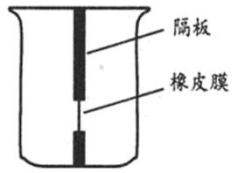
巩固练 04　液体的压强

一、单选题

1. 如图所示，隔板将玻璃容器均分为两部分，隔板中有一孔，孔被薄橡皮膜封闭。该装置不能探究（　　）



A. 液体对容器底部有压强

B. 液体对容器侧壁有压强

C. 液体压强与液体深度的关系

D. 液体压强与液体密度的关系

【答案】A

【解析】A. 由于隔板是竖直放置的，所以该装置无法探究液体是否对容器底部产生压强，故 A 符合题意；

B. 在隔板的某一边倒入某种液体，观察橡皮膜是否凸起可知液体是否对容器的侧壁产生压强，可探究液体是否对容器的侧壁产生压强，故 B 不符合题意；

C. 在隔板的两边倒入同一种液体，使其深度不同，观察橡皮膜凸起的方向可知两侧液体压强的大小，可探究液体压强是否与液体深度有关，故 C 不符合题意；

D. 在隔板的两边倒入不同液体，使其深度相同，观察橡皮膜凸起的方向可知两侧液体压强的大小，可探究液体压强是否与液体密度有关，故 D 项不符合题意。

故选 A。

2. 在如图所示的“探究液体内部压强特点”的实验中，将压强计的探头放入水中，下列说法中，能使 U 形管两侧液面的高度差减小的是（　　）



A. 将探头向上移动一段距离

B. 将探头向下移动一段距离

C. 将探头在原位置转动 180°

D. 将探头放在同样深度的浓盐水中

【答案】A

【解析】A.将探头向上移动一段距离，深度变小，橡皮膜受到的压强变小，U 形管两边液面的高度差减小，故 A 符合题意；

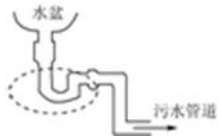
B.将探头向下移动一段距离，深度变大，橡皮膜受到的压强变大，U 形管两边液面的高度差变大，故 B 不符合题意；

C.液体内部在同一深度不同方向的压强是相等的，将压强计的探头在原处转动 180°，不会影响压强的大小，故 C 不符合题意；

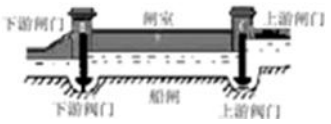
D.将探头放在食盐水中的同样深度处，液体的密度变大，橡皮膜受到的压强变大，U 形管两边液面的高度差变大，故 D 不符合题意。

故选 A。

3.图中的用具和设施，不属于连通器的是（　　）

A. 

B. 
C. 

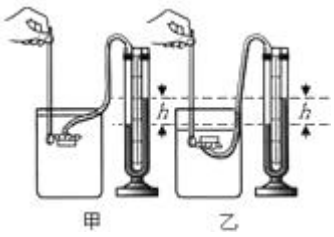
D. 

【答案】B

【解析】连通器指是：上端开口，下端连通的容器。

故选 B。

4.如图所示的实验能（　　）



A.说明甲杯装的液体密度较乙杯的小　　B.测量出当地的大气压强数值

C.说明液体内部同一深度各个方向的压强关系　D.说明此时甲杯液体中探头承受的压强较大

【答案】A

【解析】读图可知，甲中的液面高于乙中的液面，液体压强计的探头浸入在甲中较深处、浸入乙中的深度较浅，液体压强计 U 形管的液面高度差是相等的，说明液体压强是相等的。

A.根据液体压强的计算公式 $P=pgh$，可知在压强相同时，液体深度越大，说明液体的密度越小，故 A 符合题意；

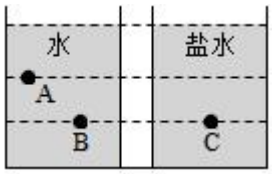
B.液体压强计是测量液体压强的，不能测出大气压的值，故 B 不符合题意；

C.液体压强计的探头浸在液体的不同深度，方向不同，两个变量，不能说明液体内部同一深度各个方向的压强关系，故C不符合题意；

D.甲、乙两杯中液体压强计U形管中的液面相平，也就说明探头承受的压强是相等的，故D不符合题。

故选A。

5.如图所示，两容器中分别装有相同高度的水和盐水（$\rho_{水}<\rho_{盐水}$），A、B、C三点液体的压强分别为p_A、p_B、p_C，它们的大小关系是（　　）



A.$p_A<p_B<p_C$　　B.$p_A>p_B>p_C$　　C.$p_A<p_B=p_C$　　D.$p_A=p_B=p_C$

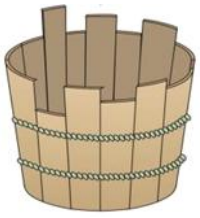
【答案】A

【解析】由液体压强公式$p=\rho gh$可知，液体压强的大小与液体的密度和深度有关。且密度越大，深度越深，液体压强越大；AB两点，液体的密度相同，但深度不同，由于A所处的深度小于B所处的深度，所以$p_A<p_B$；BC两点所处的深度相同，甲中的液体为水，乙中的液体为盐水，由于盐水的密度大于水的密度，所以C点的压强大于A点的压强，即$p_B<p_C$。所以三点的压强关系为

$$p_A<p_B<p_C$$

故选A。

6.“木桶理论”指出木桶能盛下水的容量由最短的木板来决定。如图将水注进水平面的木桶时，水对木桶底部的压强说法正确的是（　　）



A.最大压强由最长木板决定　　B.木桶的质量决定压强大小

C.木桶的底面积决定压强大小　　D.补齐短木板能增加最大压强

【答案】D

【解析】A.根据$p=\rho gh$可知，液体高度越高，其压强越大，所以最大压强由最短木板决定，不是最长木板，超过最短木板的高度，水会流出来，A错误；

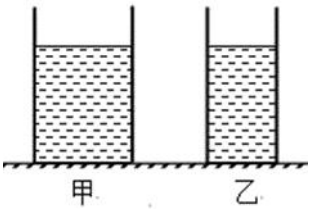
B. 木桶的质量与水对木桶底部的压强没有任何关系，B 错误；

C. 根据 $p=\rho gh$ 可知，木桶的最短木板高度决定压强的大小，与木桶的底面积无关，C 错误；

D. 补齐短木板能使水的高度变高，根据 $p=\rho gh$ 可知，能增大水的压强，即补齐短木板能增加最大压强，D 正确。

故选 D。

7. 如图所示，甲、乙两个圆柱形容器中分别装有深度相同、密度不同的液体，静止在水平桌面上。甲容器的底面积为 S_1，乙容器的底面积为 S_2；甲容器中液体的密度为 ρ_1，液体对容器底产生的压力为 F_1、压强为 p_1；乙容器中液体的密度为 ρ_2，液体对容器底压力为 F_2、压强为 p_2。已知 $3S_1=5S_2$，$2\rho_1=\rho_2$。则下列叙述中正确的是（　　）



A. $F_1>F_2$，$p_1<p_2$　　B. $F_1=F_2$，$p_1<p_2$　　C. $F_1<F_2$，$p_1<p_2$　　D. $F_1<F_2$，$p_1>p_2$

【答案】C

【解析】由题可知，$2\rho_1=\rho_2$，所以 $p=\rho gh$

$$p_1=\rho_1 gh$$

$$p_2=\rho_2 gh=2\rho_1 gh$$

所以

$$p_1<p_2$$

已知 $3S_1=5S_2$，即

$$S_1=\frac{5}{3}S_2$$

根据公式 $F=pS$

$$F_1=p_1S_1=\rho_1 ghS_1=\frac{5}{3}\rho_1 ghS_2$$

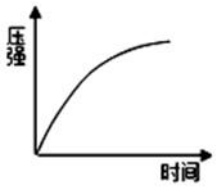
$$F_2=p_2S_2=\rho_2 ghS_2=2\rho_1 ghS_2$$

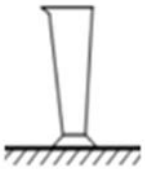
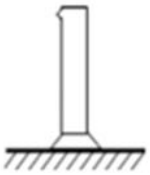
所以

$$F_1<F_2$$

故选 C。

8. 匀速向某容器中注满水，容器底部所受水的压强与注入时间的关系如图所示，根据图像，这个容器可能是（　　）



A. 　B. 　C. 　D. 

【答案】A

【解析】根据图象可知，随着注水时间的增加，容器底所受水的压强开始快，后来变慢；已知匀速地向某容器内注水，根据 $p=\rho gh$ 可知，容器水面升高的高度变化越来越慢，说明容器的横截面积逐渐增大，则容器的形状是上口大、底小。

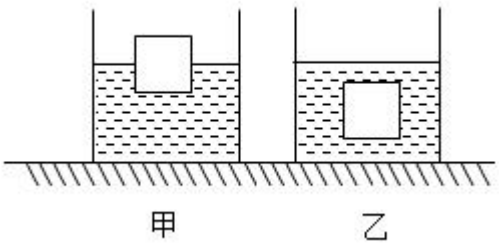
A. A 容器上口大、底小，水面升高的高度变化是越来越慢的，故 A 符合题意；

BD. BD 两容器上下大小一致，水面升高的高度变化是均匀的，故 BD 不符合题意；

C. C 容器开口小、底大，水面升高的高度变化是越来越快的，故 C 不符合题意。

故选 A。

9. 甲、乙两完全相同的烧杯中装有不同液体，放入两个完全相同的物体，当物体静止后两烧杯中液面恰好相平，如图所示。液体对两个物体下底面的压强分别是 $p_{甲}$、$p_{乙}$，容器对水平桌面的压力分别是 $F_{甲}$、$F_{乙}$。下列判断正确的是（　　）



A. $p_{甲}<p_{乙}$　$F_{甲}=F_{乙}$　B. $p_{甲}>p_{乙}$　$F_{甲}<F_{乙}$　C. $p_{甲}<p_{乙}$　$F_{甲}>F_{乙}$　D. $p_{甲}>p_{乙}$　$F_{甲}>F_{乙}$

【答案】D

【解析】由图可知，甲烧杯中的物体漂浮在液体中，乙烧杯中的物体悬浮在液体中，所以甲烧杯中的物体

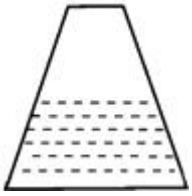
和乙烧杯中的物体所受的浮力都等于重力，因为是同一个物体，所以重力相同，所以甲烧杯中的物体和乙烧杯中的物体所受的浮力相等，因为甲烧杯中的物体浸入液体的体积小于乙烧杯中的物体浸入液体的体积，根据公式 $F_{浮}=\rho_{液}gV_{浸}$ 得，甲液体的密度大于乙液体的密度，因为液面相平，所以容器底所处的深度相同，根据公式 $p=\rho gh$，可得甲烧杯中液体对烧杯底的压强大于乙烧杯中液体对烧杯底的压强；烧杯对水平桌面的压力为

$$F=G_{总}=G_{容}+G_{液}+G_{物}$$

由题图可知，物体在乙烧杯中排开液体的体积比较大，而且两烧杯的液面高度相同，可以判断甲烧杯中的液体体积比较大，又由于甲烧杯中的液体的密度大于乙烧杯中的液体的密度，又 $m=\rho V$ 可知，甲烧杯中的液体的质量比较大，甲烧杯中的液体的重力比较大，所以甲烧杯对桌面的压力大于乙烧杯给桌面的压力。

故选 D。

10. 如图所示，将一个装有一定质量水（水未装满）的圆台状封闭容器，放在水平桌面上. 如果将其改为倒立放置，则（　　）



A. 水对容器底的压强减小，容器对桌面的压强增大

B. 水对容器底的压强减小，容器对桌面的压强减小

C. 水对容器底的压强增大，容器对桌面的压强增大

D. 水对容器底的压强增大，容器对桌面的压强减小

【答案】C

【解析】倒置后水的深度 h 变大，由 $p=\rho gh$ 可知液体对容器底的压强变大，因为容器放在水平桌面上，所以对桌面的压力 $F=G$，倒置后容器对桌面的压力不变，桌面的受力面积减小，由 $p=\dfrac{F}{S}$ 可知，对桌面的压强变大。

故选 C。

二、填空题

11. 三峡大坝的正常蓄水位为 175 m，则深度为 20 m 的某处水的压强为_____Pa。轮船在通过三峡大坝时，需经过五级船闸才能完成“跳大坝”的壮举，船闸利用了_____原理。（g 取 10 N/kg）

【答案】2×10^5　　连通器

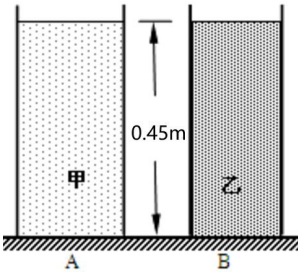
【解析】已知水的深度和密度，利用公式 p=ρgh 计算水对坝底的压强；

上端开口、下端相连通的容器叫连通器，据此解答。

20m 深处的压强为 $p=\rho gh=1.0\times10^3kg/m^3\times10N/kg\times20m=2\times10^5Pa$；

根据船闸的结构特点可知，其在工作时，上端开口，下部连通，符合连通器的定义，所以船闸是利用连通器的原理工作的。

12.如图所示，薄壁圆柱形容器 A 底面积大小为 $10cm^2$，内部甲液体密度为 $0.8g/cm^3$，液体深度为 0.45m。另一个薄壁圆柱形容器 B 底面积大小为 $8cm^2$，内部乙液体密度为 $1g/cm^3$，液体深度为 0.45m，则乙液体对 B 容器底部的压力 $F_乙$=_____N。若再从 A、B 两容器内同时抽出体积（ΔV）相等的液体后，甲乙两种液体对容器底部的压强 $p'_甲$和 $p'_乙$，则 ΔV的范围是_____。



【答案】3.6　　见解析

【解析】[1]由于容器 A 和 B 是薄壁圆柱形的容器，放置在水平桌面上，乙液体对 B 容器底部的压力

$$F_乙=G_乙=\rho_乙S_Bh_乙g=1\times10^3kg/m^3\times8\times10^{-4}m^2\times0.45m\times10N/kg=3.6N$$

[2]甲乙液体对 AB 容器底的压强的大小

$$p_甲=\rho_甲gh_甲=0.8\times10^3kg/m^3\times10N/kg\times0.45m=3600Pa$$

$$p_乙=\rho_乙gh_乙=1\times10^3kg/m^3\times10N/kg\times0.45m=4500Pa$$

从 A、B 两容器内同时抽出体积（ΔV）相等的液体后，则减小的压强

$$\Delta p_甲=\frac{\rho_甲\Delta Vg}{S_A}$$

$$\Delta p_乙=\frac{\rho_乙\Delta Vg}{S_B}$$

若

$$p_甲'=p_乙'$$

$$\left(p_甲-\frac{\rho_甲\Delta Vg}{S_A}\right)=\left(p_乙-\frac{\rho_乙\Delta Vg}{S_B}\right)$$

$$\Delta V=\frac{p_{乙}-p_{甲}}{(\frac{\rho_{乙}}{S_B}-\frac{\rho_{甲}}{S_A})g}=\frac{4500\text{Pa}-3600\text{Pa}}{(\frac{1\times10^3\text{kg/m}^3}{8\times10^{-4}\text{m}^2}-\frac{0.8\times10^3\text{kg/m}^3}{10\times10^{-4}\text{m}^2})\times10\text{N/kg}}=2\times10^{-4}\text{m}^3$$

抽取的最大体积

$$\Delta V_{最大}=S_B h_{乙}=8\times10^{-4}\text{m}^2\times0.45\text{m}=3.6\times10^{-4}\text{m}^3$$

当

$$0<\Delta V<2\times10^{-4}\text{m}^3$$

$$p_{甲}'<p_{乙}'$$

当

$$\Delta V=2\times10^{-4}\text{m}^3$$

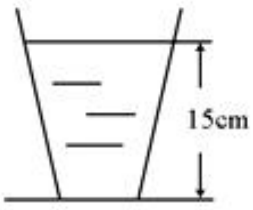
$$p_{甲}'=p_{乙}'$$

当

$$2\times10^{-4}\text{m}^3<\Delta V<3.6\times10^{-4}\text{m}^3$$

$$p_{甲}'>p_{乙}'$$

13. 如图所示，平底铁桶重为 20N，往桶里倒入 4kg 的水，水的深度为 15cm，平放在水平地面上，则水对桶底的压强为_____Pa，桶对地面的压力为_____N。



【答案】1500　　60

【解析】[1]水对桶底的压强

$$p=\rho gh=1.0\times10^3\text{kg/m}^3\times10\text{N/kg}\times0.15\text{m}=1500\text{Pa}$$

[2]桶对地面的压力

$$F=G_{桶}+G_{水}=G_{桶}+m_{水}g=20\text{N}+4\text{kg}\times10\text{N/kg}=20\text{N}+40\text{N}=60\text{N}$$

14. 我国“蛟龙”号潜水器在下潜试验中成功突破 7000 m 水深大关。“蛟龙”号随着下潜深度的增加，所受水的压强将_____（选填“变大”“不变”或“变小”）。若海水的密度为 1.0×10^3 kg/m^3，“蛟龙”号在深 7000 m 处所受海水的压强为_____Pa。（g 取 10 N/kg）

【答案】变大　　7×10^7

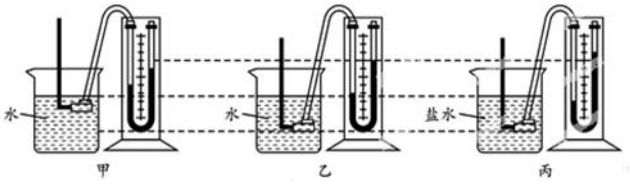
【解析】[1]根据 $p=\rho gh$ 可知，液体密度不变，随着下潜深度的增加，所受水的压强将变大。

[2]已知海水密度和“蛟龙”号下潜深度，则所受海水的压强为

$$p=\rho_{海水}gh=1.0\times10^{3}\,\mathrm{kg/m^{3}}\times10\mathrm{N/kg}\times7000\mathrm{m}=7\times10^{7}\,\mathrm{Pa}$$

三、实验题

15.在探究“液体压强与哪些因素有关”的实验中，使用如图U形管压强计：



(1)若使用前发现，U形管两端的液面高度不相同，接下来的操作是____（选填“①”或“②”）；

①取下软管重新安装

②更换橡皮膜。

(2)小华同学设计的实验装置如图所示：

①要探究液体密度相同时，液体的压强与液体的深度是否有关，应选取装置甲和装置____（乙/丙）来进行研究；

②小华注意到压强计上有一个调节压强计上的控制螺母（图中未画出），转动它可以改变金属盒的方向，小华将金属盒置于液体中的相同深度，改变金属盒的朝向，可观察到压强计U形管中的液面高度差是____的。由此得出的结论是：同种液体的相同深度处，液体向各个方向的压强____（填“相等”或“不相等”）；

(3)选取装置乙和装置丙，可以用来探究液体的压强与____是否有关，由图可知：____。

【答案】①　　乙　　不变　　相等　　液体密度　　深度相同时，液体的密度越大，液体的压强越大

【解析】(1)[1]压强计未使用前U形管两侧液面高度应相平，若不相平，应拆除软管重新安装，故①符合题意，②不符合题意。

故选①。

(2)①[2]要探究液体密度相同时，液体的压强与液体的深度是否有关，保持密度相同，橡皮膜的方向相同，改变深度，由实验可知甲和乙适合。

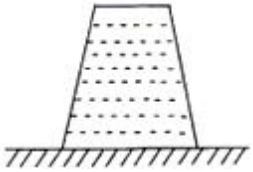
②[3][4]将金属盒置于液体中的相同深度，改变金属盒的朝向，可观察到压强计U形管中的液面高度差是不变的，说明压强大小不变，因此可得到结论：同一液体，同一深度向各个方向的压强相等。

(3)[5]选取装置乙和装置丙进行实验时，乙和丙液体种类不同，其液体密度不同，液体深度相同，橡皮膜的朝向相同，则可以用来探究液体的压强与液体的密度是否有关。

[6]由装置乙和装置丙看出，在相同的深度，密度较大的盐水产生的压强较大，因此可以得出：深度相同时，液体的密度越大，液体的压强越大。

四、计算题

16.如图所示，在一个封闭薄容器中装满体积为1dm^{3}的水后放在水平桌面上，已知容器的质量为100g，容器的下底面积为100cm^2，高为12cm。求：



(1)水对容器底部的压强；

(2)容器对桌面的压强。

【答案】(1)1.2×10^{3}Pa；(2)1.1×10^{3}Pa

【解析】(1)由液体压强公式，水对容器底部的压强为

$$p_{水}=\rho_{水}gh_{水}=1\times10^3\text{kg/m}^3\times10\text{N/kg}\times0.12\text{m}=1.2\times10^3\text{Pa}$$

(2)容器重

$$G_{容}=m_{容}g=0.1\text{kg}\times10\text{N/kg}=1\text{N}$$

水重

$$G_{水}=\rho_{水}gV_{水}=1\times10^3\text{kg/m}^3\times10\text{N/kg}\times1\times10^{-3}\text{m}=10\text{N}$$

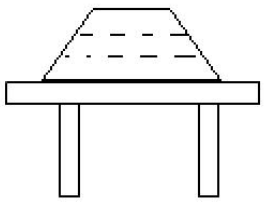
由固体压强公式，容器对桌面的压强为

$$p_{容}=\frac{G_{容}+G_{水}}{S_{容}}=\frac{1\text{N}+10\text{N}}{1\times10^{-2}\text{kg/m}^2}==1.1\times10^3\text{Pa}$$

答：(1)水对容器底部的压强为1.2×10^{3}Pa；

(2)容器对桌面的压强为1.1×10^{3}Pa。

17.如图所示，一张四条腿的桌子重300N，容器重为50N，放在水平桌面上，容器内盛有重为4N的水，水的深度为15cm，容器内部底面积为50cm^2，外部底面积为54cm^2，桌子每只脚与水平地面的接触面积是25cm^2，求：



(1)水对容器底的压强；

(2)容器对桌面的压强；

(3)桌子对地面的压强。

【答案】(1)$1.5\times10^{3}\,\mathrm{Pa}$；(2) $1\times10^{4}\,\mathrm{Pa}$；(3) $3.54\times10^{4}\,\mathrm{Pa}$

【解析】(1) 水对容器底的压强

$$p=\rho_{水}gh=1.0\times10^{3}\,\mathrm{kg/m^{3}}\times10\mathrm{N/kg}\times0.15\mathrm{m}=1.5\times10^{3}\,\mathrm{Pa}$$

(2)容器对桌面的压力为容器和水的重力之和

$$F=G_{容}+G_{水}=50\mathrm{N}+4\mathrm{N}=54\mathrm{N}$$

则容器对桌面的压强

$$p_{容}=\frac{F}{S_{外}}=\frac{54\mathrm{N}}{54\mathrm{cm^{2}}}=\frac{54\mathrm{N}}{5.4\times10^{-5}\mathrm{m^{2}}}=1\times10^{4}\,\mathrm{Pa}$$

(3)桌子对地面的压力为容器、水和桌子的重力之和

$$F'=G_{容}+G_{水}+G_{桌}=50\mathrm{N}+4\mathrm{N}+300\mathrm{N}=354\mathrm{N}$$

则桌子对地面的压强

$$p_{桌}=\frac{F'}{S'}=\frac{354\mathrm{N}}{4\times25\mathrm{cm^{2}}}=\frac{354\mathrm{N}}{4\times2.5\times10^{-5}\mathrm{m^{2}}}=3.54\times10^{4}\,\mathrm{Pa}$$

答：(1) 水对容器底的压强是$1.5\times10^{3}\,\mathrm{Pa}$；

(2) 容器对桌面的压强是$1\times10^{4}\,\mathrm{Pa}$；

(3) 桌子对地面的压强是$3.54\times10^{4}\,\mathrm{Pa}$。