$$p=\frac{F}{S}=\frac{G}{S}=\frac{555\text{N}}{223\times 10^{-4}\text{m}^2\times 2}=1.24\times 10^4\text{Pa}$$

(3) [5]在计算鞋底印的面积时，可能因为方格纸的每个小格的边长太大，导致计算面积时产生较大的误差，为了使结果更加的精确，可以选用边长更小的方格纸。

3. (2022·安徽·统考中考真题)为探究液体压强与哪些因素有关，取一个空的透明塑料瓶，在瓶口扎上橡皮膜，将塑料瓶浸在液体中，橡皮膜向瓶内凹进得越多，表明液体的压强越大。



(1)将塑料瓶竖直地浸入水中，第一次瓶口朝上（如图甲），第二次瓶口朝下（如图乙），两次塑料瓶在水里的位置相同。图乙中的橡皮膜凹进得更多，则可得到的实验结论是 同种液体中，____，液体的压强越大；

(2)若用体积相同的酒精（ $\rho_{\text{酒精}} < \rho_{\text{水}}$ ）进行实验，如图丙所示，塑料瓶在酒精里的位置与图乙相同，则图____（选填“乙”或“丙”）中的橡皮膜凹进得更多。

【答案】 深度越大 乙

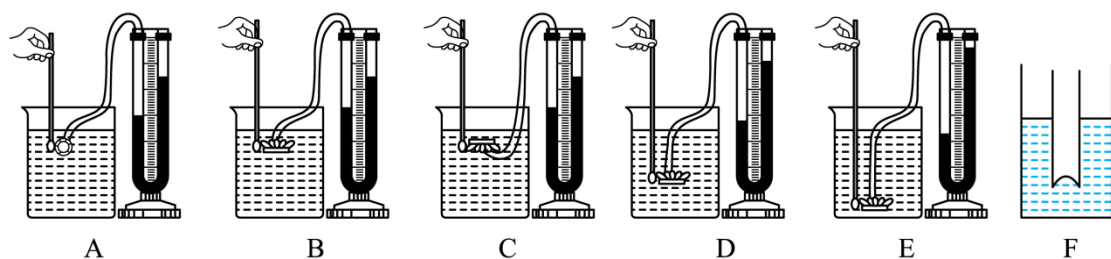
【解析】(1) [1]由甲、乙两图可知，虽然两次塑料瓶在水里的位置相同，但瓶口朝向不同，甲图中的瓶口所处的深度小于乙图中瓶口所处的深度，乙图中瓶口的橡皮膜凹进得更多。则可得到的实验结论是：同种液体中，深度越大，液体的压强越大。

(2) [2]用体积相同的酒精放入相同的塑料瓶中，则两液体的液面处于同一水平高度。如图丙所示，塑料瓶在酒精里的位置与图乙相同，塑料瓶的瓶口朝向也相同，即瓶口处橡皮膜在两种液体的同一深度，由液体压强与液体的密度和深度有关，当液体深度相同时，液体的密度越大，压强越大可知，橡皮膜在水中受到的压强大于在酒精中受到的压强，所以乙图中的橡皮膜凹进得更多。

4. (2022·黑龙江哈尔滨·统考中考真题)同学们在探究“液体内部压强的特点”的活动中：

(1)当微小压强计探头放入液体中的不同位置时，可以通过比较 U 形管两边____来比较压强的大小；

(2)如图所示，吉颖同学将探头放入水中进行实验，分析图中信息可知：



①根据 A、B、C 图的实验现象，可得出_____的结论：

②根据_____三幅图的实验现象，可得出“水的压强随深度的增加而增大”的结论：

(3) 如图 F 所示，荣帅同学进一步探究“压强与深度的关系”，他把玻璃管竖直插入液体中深 h 处，向管内缓慢加入细沙，直至橡皮膜没有凹凸，研究得出“液体内部压强与深度成正比”的结论；

①针对他研究的问题，请你从数据处理和分析的角度，将下表补充完整 ($g=10\text{N/kg}$)； _____

实验次数	液体种类	沙子的质量 m/kg	玻璃管的内截面积 S/m^2	液体对橡皮膜的压强 p/Pa	橡皮膜所在的深度 h/m	
1	液体甲	0.025	5×10^{-4}	500	0.05	
2		0.050		1000	0.10	
3		0.075			0.15	
4	液体乙	0.020		400	0.05	
5		0.040		800	0.10	
6		0.060		1200	0.15	

②根据完整的表格信息，你是否同意荣帅同学的结论？如果同意，请写出你的理由；如果不同意，请写出你的结论。 _____

【答案】 液面高度差 液体内部某一点，来自各个方向的压强大小相等 B、D、E
见解析 见解析

【解析】(1) [1]压强计探头放入液体中的不同位置时，受到的液体压强不同。根据转换法，液体压强大小可以通过 U 形管两边液体的液面高度差来表示。

(2) ①[2]根据 A、B、C 图的实验现象，将压强计的探头放在水中的同一深度处，使橡皮膜朝向不同的方向，会观察到 U 形管内液面高度差不改变，这说明液体内部某一点，来自各个方向的压强大小都相等。

②[3]根据控制变量法，要探究水的压强与深度的关系，应改变探头在水中的深度。控制其他量不变，观察压强的变化。由图可知，B、D、E 图的实验，探头的深度不同，且探头所处深度越深，U 形管两端的液面高度差越大，因此分析可得到水的压强随深度的增大而增大。

(3) ①[4]荣帅同学想进一步探究“压强与深度的关系”，由实验次数 4、5、6 可知，橡皮膜所处深度越深，液体对橡皮膜的压强越大，因此可判断其可能成正比。最后一栏填液体内部压强与深度的比值。实验次数 1，液体内部压强与深度的比值为

$$\frac{p_1}{h_1} = \frac{500\text{Pa}}{0.05\text{m}} = 10^4 \text{ Pa/m}$$

实验次数 2，液体内部压强与深度的比值为

$$\frac{p_2}{h_2} = \frac{1000\text{Pa}}{0.10\text{m}} = 10^4 \text{ Pa/m}$$

实验次数 3，液体内部的压强等于沙子对橡皮膜的压强，大小为

$$p_3 = \frac{F}{S} = \frac{G}{S} = \frac{mg}{S} = \frac{0.075\text{kg} \times 10 \text{ N/kg}}{5 \times 10^{-4} \text{ m}^2} = 1500\text{Pa}$$

液体内部压强与深度的比值为

$$\frac{p_3}{h_3} = \frac{1500\text{Pa}}{0.15\text{m}} = 10^4 \text{ Pa/m}$$

实验次数 4，液体内部压强与深度的比值为

$$\frac{p_4}{h_4} = \frac{400\text{Pa}}{0.05\text{m}} = 8000 \text{ Pa/m}$$

实验次数 5，液体内部压强与深度的比值为

$$\frac{p_5}{h_5} = \frac{800\text{Pa}}{0.10\text{m}} = 8000 \text{ Pa/m}$$

实验次数 6，液体内部压强与深度的比值为

$$\frac{p_6}{h_6} = \frac{1200\text{Pa}}{0.15\text{m}} = 8000 \text{ Pa/m}$$

将数据填入表格。表格如下：

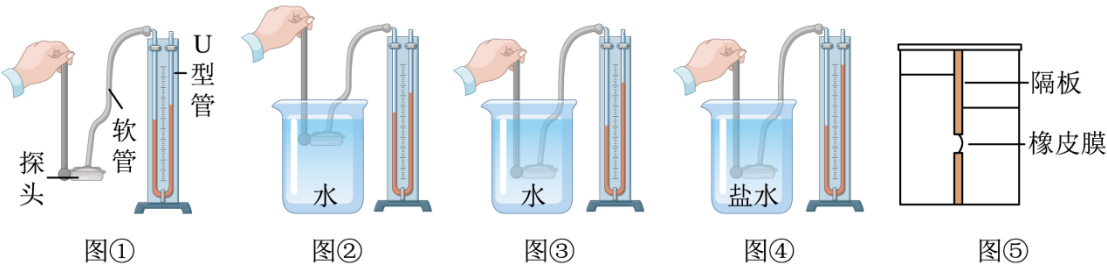
实验 次数	液体 种类	沙子的质 量 m/kg	玻璃管的内截 面积 S/m ²	液体对橡皮膜 的压强 p/Pa	橡皮膜所在 的深度 h/m	液体内部压强与深度 的比 p/h (Pa/m)
----------	----------	----------------	-------------------------------	--------------------	------------------	----------------------------

1	液 体 甲	0.025	5×10-4	500	0.05	104
2		0.050		1000	0.10	104

3	液体 乙	0.075		1500	0.15	104
4		0.020		400	0.05	8000
5		0.040		800	0.10	8000
6		0.060		1200	0.15	8000

②[5]根据完整的表格信息，分析可知，只有在同种液体时，液体内部压强与深度的比值才相等，为同一个值。因此荣帅的结论不严谨，所以不同意，结论是：同种液体内部的压强与深度成正比。

5.（2022·湖南张家界·统考中考真题）物理课上，同学们利用压强计“研究液体内部压强”，进行了如下的操作。



（1）实验前，用手指按压橡皮膜，发现 U 形管中的液面升降灵活，说明该装置_____（选填“漏气”或“不漏气”）。小明没有按压橡皮膜时，U 形管两侧液面就存在高度差（如图①所示），接下来的操作是_____（选填字母）；

- A. 从 U 形管内向外倒出适量水
- B. 拆除软管重新安装
- C. 向 U 形管内添加适量水

（2）实验时，小王将探头放入水下，U 形管两侧水面高度差为 8cm，此时 U 形管内外的气压差为_____Pa；（ $\rho_{\text{水}}=1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ，g 取 10N/kg）

（3）正确操作后，分析图②、图③的实验现象，得出结论：同种液体中，液体压强随液体深度的增加而_____；

（4）分析图③、图④的实验现象，得出结论：在深度相同时，液体的_____越大，压强越大；

（5）小王用图⑤所示的装置测量未知液体的密度：在左侧加入适量的水，在右侧缓慢倒入待测液体，直到橡皮膜刚好变平，她测量了以下物理量：

A. 右侧待测液体到容器底的深度 h_1

B. 右侧待测液体到橡皮膜中心的深度 h_2

C. 左侧水到容器底的深度 h_3

D. 左侧水到橡皮膜中心的深度 h_4

请你推导出待测液体密度的表达式为 $\rho = \frac{\rho_{\text{水}} h_4}{h_2}$ (选择题中合适的字母和 $\rho_{\text{水}}$ 表示)。

【答案】 不漏气 B 800 增加 密度 $\frac{\rho_{\text{水}} h_4}{h_2}$

【解析】(1) [1]用手轻轻按压几下橡皮膜，如果 U 形管中的液体能灵活升降，则说明橡皮管里的空气对 U 形管内左端液面有压力，空气没有漏掉，所以装置不漏气。

[2]若在使用压强计前，发现 U 形管内水面已有高度差，只需要将软管取下，再重新安装，这样 U 形管中两管上方的气体压强就是相等的（都等于大气压），当橡皮膜没有受到压强时，U 形管中的液面就是相平的；从 U 形管内向外倒出适量水和向 U 形管内添加适量水都不能使 U 形管中两管上方的气体压强相等，故 B 符合题意，AC 不符合题意。

故选 B。

(2) [3]U 形管左右两侧水面的高度差为

$$h = 8\text{cm} = 0.08\text{m}$$

则橡皮管内气体的压强与大气压之差等于 U 形管左右两侧水产生的压强差，约为

$$p = \rho_{\text{水}} gh = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 0.08 \text{m} = 800 \text{Pa}$$

(3) [4]分析图②、图③的实验知液体的密度相同，深度不同，深度越深，U 形管液面的高度差越大，液体内部压强越大，得出结论：同种液体中，液体压强随液体深度的增加而增加。

(4) [5]分析图③、图④的实验知液体的深度相同，液体的密度不同，且密度越大，U 形管液面的高度差越大，液体内部压强越大，得出结论：在深度相同时，液体的密度越大，压强越大。

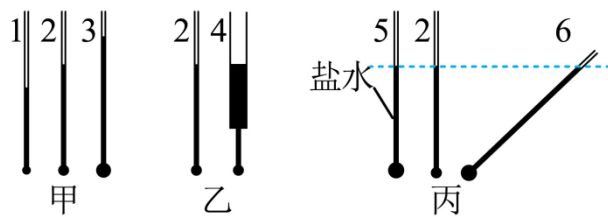
(5) 实验时，橡皮膜两侧受到的压强容易观察，所以需要利用水和液体在橡皮膜处的压强相等来计算液体压强，因此需要测量待测液体和水到橡皮膜中心的深度，如图⑤，橡皮膜相平，所以橡皮膜左侧和右侧的压强相等，即 $p_{\text{左}} = p_{\text{右}}$ ，根据液体压强公式可得

$$\rho_{\text{水}} gh_4 = \rho gh_2$$

$$\rho = \frac{\rho_{\text{水}} h_4}{h_2}$$

解得待测液体密度的表达式为 $\rho = \frac{\rho_{\text{水}} h_4}{h_2}$ 。

6. (2022·福建·统考中考真题) 在探究影响液体压强因素的实验中，用几根一端封有相同橡皮薄膜的玻璃管进行实验，在 5 号管中装入盐水，其它管中装入水，如图。



- (1) 玻璃管下方薄膜鼓起的程度可反映液体_____的大小；
- (2) 根据图甲中三支相同玻璃管薄膜鼓起的程度，猜想 液体的压强可能与液体的质量、重力、体积或_____有关；
- (3) 图乙中，4 号管上段更粗，下段与 2 号管粗细相同，两管中水的总长度相同，发现两管薄膜鼓起的程度相同，可得：液体压强的大小与液体的质量、重力、体积都_____；
- (4) 图丙中，5 号管和 2 号管的液柱长度相等，利用 5 号管和 2 号管可探究液体压强与液体的_____是否有关；
- (5) 为了探究液体长度对液体压强的影响，选用 2 号管和 6 号管进行实验，6 号管水柱比 2 号管水柱长，实验时需控制两管水柱的_____相等。

【答案】 压强 深度 无关 密度 深度

【解析】(1) [1]液体产生的压强作用在玻璃管下方的橡皮膜上，使得橡皮膜向下鼓，橡皮膜向下鼓出的程度越大，说明液体产生的压强越大。因此实验中可以通过薄膜鼓起的程度来反映液体压强的大小，这种方法叫转换法。

(2) [2]图甲中三支相同玻璃管薄膜鼓起的程度不同，第三只玻璃管底部的橡皮膜鼓出的程度最大，而第三支玻璃管中液柱最长，由于三支玻璃管中所装液体都是水，因此猜想：液体的压强大小可能与液体的质量、重力、体积或深度有关。

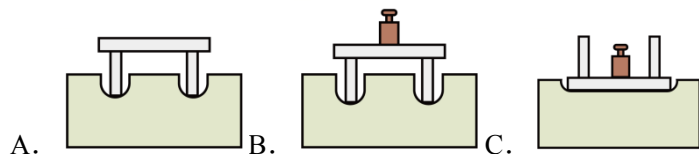
(3) [3]图乙中，2 号管和 4 号管所装液体的质量、重力、体积都不相同，而两管薄膜鼓起的程度相同，说明两管中液体产生的压强相等，因此可得：液体压强的大小与液体的质量、重力、体积都无关。

(4) [4]图丙中，5 号管和 2 号管的液柱长度相等，即液体的深度相同，5 号管是盐水，2 号管是水，两管中液体的密度不同，则利用 5 号管和 2 号管可探究液体压强与液体的密度之间的关系。

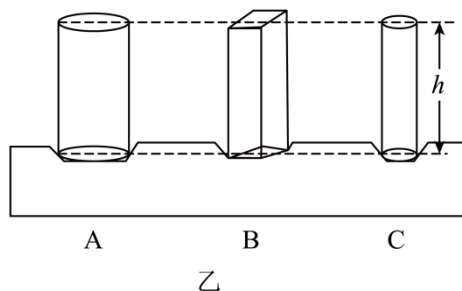
(5) [5]为了探究液体长度对液体压强的影响，选用 2 号管和 6 号管进行实验，由于液体产生的压强与液体的密度和深度有关，因此在 6 号管水柱比 2 号管水柱长度更大的情况下，实验时需控制两管水柱的深度相等。

7. (2022·山东滨州·统考中考真题) 在探究性学习活动中，某学习小组做了以下系列实验探究。

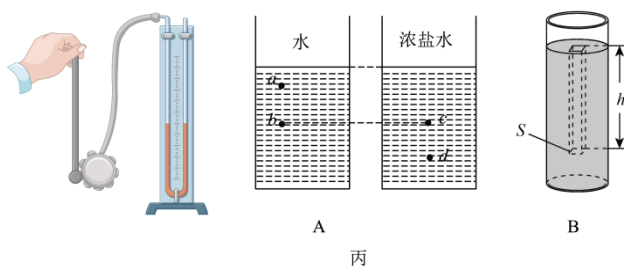
(1) 探究影响压力作用效果的因素，该小组用一块海绵、一张小桌和一个砝码，做了如图所示实验。请根据_____两图中的情景，提出一个要探究的问题是：_____。经过多次实验表明影响压力作用效果的因素是_____。根据实验结论，建立了压强概念和压强的表达式 $p = \frac{F}{S}$ ；



(2) 该小组取三个高度均为 h ，密度同为 ρ 的实心均匀物体 A、B、C。A、C 是圆柱体，B 是长方体，A、B 的底面积都为 S ，C 的底面积为 $\frac{S}{2}$ 。把它们放在水平桌面的海绵上，如图乙所示，发现海绵被压下的深度相同。该小组结合在 (1) 中得到的结论和表达式，分析出了 A、B、C 三个物体对海绵的压强均为 $p = \underline{\hspace{2cm}}$ (只写出结果)，解释了“海绵被压下的深度相同”的原因；



(3) 该小组研究液体内部的压强，用图丙 A 所示的器材进行实验探究。他们利用这些器材_____ (选填“能”或“不能”) 探究液体的压强跟液体的深度、液体的密度有关。此过程用的实验方法是_____ (只写出一种)；



该小组对液体压强的大小跟液体的深度、液体的密度之间的定量关系进一步思考。在图乙 B 容器内装有密度为 ρ 的液体，他们受到上面实验的启发，要想得到液面下深度 h 处的压强，可以设想这里有一个水平放置的“平面”，平面的面积为 S 。这个平面以上的液柱对平面的压力等于液柱所受的重力。因此，液面下深度 h 处的压强为 $p = \underline{\hspace{2cm}}$ (写出推导过程)；

(4) 由 (3) 推导出的表达式，_____ (选填“能”或“不能”) 应用于大气压强。

【答案】 A、B 压力的作用效果与压力的大小有关 压力、受力面积 ρgh

能 转换法 见解析 不能

【解析】(1) [1][2][3]根据 A、B 两幅图，压力的大小不同，受力面积相同，故探究的是压力的作用效果与压力的大小有关；AB 两图发现压力的作用效果与压力的关系，BC 两图说明压力的作用效果与受力面积有关。

(2) [4] A、B、C 三个物体对海绵的压强均为

$$p = \frac{F}{S} = \frac{mg}{S} = \frac{\rho Vg}{S} = \rho gh$$

(3) [5][6][7]改变压强计在同一液体中的不同深度，就可以探究液体压强与深度的关系，将压强计伸入不同液体的同一深度，就可以探究液体压强与液体密度的关系，故本实验可以探究液体的压强跟液体的深度、液体的密度有关；由于液体的密度和深度不同，多个变量影响实验现象，故采用控制变量法；液面下深度 h 处的压强为

$$p = \frac{F}{S} = \frac{mg}{S} = \frac{\rho Vg}{S} = \rho gh$$

(4) [8]大气压随着高度的变化而发生变化，大气的密度是变化的，故不可以运用 ρgh 计算。

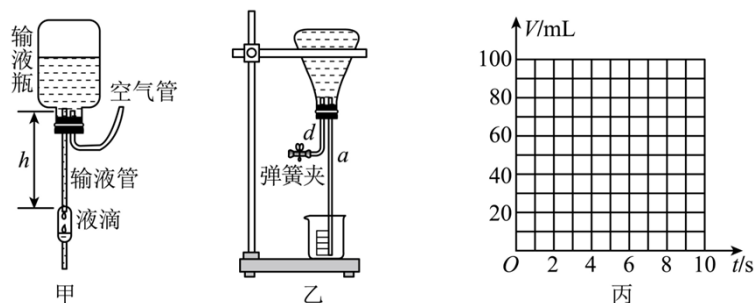
8. (2022·江苏无锡·统考中考真题) 小红陪奶奶就医时，看见如图甲所示竖直放置的静脉输液装置，观察到输液管口的盐水一滴一滴地往下滴，于是，她提出一个问题：管口处水流出的速度大小与哪些因素有关？并作出如下猜想：

猜想 1：随着输液瓶中液面不断下降，速度变小

猜想 2：换粗一些的输液管，速度变大

猜想 3：增加图甲中输液管的长度 h ，速度变大

为检验上述猜想，她准备了如下器材进行探究：铁架台、锥形瓶、量杯、双孔软木塞、橡胶软管、弹簧夹、秒表，4 根粗细均匀的玻璃管：a 管（长 20cm、内孔直径 3mm）、b 管（长 20cm、内孔直径 6mm）、c 管（长 25cm、内孔直径 3mm），长 5cm 的 d 管。



探究过程如下：

(1) 如图乙所示，锥形瓶中装有红色的水，a、d 管通过双孔软木塞插入瓶中，两管上方端口接近瓶口并齐平，a 管下端放入量杯，d 管下端套有橡胶软管，并用弹簧夹夹住，装置是竖直放置。此时，a 管下端管口无水流出，这是由于_____的作用；

(2) 松开弹簧夹，水从 a 管口流出，用秒表测出量杯中的水分别达到 20mL、40mL、60mL、80mL、100mL 水位时的时间 t，记录在表 1 中；

表 1：

量杯中水的体积 V/mL	0	20	40	60	80	100
时间 t/s	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00

①依据所测数据，在图丙中画出量杯中水的体积 V 与时间 t 的图像_____；

②每秒钟从 a 管口流出的水量是_____mL；a 管口处水流出的速度大小为_____m/s
(保留 1 位小数)；

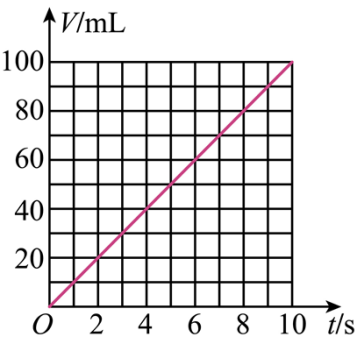
(3) 将 a 管换成 b 管，重复步骤 (2) 的操作，将所测数据记录在表 2 中；

表 2：

量杯中水的体积 V/mL	0	20	40	60	80	100
时间 t/s	0.00	0.50	1.00	1.50	2.00	2.50

分析表 1 和表 2 的数据，可知猜想 2 是_____ (选填“正确”“错误”) 的；

(4) 若要检验猜想 3，请简要写出你的操作：_____。



【答案】 大气压 10 1.4 错误 将 a

管换成 c 管，重复步骤 (2) 的操作，将所测数据记录在表 3 中

【解析】(1) [1]用弹簧夹夹住橡胶管后，瓶内和外界大气不连通，大气压作用在液体上，使液体不流出。

(2) [2]根据表中数据，描出对应的时间和液体体积，然后连线。

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/998033121107007044>