

01 考点攻关

考点一 压力及压强

1. 压力：垂直作用在物体表面上的力。
2. 辨析：重力和压力的区别

	重力	压力
定义	由于地球的吸引而使物体受到的力	垂直作用在物体表面上的力
产生原因	由于地球的吸引而产生	由于物体的相互挤压而产生
方向	<u>竖直向下</u>	<u>垂直于受压面且指向被压物体</u>
作用点	<u>物体的重心</u>	<u>在受压物体的表面上</u>
施力物体	<u>地球</u>	对受力物体产生挤压作用的物体
联系	静止在水平地面上的物体，竖直方向不受其他外力干扰时，物体对地面的压力在数值上等于物体自身的重力大小	

3. 影响压力作用效果的因素：压力和受力面积。受力面积一定时，压力越大，压力的作用效果越明显；压力一定时，受力面积越小，压力的作用效果越明显。

4. 压强的定义式： $p = \frac{F}{S}$ 。

5. 压强的单位是一个复合单位，它是由力的单位和面积的单位组成的。在国际单位制中是牛/米²，称“帕斯卡”，简称“帕”。

6. 增大压强的方法：(1) 压力一定，减小受力面积；(2) 受力面积一定，增大压力；(3) 增大压力的同时，减小受力面积。

7. 减小压强的方法：(1) 压力一定，增大受力面积；(2) 受力面积一定，减小压力；(3) 减小压力的同时，增大受力面积。

【例题1】(2021·凉山州)一块长方体合金块，重1.2 N，侧放于面积为1 m²的水平

桌面上，它与桌面的接触面积是 $1 \times 10^{-3} \text{ m}^2$ ，下列说法正确的是()

- ①合金块对桌面的压强是1.2 Pa
 - ②合金块对桌面的压强是1200 Pa
 - ③若沿竖直方向切去一块，则剩余部分对桌面的压强不变
 - ④若沿水平方向切去一块，则剩余部分对桌面的压强不变
- A. ①③ B. ②③ C. ①④ D. ②④

点拨 (1) 根据 $p = \frac{F}{S}$ 即可计算合金块对

桌面的压强，注意受力面积指的是相互挤压的两个物体之间的有效接触面积；(2) 形状规则、质地均匀的物体对桌面的压强 $p = \frac{F}{S} = \frac{mg}{S} = \frac{\rho Vg}{S} = \frac{\rho Shg}{S} = \rho gh$ ，可由此判断合金块对桌面的压强变化。

答案 B

考点速递 1. 压力产生的条件：压力是相互接触的物体因相互挤压使物体发生形变时在接触面之间产生的力。

2. 压力的方向：压力的方向与受力物体的表面垂直且指向受压物体。

3. 压力的作用点：压力的作用点在受压物体的表面上。

4. 压力不一定是由于物体受到重力而引起的；物体由于受到重力的作用，可以产生压力，但压力的大小不一定等于物体重力的大小。

5. 对于压强的定义式，固体、液体、气体都可以用。但是对于液体压强，还有另外的推导公式。

6. 接触不一定受力，受力面积等于物体和被压物体表面的有效接触面积。

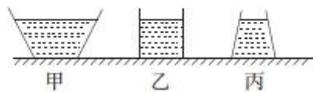
考点二 液体压强

1. 液体压强产生的原因是由于液体受 重力 的作用且有 流动 性。

2. 计算液体压强的公式是 $p = \rho gh$ 。可见,液体压强的大小只取决于 液体的密度 ρ 和 深度 h , 而和液体的质量、体积没有直接的关系。

3. 上端 开口, 底部 连通 的容器叫做连通器。

【例题2】(2021·襄阳) 如图所示, 三个质量相同、底面积相同, 但形状不同的容器放在水平桌面上, 其内分别装有甲、乙、丙三种液体, 它们的液面在同一水平面上, 若容器对桌面的压强相等, 则三种液体对容器底的压强()



- A. 一样大 B. 甲最小
C. 乙最小 D. 丙最小

点拨 容器对水平桌面的压力 $F = G_{\text{容}} + G_{\text{液}}$, 已知三个容器对桌面的压强相等, 且三个容器的底面积相同, 由公式 $F = pS$ 可知容器中液体重力的大小关系, 由公式 $G = mg = \rho Vg$ 可知液体密度的大小关系; 已知它们的液面在同一水平面上, 由公式 $p = \rho_{\text{液}} gh$ 可知液体对容器底的压强大小关系。

答案 B

考点速递 1. 液体除了对容器底部产生压强外, 还对“限制”它流动的侧壁产生压强。固体则只对其支承面产生压强, 方向总是与支承面垂直。

2. 容器底部受到液体的压力的大小跟液体的重力大小不一定相等。

3. 在液体内部, 液体向各个方向都有压强, 在同种液体的同一深度, 液体向各个

方向的压强都相等。同种液体, 深度越深, 压强越大。

4. 确定深度时要注意深度是指液体与大气(不是与容器)的接触面向下到某处的竖直距离, 不是指从容器底部向上到某处的竖直距离。

5. 连通器中若装有同种液体, 在液体不流动的情况下, 各容器中的液面保持相平。

考点三 大气压强

1. 空气受到 重力 作用且具有 流动 性, 因此空气内部向各个方向都有压强, 这个压强就叫大气压强(简称“大气压”或“气压”), 1654 年格里克在德国马德堡做了著名的 马德堡半球 实验, 有力地证明了大气压的存在且大气压很大。

2. 托里拆利 实验测出 1 个标准大气压约为 1.013×10^5 Pa。

3. 大气压强与高度的关系: 海拔越高, 大气压越 小。此外, 大气压还与温度、天气及气候有关。

【例题3】如图所示是个自制气压计。下列说法正确的是()

- A. 带着它登山的过程中, 玻璃管中液柱会逐渐上升
B. 玻璃管中液柱静止时, 瓶内气压等于大气压
C. 玻璃管中液柱静止时, 瓶内气压小于大气压
D. 为提高气压计测量精度, 可选用更粗的玻璃管



点拨 气压计的原理是利用瓶内外压强差使细管内液柱上升或下降来判断气压的改变。当大气压发生改变时,瓶内压强与外部压强的差改变,则细管内液柱高度将发生改变。注意易错点:外界大气压越小,瓶内外的气压差会越大,细管中液柱将越往上升。

答案 A

考点速递 1. 大气压强的测量:
(1) 利用气压计;(2) 利用托里拆利实验。气压计的种类有水银气压计、无液气压计等。

2. 气压增大,液体的沸点升高。

考点四 流体压强与流速的关系

1. 液体和气体都具有流动性,统称为流体。如:空气、水等。

2. 流体中,流速大的地方压强较小,流速小的地方压强较大。

【例题4】(2022·苏州)

屋顶风帽是利用自然风使风帽旋转实现室内换气的装置,如图所示。它不用



电,无噪声,节能环保。只要速度为 0.2 m/s 的微风即可让其轻盈运转。风帽转动时其内部空气流速变大、压强变_____,室内的污浊气体在_____作用下被排出。水平方向的风,从不同方位吹来,风帽的转动方向_____。

点拨 风帽转动时其内部空气流速变大、压强变小,所以室内的污浊气体在大气压的作用下被排出;由图示叶轮方向可知,当水平方向的风从不同方位吹来时,风帽的转动方向都是顺时针,故风帽的转动方向相同。

答案 小 大气压 相同

考点速递 流体压强与流速的关系(既适用于气体,又适用于液体):流速越大的地方压强越小;流速越小的地方压强越大。

计算微专题

力学计算 三 压力、压强计算

计算公式 $p = \frac{F}{S}$ $p = \rho gh$

解题方法 1. 固体压强计算问题

(1) 静止放在水平面上的物体, 如果竖直方向上没有其他外力干扰, 其对水平面的压力大小在数值上等于其重力大小。压力与重力是两个不同的力, 放在斜面上的物体对斜面的压力小于其自身重力。

(2) 定义式 $p = \frac{F}{S}$, 求固体、液体、气体的压强均适用。 $p = \rho gh$ 是液体的压强公式, 对于固体来说, 通常不能应用此公式, 但对于长方体、正方体、圆柱体等柱状物体, 可以使用。

(3) 只有当压力的单位是牛顿, 受力面积的单位是平方米时, 求出的压强单位才会是帕斯卡。

(4) 压强的计算, 需要确定压力、受力面积。要注意接触不一定受力, 受力面积是相互挤压的两个物体之间的有效接触面积, 一般与较小的物体面积相同。受力面积还要特别关注类似“几只脚”“几个轮子”的问题。

2. 液体压强计算问题

(1) 计算液体压强的公式是 $p = \rho gh$ 。可见, 液体压强的大小只取决于液体的密度 ρ 和深度 h , 而与液体的质量、体积没有直接的关系。

(2) 注意“深度”与“高度”的区别。深度是指液体与大气的接触面向下到某处的竖直距离; 高度是指从容器底部向上到某处的竖直距离。

(3) 当容器是柱状容器时, 液体对容器底

部的压力(在数值上)等于液体重力。此时亦可先判断压力(在数值上)等于重力, 后利用

$p = \frac{F}{S}$ 求解液体对容器底的压强大小。

3. 固、液体压力和压强计算顺序问题

(1) 液体对容器底的压力并不一定等于液体的重力。底小口大的容器底受到液体的压力小于液体的重力; 底大口小的容器底受到液体的压力大于液体的重力。因此, 处理液体内部问题时, 可以先利用 $p = \rho gh$ 求压强, 再利用 $F = pS$ 算压力。

(2) 容器对支持面的压力和压强, 可视为固体问题处理, 先利用总重力分析压力大小, 再根据 $p = \frac{F}{S}$ 计算压强大小。在盛有液体的容器中, 液体对容器底的压力、压强遵循液体的压力、压强规律; 而容器对水平桌面的压力、压强遵循固体的压力、压强规律。

【例题1】(2022·邵阳) 2022年北京冬奥会, 我国在多个比赛项目取得了重大突破, 获得了多枚金牌, 由此在国内掀起一股冰雪运动热潮。一天, 小华和父母去滑雪场滑雪。已知小华和滑雪板的总质量为 60 kg, 滑雪板与雪地的总接触面积为 0.4 m²。求: ($g = 10 \text{ N/kg}$)

(1) 小华和滑雪板的总重力;

(2) 小华踏着滑雪板站在水平雪地上时, 对雪地的压强。

解题思路 (1) 根据 $G = mg$ 可求出小华和滑雪板的总重力; (2) 小华踏着滑雪板站在水平雪地上时, 根据 $F = G$ 可求出小华和滑雪板对雪地的总压力, 根据 $p = \frac{F}{S}$ 可求出小华和

滑雪板对雪地的压强。

答案 (1)小华和滑雪板的总重力

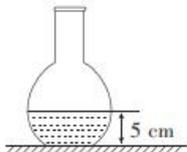
$$G = mg = 60 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 600 \text{ N}$$

(2)小华踏着滑雪板站在水平雪地上,对雪地的压力 $F = G = 600 \text{ N}$

对雪地的压强

$$p = \frac{F}{S} = \frac{600 \text{ N}}{0.4 \text{ m}^2} = 1500 \text{ Pa}$$

【例题2】(2021·兰州B卷)如图所示,质量为120 g的平底烧瓶内装有300 mL的水,静止放在水平桌面上,烧瓶底面积为30 cm²,测得水的深度为5 cm,已知 $\rho_{\text{水}} = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, $g = 10 \text{ N/kg}$ 。求:



- (1)水对烧瓶底部的压强;
- (2)烧瓶对水平桌面的压力;
- (3)烧瓶对水平桌面的压强。

解题思路 (1)利用液体压强的计算公式 $p = \rho_{\text{液}}gh$ 即可得出答案;(2)对烧瓶进行受力分析,可得其总重力与其对水平桌面的压力的关系,从而得出答案;(3)由压强公式 $p = \frac{F}{S}$ 可得烧瓶对水平桌面的压强。

答案 (1) $5 \text{ cm} = 5 \times 10^{-2} \text{ m}$,由液体压强公式 $p = \rho_{\text{液}}gh$ 可得水对烧瓶底部的压强

$$p = \rho_{\text{水}}gh = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 5 \times 10^{-2} \text{ m} = 500 \text{ Pa}$$

$$(2) 120 \text{ g} = 0.12 \text{ kg}, \rho_{\text{水}} = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 = 1 \text{ g/cm}^3, 300 \text{ mL} = 300 \text{ cm}^3, 30 \text{ cm}^2 = 3 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$

烧瓶的重力

$$G_1 = m_1g = 0.12 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 1.2 \text{ N}$$

由密度公式 $\rho = \frac{m}{V}$ 变形可知水的质量

$$m_2 = \rho_{\text{水}}V_{\text{水}} = 1 \text{ g/cm}^3 \times 300 \text{ cm}^3 = 300 \text{ g} = 0.3 \text{ kg}$$

水的重力

$$G_2 = m_2g = 0.3 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 3 \text{ N}$$

则烧瓶与水的总重力

$$G = G_1 + G_2 = 1.2 \text{ N} + 3 \text{ N} = 4.2 \text{ N}$$

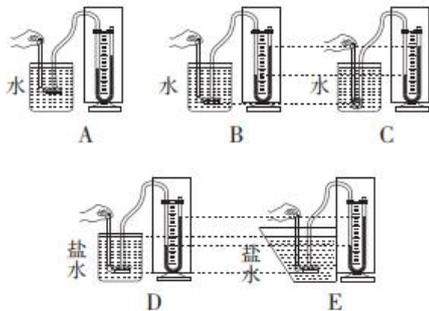
由于烧瓶静止在水平桌面上,所以烧瓶对水平桌面的压力 $F = G = 4.2 \text{ N}$

$$(3) \text{由压强公式 } p = \frac{F}{S} \text{ 可得烧瓶对水平桌面的压强 } p' = \frac{F}{S} = \frac{4.2 \text{ N}}{3 \times 10^{-3} \text{ m}^2} = 1400 \text{ Pa}$$

实验微专题

实验器材 压强计(显示液体压强的变化)、形状不同的容器(装液体)、水、盐水(或密度不同的其他液体)。

实验步骤



1. 检查装置气密性,实验前 U 形管两侧液面应调平。

2. 探究液体内部压强与方向的关系(控制金属盒在同种液体的同一深度,改变金属盒的方向,观察 U 形管两侧液面的高度差)。

3. 探究液体内部压强与深度的关系(控制金属盒在同种液体中,金属盒方向不变,改变金属盒在液体中的深度,观察 U 形管两侧液面的高度差)。

4. 探究液体内部压强与液体密度的关系(控制金属盒在不同液体中处于同一深度,金属盒方向不变,观察 U 形管两侧液面的高度差)。

5. 其他条件不变,改变盛有液体的容器的形状,观察 U 形管两侧液面高度差的变化情况。

6. 比较不同条件下 U 形管压强计两侧液面的高度差,总结影响液体内部压强的因素。

表格设计 实验的数据记录表格

实验次数	液体	橡皮膜深度 / cm	橡皮膜朝向	容器形状	U 形管两侧液面高度差/cm
1	水	5	朝下	圆柱形	
2	水	10	朝下	圆柱形	

续表

实验次数	液体	橡皮膜深度 / cm	橡皮膜朝向	容器形状	U 形管两侧液面高度差/cm
3	水	15	朝下	圆柱形	
4	水	15	朝上	圆柱形	
5	水	15	朝左	圆柱形	
6	水	15	朝右	圆柱形	
7	盐水	15	朝下	圆柱形	
8	盐水	15	朝下	非圆柱形	

实验结论

1. 在液体内部,液体向各个方向都有压强。

2. 在同种液体内部的同一深度,液体向各个方向的压强都相等。

3. 在同一液体内部,深度越大,液体压强越大。

4. 液体内部压强的大小还跟液体的密度有关,在深度相同时,液体的密度越大,压强越大。

实验评估 液体压强大小只与液体密度和所处深度有关,与容器形状、方向等因素均无关。

交流合作

1. 连接好仪器后,用手按压金属盒上的橡皮膜,观察 U 形管中两侧液柱是否变化,若变化明显,则说明气密性良好。未按压时若 U 形管两侧液面不相平,则应拆除橡皮管重新安装。

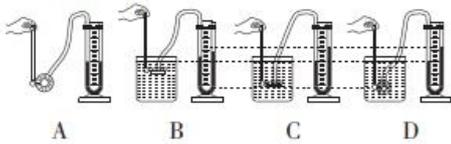
2. 实验方法

(1) 转换法的应用:根据 U 形管压强计两侧液面高度差来反映液体内部压强的大小。

(2) 控制变量法的应用:研究液体内部压强与某一个因素的关系时,控制其他因素相同。

3. U 形管压强计不属于连通器。

【例题1】(2021·宁夏)如图所示,在“探究液体内部压强”的实验中:



(1)图A所示压强计在使用前,需观察U形管两边液面是否相平,要检查装置的气密性。请简述检查气密性的方法:_____。

实验中通过_____显示液体内部压强的大小。

(2)某同学实验的情形如图B、C、D所示。

①比较图B和图C可以探究的问题是_____。

②保持探头在水中的深度不变,改变它的方向,如图C、D所示,根据实验现象可以初步得出结论:_____。

(3)该同学在实验过程中发现:在同种液体内部同一深度处,使用不同的压强计,U形管两侧液面的高度差不完全相同。他认为可能与探头橡皮膜安装的松紧有关。请你设计实验证明他的观点_____。

实验剖析 熟悉液体压强规律是完成本实验的基础,在实验中控制变量法依然是运用的主要研究方法,因此,搞清实验过程中的变量与控制量才是实验成功的关键。(1)为了能使实验顺利进行,使用前用手指按压强计的橡皮膜,是为了检查实验装置的气密性;根据转换法,压强计通过U形管中两侧液面的高度差来反映所测液体压强的大小。(2)①比较图B和图C,它们除了探头的深度不同外,其他都相同,所以可以探究液体内部压强和深度的关系。②比较图C和图D,它们除了探头橡皮膜的方向不同外,其他都相同,两边液面高度差相同,说明在同种液体内部,液体

向各个方向的压强相同。(3)同样运用控制变量法和转换法可完成探究。

答案 (1)用手指按压强计的橡皮膜U形管中两侧液面的高度差

(2)①液体内部压强和深度的关系
②在同种液体内部,液体向各个方向的压强相同

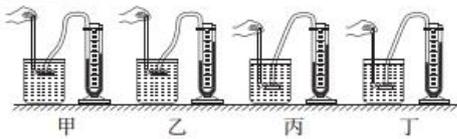
(3)将探头放在液体内部某处,看U形管两侧液面的高度差,然后仅改变橡皮膜的松紧,观察U形管两侧液面高度差的变化情况

【例题2】(2021·益阳)如图所示,用微小压强计探究液体内部压强的特点。甲、乙、丙三个烧杯中盛有不同密度的盐水,甲图中盐水的密度与丁图相同。探头在液体中的深度甲与乙相同,丙与丁相同。

(1)为使实验现象更明显,压强计U形管中的液体最好用_____ (填“水”或“水银”)。

(2)要探究液体压强与深度的关系,应选_____两图。

(3)四个烧杯中,盐水密度最大的是_____图。



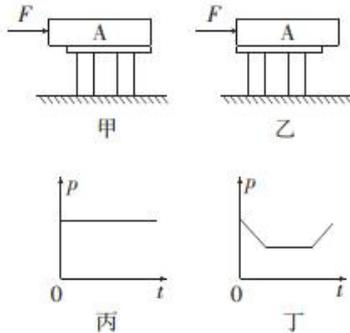
实验剖析 (1)根据液体压强公式 $p = \rho gh$, 可得 $h = \frac{p}{\rho g}$, 分析可知, 压强一定时, 液体的密度越小, U形管内液面高度差越大, 故压强计U形管中的液体最好用水。(2)要探究液体压强与深度的关系, 则要控制液体密度、探头方向相同, 甲图中盐水的密度与丁图相同, 所以应该选甲、丁两图。(3)在同一深度下, U形管内液面高度差越大, 压强越大, 则液体密度越大, 故盐水密度最大的是乙图。

答案 (1)水 (2)甲、丁 (3)乙

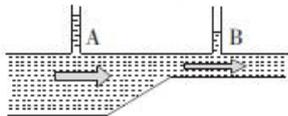
试题演练

基础练

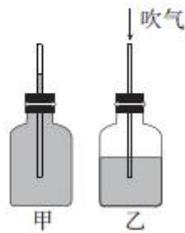
- 著名的_____实验向人们显示大气压强是很大的；意大利科学家_____首次测定了大气压强的数值为 $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$ ，由此估计，人的拇指指甲受到的大气压力约为_____ N（填“1”“10”或“100”）。
- 如图甲所示，用一个水平推力 F 将物块 A 从如图甲位置推到如图乙位置，此过程中物体对桌面的压力_____，摩擦力_____。（以上两空均填“变大”“变小”或“不变”）压强随时间变化的关系图像应为_____（填“丙”或“丁”）图。



- 将如图所示粗细不同的玻璃管装置接到水流稳定的自来水管上，当水在玻璃管中流动时，可以观察到两根竖直管中 A 处水面高于 B 处，说明 A 处的压强比 B 处的更_____，这是因为 A 处液体的流速比 B 处的_____。



- 如图所示的两种实验器材，图甲：一个塑料瓶，瓶中装满水，把一细玻璃管通过带孔的橡皮塞插入瓶中，用手捏塑料瓶时，发现玻璃管中液面升高，说明_____。图乙是自制气压计，从乙管上端吹入少量气体，水会沿管_____（填“上升”或“下降”）。



- 以下是连通器的是（ ）
 - 船闸
 - 温度计
 - 订书机
 - 抽水机
- 小徐同学用吸管吸饮料时出现了一个怪现象，用力吸也不能将饮料吸上来。造成此现象的原因可能是（ ）
 - 所用吸管太细
 - 液面上方的吸管壁有破损
 - 当时大气压偏小
 - 吸管浸入液面部分太长
- 下列实例中，用于减小压强的是（ ）
 - 打疫苗的针头很细
 - 宽大的滑雪板
 - 锋利的剪刀
 - 尖锐的羊肉串签

8. (2022·南充,改编)我国高铁技术处于世界领先地位,高铁线路总长度居世界第一。为了提高高铁的安全性和舒适性,下列相关描述中不正确的是 ()

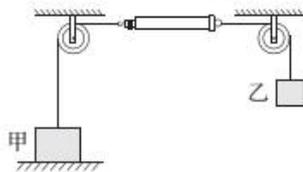
- A. 铁轨下铺设枕木是为了减小压强
- B. 高铁车厢内的破窗锤两端做成锥形,便于增大压强
- C. 站台处设置安全线,是由于乘客靠近运行高铁的一侧空气流速大,压强小
- D. 车厢座椅用软质材料包裹,是为了增大压强

9. 2022 北京冬奥会中国短道速滑队取得了 2 金 1 银 1 铜的好成绩,其中来自哈尔滨的运动员任子威以 1 分 26 秒 768 获得北京冬奥会短道速滑男子 1000 米冠军,实现了中国队在该项目上冬奥金牌零的突破。若某运动员穿上速滑装备后总质量为 60 kg,每只滑冰鞋的冰刀与冰面的接触面积为 15 cm^2 ,此时双脚站在水平冰面上处于静止状态。求: (g 取 10 N/kg)

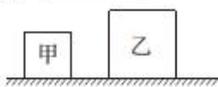
- (1) 该运动员穿上速滑装备后受到的重力;
- (2) 该运动员穿上速滑装备后对冰面的压力;
- (3) 该运动员穿上速滑装备后对冰面的压强。

提升练

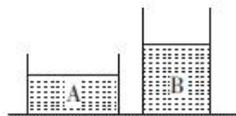
10. 如图所示,甲物体重 40 N ,甲的底面积为 10 cm^2 ,乙物体的质量为 1.6 kg ,不计弹簧测力计自重及摩擦,弹簧测力计的示数为 _____ N ,甲对地面的压强为 _____ Pa 。 (g 取 10 N/kg)



11. 如图所示,甲、乙两质地均匀的正方体放在水平地面上,它们的边长之比 $l_{\text{甲}}:l_{\text{乙}} = 3:4$,它们对地面的压力之比 $F_{\text{甲}}:F_{\text{乙}} = 9:16$,则它们的质量之比 $m_{\text{甲}}:m_{\text{乙}} =$ _____,对地面的压强之比 $p_{\text{甲}}:p_{\text{乙}} =$ _____。



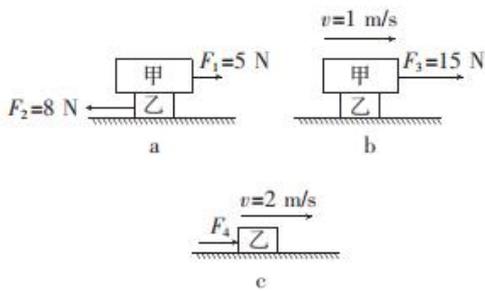
12. 如图所示,两个圆柱形容器 A、B,盛有体积相同的同种液体且放置在水平桌面上。若两容器底部受到的液体压力分别为 F_A 、 F_B ,受到的液体压强分别为 p_A 、 p_B ,则它们的关系是 ()



- A. $F_A = F_B$ 、 $p_A > p_B$
- B. $F_A = F_B$ 、 $p_A < p_B$
- C. $F_A > F_B$ 、 $p_A = p_B$
- D. $F_A < F_B$ 、 $p_A = p_B$

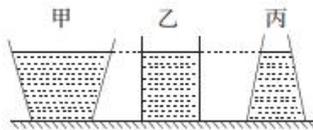
13. 如图所示,将重为 10 N 和 20 N 的两个柱形物体甲、乙重叠并置于水平面上,当它们分别受到 $F_1 = 5 \text{ N}$ 和 $F_2 =$

8 N 的水平拉力时保持静止(如图 a 所示);当甲受到 $F_3 = 15\text{ N}$ 的拉力时,甲乙一起以 1 m/s 的速度匀速向右运动(如图 b 所示);当把乙单独放在水平面上,用推力 F_4 水平向右推乙,乙以 2 m/s 的速度做匀速直线运动(如图 c 所示)。已知甲、乙的底面积分别为 200 cm^2 、 100 cm^2 。下列说法正确的是 ()



- A. 图 a 中甲对乙的压强与乙对地面的压强之比是 5:8
- B. 图 a 中乙对地面的摩擦力为 13 N, 水平向右
- C. 图 b 中甲、乙之间的摩擦力小于 15 N
- D. 图 c 中 F_4 小于图 b 中的 F_3

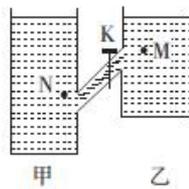
14. (多选) 如图所示, 质量和底面积相同且厚度忽略不计的三个容器, 分别装有质量和深度均相等的甲、乙、丙三种不同液体, 放在水平桌面上。下列说法正确的是 ()



- A. 甲容器对桌面的压力最大
- B. 三容器对桌面的压强大小相等

- C. 三容器底部所受液体的压力 $F_{丙} = F_{乙} = F_{甲}$
- D. 三容器底部受到液体的压强 $p_{丙} > p_{乙} > p_{甲}$

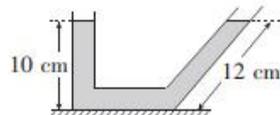
15. (多选) 如图所示, 甲、乙两个底面积相同的容器中盛有酒精且液面相平, 它们之间有斜管相通, K 是开关, 下列说法正确的是 ()



- A. 若 M、N 之间落差 10 cm, 则 M、N 两点间的液体压强相差 1000 Pa
- B. N 点所受的压强会随开关 K 的开、闭情况不同而发生改变
- C. 甲容器底部承受的压力一定比乙容器底部承受的压力大
- D. 闭合开关 K, 向甲容器中加入酒精至液面比乙高, 然后将甲容器的上口密封, 打开 K 后, 甲中的酒精能往乙中流一些, 但甲的液面一定比乙高

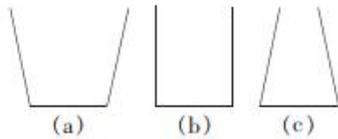
16. 如图所示, 质量为 500 g 的薄壁容器放在水平地面上, 容器底面积为 80 cm^2 , 内装 1.5 kg 的水。已知 $g = 10\text{ N/kg}$, 求:

- (1) 水对容器底部的压强;
- (2) 容器和水的总重力;
- (3) 容器对水平地面的压强。

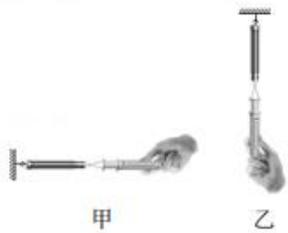


17. 在水平桌面上放置一空玻璃杯,它的底面积为 0.01 m^2 ,它对桌面的压强为 200 Pa 。在玻璃杯中装入 1 kg 水后,水对杯底产生的压强为 900 Pa , $\rho_{\text{水}} = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, g 取 10 N/kg ,杯壁的厚度可忽略。

- (1) 求水的深度。
- (2) 通过计算确定这个玻璃杯的大致形状是图(a)、(b)、(c)中的哪一种。
- (3) 求装水后玻璃杯对水平桌面的压强。



18. 小明利用 2 mL 注射器、弹簧测力计和刻度尺估测本地的大气压值。

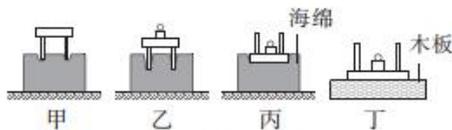


- (1) 小明认为不能采用乙图所示的装置来估测大气压的值,其理由是_____。
- (2) 如图甲所示,拔去橡皮帽,将活塞推至注射器筒的_____端,用手沿_____慢慢地拉动注射器筒,当活塞开始滑动时,记录此时弹簧测力计的示数为 0.6 N ,则活塞与针筒间的摩擦力为_____ N 。

(3) 他重新将活塞推至注射器筒的底端,用橡皮帽封住注射器的小孔,沿水平方向慢慢地拉动注射器筒,当活塞开始滑动时,此时弹簧测力计示数为 5.5 N ,然后利用刻度尺测出注射器筒有刻度部分的长度为 4 cm ,则本地大气压强的测量值为_____ Pa 。

(4) 若实验中发现注射器损坏,实验室另有 A、B 两个注射器,活塞的横截面积分别为 0.5 cm^2 和 2 cm^2 ,若弹簧测力计的量程为 10 N ,实验时应选用_____注射器,不选用另一注射器的理由是_____。

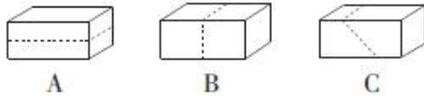
19. 在探究“压力的作用效果跟什么因素有关”的实验中,同学们利用小桌、海绵、砝码等器材做了如图所示的系列实验。



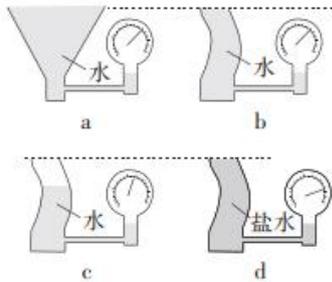
- (1) 同学们是根据海绵的_____来比较压力的作用效果的,这种研究方法称为_____。
- (2) 观察比较甲、乙两组实验的情况可以得到结论:_____。
- (3) 将该小桌和砝码放在如图丁所示的木板上,忽略受力面积的变化,则图丙中海绵受到的压强 $p_{\text{丙}}$ 和_____。小红联想到坦克车履带的设计,这可用_____两组实验所得结论来解释。

图丁中木板受到的压强 p_T 的大小关系为 $p_{丙}$ _____ (填“>”“<”或“=”) p_T 。

(4) 质量分布均匀的长方体用下列几种不同的方法切去一半, 剩余的一半在桌面上, 切割后, 桌面受到的压强大小不变的是_____。

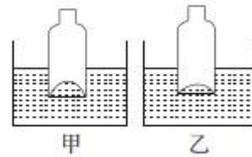


20. (1) 某小组同学用水、盐水、两种不同形状的容器、指针式压强计验证液体内部压强的规律。压强计指针顺时针偏转的角度越大, 表示压强越大。他们的研究情况如图 a、b、c、d 所示。($\rho_{\text{盐水}} > \rho_{\text{水}}$)



根据图_____可验证: 当深度相同时, 同种液体内部压强与容器形状无关。根据图 b、d 可验证: 当深度相同时, 液体_____越大, 液体内部压强越大。若在图 c 的容器内轻轻放入一木块, 则压强计指针的偏转角度会变_____。

(2) 为进一步研究液体压强, 小华将一个塑料瓶的底部剪去, 蒙上橡皮膜并扎紧。将瓶压入水中, 橡皮膜向内凹(如图甲所示), 接着将某种液体缓慢倒入瓶中, 当内外液面相平时, 橡皮膜仍向内凹(如图乙所示), 说明倒入液体的密度_____ (填“大于”“等于”或“小于”) 水的密度。



【参考答案】

第八单元 压强

- 马德堡半球 托里拆利 10
- 不变 不变 丙
- 大 小
- 力可以改变物体的形状 上升
- A
- B
- B
- D
- 解:(1)该运动员穿上速滑装备后受到的重力
 $G = mg = 60 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 600 \text{ N}$
 (2)该运动员穿上速滑装备后对冰面的压力
 $F = G = 600 \text{ N}$
 (3)该运动员穿上速滑装备后对冰面的压强

$$p = \frac{F}{S} = \frac{600 \text{ N}}{2 \times 15 \times 10^{-4} \text{ m}^2} = 2 \times 10^5 \text{ Pa}$$
- 16 2.4×10^4
- 9:16 1:1 【解析】甲、乙两质地均匀的正方体放在水平地面上,它们的重力之比等于它们对地面的压力之比, $\frac{G_{\text{甲}}}{G_{\text{乙}}} = \frac{F_{\text{甲}}}{F_{\text{乙}}} = \frac{9}{16}$ 。根据 $G = mg$ 可知甲、乙的质量之比 $\frac{m_{\text{甲}}}{m_{\text{乙}}} = \frac{G_{\text{甲}}}{G_{\text{乙}}} = \frac{9}{16}$ 。甲、乙的底面积之比 $\frac{S_{\text{甲}}}{S_{\text{乙}}} = (\frac{l_{\text{甲}}}{l_{\text{乙}}})^2 = \frac{3^2}{4^2} = \frac{9}{16}$ 。根据 $p = \frac{F}{S}$ 可知,甲、乙对地面的压强之比 $\frac{p_{\text{甲}}}{p_{\text{乙}}} = \frac{\frac{F_{\text{甲}}}{S_{\text{甲}}}}{\frac{F_{\text{乙}}}{S_{\text{乙}}}} = \frac{F_{\text{甲}}}{F_{\text{乙}}} \times \frac{S_{\text{乙}}}{S_{\text{甲}}} = \frac{9}{16} \times \frac{16}{9} = 1$ 。
- B 【解析】同种液体,液体的密度相同,由图知 B 液体的深度大于 A 液体的深度,根据 $p = \rho gh$ 知 B 液体对容器底的压强大于 A 液体对容器底的压强,即 $p_A < p_B$; 由于 A、B 液体的密度和体积都相同,根据 $m = \rho V$ 知 A、B 液体的质量相同,由 $G = mg$ 知重力也相同,由于容器的形状规则,所以液体对容器底的压力等于液体的重力,两容器底部受到液体的压力相同,即 $F_A = F_B$,故 B 正确。

- D 【解析】图 a 中甲对乙的压力 $F_{\text{甲}} = G_{\text{甲}} = 10 \text{ N}$,受力面积为 $S_{\text{乙}}$,甲对乙的压强 $p_{\text{甲}} = \frac{F_{\text{甲}}}{S_{\text{乙}}} = \frac{10 \text{ N}}{S_{\text{乙}}}$;乙对地面的压力 $F_{\text{乙}} = G_{\text{甲}} + G_{\text{乙}} = 10 \text{ N} + 20 \text{ N} = 30 \text{ N}$,乙对地面的压强 $p_{\text{乙}} = \frac{F_{\text{乙}}}{S_{\text{乙}}} = \frac{30 \text{ N}}{S_{\text{乙}}}$,则图 a 中甲对乙的压强与乙对地

$$\text{面的压强之比} \frac{p_{\text{甲}}}{p_{\text{乙}}} = \frac{\frac{10 \text{ N}}{S_{\text{乙}}}}{\frac{30 \text{ N}}{S_{\text{乙}}}} = \frac{10 \text{ N}}{30 \text{ N}} = \frac{1}{3},$$

故 A 错误;把甲、乙看作整体,整体受到 F_1 和 F_2 的合力 $F_{\text{合}} = F_2 - F_1 = 8 \text{ N} - 5 \text{ N} = 3 \text{ N}$,由整体静止可知,地面对乙摩擦力的方向为水平向右,大小为 $f_{\text{乙}} = F_{\text{合}} = 3 \text{ N}$,因乙对地面的摩擦力和地面对乙的摩擦力是一对相互作用力,二力大小相等,方向相反,所以乙对地面的摩擦力为 3 N ,方向水平向左,故 B 错误;图 b 中,当甲受到 $F_3 = 15 \text{ N}$ 的拉力时,甲乙一起以 1 m/s 的速度匀速向右运动,对甲受力分析可知,甲受到向右的拉力 F_3 和乙对甲向左的摩擦力 f_3 ,做匀速直线运动,说明处于平衡状态,由二力平衡条件可得,乙对甲的摩擦力 $f_{\text{甲}} = F_3 = 15 \text{ N}$,方向水平向左,因甲对乙的摩擦力与乙对甲的摩擦力是一对相互作用力,所以甲对乙的摩擦力大小为 15 N ,方向水平向右,故 C 错误;图 c 中用推力 F_4 水平向右推乙,乙以 2 m/s 的速度做匀速直线运动,两图中乙物体与水平面的材料和粗糙程度都不变,但图 c 中物体对水平面的压力小于图 b 中对水平面的压力,所以图 c 中物体所受的摩擦力小于图 b,两图中物体均做匀速直线运动,物体均受平衡力,所以 F_4 小于 F_3 ,故 D 正确。

- BD 【解析】由题意知,三个容器质量相等,则重力相等,容器对桌面的压力等于容器的重力与液体的重力之和,而甲、乙、丙液体质量相等,重力相等,则三个容器放在水平桌面上时,对桌面的压力相等,三个容器底面积相同,根据 $p = \frac{F}{S}$ 可知,三个容器对桌面的压强大小相等,故 A 错误,B 正确。由图可

知,乙容器为柱状容器,液体对容器底的压力等于液体的重力;甲容器上粗下细,液体对容器底的压力小于液体的重力;丙容器上细下粗,液体对容器底的压力大于液体的重力。所以,甲、乙、丙液体对容器底部的压力关系为 $F_{\text{甲}} < F_{\text{乙}} < F_{\text{丙}}$,三个容器底面积相同,根据 $p = \frac{F}{S}$ 可知,三个容器底部所受液体的压强的大小关系为 $p_{\text{乙}} > p_{\text{丙}} > p_{\text{甲}}$,故 C 错误,D 正确。

15. CD

16. 解:(1)从图中可知,水的深度

$$h = 10 \text{ cm} = 0.1 \text{ m}$$

水对容器底部的压强

$$p = \rho_{\text{水}} g h = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 0.1 \text{ m} = 1 \times 10^3 \text{ Pa}$$

(2)容器的质量

$$m_{\text{容}} = 500 \text{ g} = 0.5 \text{ kg}$$

容器和水的总重力

$$G = (m_{\text{水}} + m_{\text{容}}) g = (1.5 \text{ kg} + 0.5 \text{ kg}) \times 10 \text{ N/kg} = 20 \text{ N}$$

(3)容器对水平地面的压力

$$F = G = 20 \text{ N}$$

容器对水平地面的压强

$$p' = \frac{F}{S} = \frac{20 \text{ N}}{80 \times 10^{-4} \text{ m}^2} = 2.5 \times 10^3 \text{ Pa}$$

17. 解:(1)由 $p = \rho_{\text{液}} g h$ 得水的深度

$$h = \frac{p_{\text{水}}}{\rho_{\text{水}} g} = \frac{900 \text{ Pa}}{1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg}} = 0.09 \text{ m}$$

(2)假设杯壁是竖直的,装入 1 kg 水后杯中水的深度

$$h_1 = \frac{m}{\rho_{\text{水}} S} = \frac{1 \text{ kg}}{1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 0.01 \text{ m}^2} = 0.1 \text{ m}$$

因为 $h_1 > h$,所以水杯是底小、口大,大致形状是图(a)。

(3)由 $p = \frac{F}{S}$ 得玻璃杯的重力

$$G_{\text{杯}} = F = p_{\text{杯}} S = 200 \text{ Pa} \times 0.01 \text{ m}^2 = 2 \text{ N}$$

水的重力

$$G_{\text{水}} = m_{\text{水}} g = 1 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 10 \text{ N}$$

装水后玻璃杯对水平桌面的压力

$$F' = G_{\text{杯}} + G_{\text{水}} = 2 \text{ N} + 10 \text{ N} = 12 \text{ N}$$

装水后玻璃杯对水平桌面的压强

$$p = \frac{F'}{S} = \frac{12 \text{ N}}{0.01 \text{ m}^2} = 1200 \text{ Pa}$$

18. (1)注射器的重力会影响大气压力的测量

(2)底 水平方向 0.6

(3) 9.8×10^4 (4) A 作用在 B 注射器上的大气压力的大小超过了弹簧测力计的量程

19. (1)凹陷程度 转换法

(2)在受力面积相同时,压力越大,压力的作用效果越明显 乙、丙

(3) = (4) B

20. (1) a、b 密度 大 (2) 小于