**专题18 液体压强计算**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **题型** | **选择题** | **填空题** | **作图题** | **实验题** | **计算题** | **总计** |
| **题数** | **15** | **10** | **0** | **0** | **15** | **40** |

**一、选择题（共15小题）：**

1．在“探究液体内部压强”的实验中，小刚在四个相同的烧杯中分别装入密度不同的两种液体A和B，将压强计的探头分别放在两种液体中，现象如图所示。下列关于此实验的说法中不正确的是（　　）

A．比较甲、丙两图可知：丙图中橡皮膜在液体中所受液体压强较大

B．比较甲、乙两图可知：乙图中橡皮膜在液体中所受液体压强较大

C．比较丙、丁两图可知：液体A的密度大于液体B的密度

D．比较甲、丙两图可知：橡皮膜在液体中的深度相同

【答案】A

【解析】解：A、比较甲、丙两图可知，U形管两侧的液面高度差相等，说明两图中橡皮膜在液体中所受液体压强相等，故A错误；

B、比较甲、乙两图可知，乙图中U形管两侧的液面高度差较大，说明乙图中橡皮膜在液体中所受液体压强较大，故B正确；

C、比较丙、丁两图可知，U形管两侧的液面高度差相等，说明两图中橡皮膜在液体中所受液体压强相等，而丙图中橡皮膜所处的深度较小，根据p＝ρgh可知，液体A的密度较大，故C正确；

D、比较甲、丙两图可知，U形管两侧的液面高度差相等，说明两图中橡皮膜在液体中所受液体压强相等，液体密度也相同，根据p＝ρgh可知，橡皮膜在液体中的深度相同，故D正确。

故选：A。

2．如图所示，容器中装有水，A点受到水的压强为（　　）g取10N/kg

A．300Pa

B．800Pa

C．900Pa

D．1100Pa

【答案】C

【解析】根据图得出A点水的深度，根据p＝ρgh求出A点受到水的压强。

解：由图可知，A点的深度：h＝12cm﹣3cm＝9cm＝0.09m，

则A点受到水的压强：p＝ρgh＝1.0×103kg/m3×10N/kg×0.09m＝900Pa。故选：C。

3．装有一定量水的细玻璃管斜放在水平桌面上，如图所示，则此时水对玻璃管底部的压强为（　　）（g取10N/kg）

A．800Pa B．8000Pa C．1000 Pa D．10000Pa

【答案】A

【解析】解：如图，h＝8cm＝0.08m，

此时水对玻璃管底部的压强：p＝ρgh＝1.0×103kg/m3×10N/kg×0.08m＝800pa。

故选：A。

4．如图所示，盛有水的容器静止在水平桌面上，容器重1N，容器中的水重7N，顶部和底部的面积均为100cm2，顶部到底部的高度h2＝6cm，侧壁上有一开口弯管，弯管内的水面高度h1＝8cm；水的密度为1.0×103kg/m3，g取10N/kg。下列选项中正确的是（　　）

A．水对容器顶部的压强为200Pa

B．水对容器底部的压力为7N

C．容器对桌面的压力为9N

D．水对容器底部的压强为600Pa

【答案】A

【解析】解：A．水面到容器顶部的距离h＝h1﹣h2＝8cm﹣6cm＝2cm＝0.02m，水对容器顶部的压强：p＝ρgh＝1.0×103kg/m3×10N/kg×0.02m＝200Pa，故A正确；

B．水对容器底的压强p＝p底＝ρ水gh1＝1.0×103kg/m3×10N/kg×0.08m＝800Pa，由p$=\frac{F}{S}$可得，水对容器底部的压力F＝pS＝800Pa×100×10﹣4m2＝8N，故B错误；

C．因水平面上物体的压力和自身的重力相等，所以容器对桌面的压力为：F′＝G容+G水＝1N+7N＝8N，故C错误；

D．水对容器底部的压强p＝ρgh1＝1.0×103kg/m3×10N/kg×0.08m＝800Pa，故D错误。

故选：A。

5．装有两种不同液体的烧杯置于水平面上如图所示，两液体没有混合。上层液体的高度为h，密度为0.8ρ；下层液体的高度为2h，密度为ρ。则液体对烧杯底部的压强为（　　）



A．2.4ρgh B．2.6ρgh C．2.8ρgh D．3ρgh

【答案】C

【解析】解：上层液体的重力为：G上＝ρ1gSh1；下层液体的重力为：G下＝ρ2gSh2；

因烧杯是柱形容器，则液体对烧杯底部的压强：

p$=\frac{F}{S}=\frac{G\_{上}+G\_{下}}{S}=\frac{ρ\_{1}gSℎ\_{1}+ρ\_{2}gSℎ\_{2}}{S}=$0.8ρgh+2ρgh＝2.8ρgh。

故选：C。

6．如图，密闭的奶茶饮料平放在水平桌面上，若将该饮料倒置过来放在桌面上，压力、压强的变化情况是（　　）

A．杯子对桌面的压力减小

B．杯子对桌面的压强不变

C．杯内奶茶对杯子底的压力减小

D．杯内奶茶对杯子底的压强减小

【答案】D

【解析】解：A、杯子对桌面的压力等于杯子与饮料的重力之和，无论正放，还是倒放，杯子与饮料的重力不变，则杯子对桌面的压力不变，故A错误；

B、杯子对桌面的压力不变，受力面积变大，根据p$=\frac{F}{S}$可知，杯子对桌面的压强减小，故B错误；

C、倒置前，容器上宽下窄，此时的压力小于饮料的重力；倒置后，容器上窄下宽，此时的压力大于饮料的重力，杯内奶茶对杯子底的压力增大，故C错误；

D、由图可知，正放时，杯中饮料的深度较大，根据p＝ρgh可知，正放时饮料对杯底的压强较大，即p甲＞p乙，故杯内饮料对杯子底的压强减小，故D正确。

故选：D。

7．如图所示，一个封闭容器内盛满水，设水对容器底面产生的压强为p1，水对容器底面产生的压力为F1，容器对桌面产生的压强为p2，容器对桌面产生的压力为F2；若把容器倒置过来，设水对容器底面产生的压强为p3，水对容器底面产生的压力为F3，容器对桌面产生的压强为p4，容器对桌面产生的压力为F4。则（　　）

A．p1＜p3 F1＞F3 p4＜p2 F4＞F2

B．p1＝p3 F1＞F3 p4＞p2 F4＝F2

C．p1＜p3 F1＝F3 p4＜p2 F4＞F2

D．p1＝p3 F1＞F3 p4＝p2 F4＞F2

【答案】B

【解析】解：封闭容器装满水，倒放后水的深度不变，根据p＝ρgh可知，静止时水对容器底的压强不变，即p1＝p3；

容器倒放后，受力面积减小，根据公式p$=\frac{F}{S}$可知水对容器底压力变小，即F1＞F3；

把容器倒放在桌面上时对桌面的压力仍然等于自身的重力，所以对桌面的压力不变，即F2＝F4；

倒放以后，与桌面的接触面积减小，即受力面积减小，

根据公式p$=\frac{F}{S}$可知对桌面的压强变大，即p4＞p2；故B正确。

故选：B。

8．如图所示，甲、乙、丙三容器放在水平桌面上，容器的质量相等，底面积相同，下列说法正确的是（　　）

A．若液体对容器底的压强相等，则容器对桌面的压力关系是F甲＝F乙＝F丙

B．若液体对容器底的压强相等，则容器对桌面的压力关系是F甲＞F乙＞F丙

C．若容器对桌面的压强相等，则液体对容器底部的压力关系是F甲′＜F乙′＜F丙′

D．若容器对桌面的压强相等，则液体对容器底部的压力关系是F甲′＞F乙′＞F丙′

【答案】D

【解析】解：AB、若液体对容器底部的压强相等，容器的底面积相同，由p$=\frac{F}{S}$可知液体对容器底的压力相同；

由图可知，甲容器上窄下宽，则甲容器中液体对容器底部的压力大于液体的重力，即F压＞G甲液；

乙容器是规则柱状体，则乙容器中液体对容器底部的压力等于液体的重力，即F压＝G乙液；

丙容器上宽下窄，则丙容器中液体对容器底部的压力小于液体的重力，即F压＜G丙液；

由上述分析可知G丙液＞G乙液＞G甲液；

已知容器质量相同，则容器对桌面的重力相同，容器对桌面的压力等于容器的重力与液体的重力之和，由此可知容器对桌面的压力关系为：F甲＜F乙＜F丙，故A、B错误；

CD、若容器对桌面的压强相等，由p$=\frac{F}{S}$可知容器对桌面的压力相等，则容器内液体的重力相等，

由图可知，甲容器中液体对容器底部的压力大于液体的重力，即F甲′＞G液；

乙容器中液体对容器底部的压力等于液体的重力，即F乙′＝G液；

丙容器中液体对容器底部的压力小于液体的重力，即F丙′＜G液；

由上述分析可知F甲′＞F乙′＞F丙′，故C错误，D正确。

故选：D。

9．如图所示，水平桌面上放有底面积和质量都相同的甲、乙、丙三个平底容器，分别装有深度相同、质量相等的不同液体。下列说法正确的是（　　）

A．容器对桌面的压力：F甲＝F乙＝F丙

B．容器对桌面的压强：p′甲＜p′乙＜p′丙

C．液体的密度：ρ甲＜ρ乙＜ρ丙

D．液体对容器底部的压强：p甲＝p乙＝p丙

【答案】A

【解析】解：AB、容器对桌面的压力等于容器的重力与液体的重力之和，而两容器和甲、乙两种液体质量相等，所以三容器的总重力相等，所以容器对桌面的压力相等，即F甲＝F乙＝F丙，故A正确；

因两容器底面积相同，且F甲＝F乙＝F丙，由p$=\frac{F}{S}$可知，容器对桌面的压强p甲′＝p乙′＝p丙′，故B错误；

CD、根据题图可知，甲、乙、丙液体的质量相等，丙液体的体积最大，其次是乙的体积，甲的体积最大，根据ρ$=\frac{m}{V}$可知，甲的密度最大，丙的密度最小，即ρ甲＞ρ乙＞ρ丙，故C错误；

因液体深度相同，且ρ甲＞ρ乙＞ρ丙，所以由p＝ρgh可知，p甲＞p乙＞p丙，故D错误。

故选：A。

10．如图所示为一杯封口的豆浆正放与倒置在水平桌面上的情况。已知：杯子的质量为20g。甲图中，杯子正放时，液面以下1cm的A点处的压强为105Pa，豆浆对杯底的压强为630Pa；乙图中：液面高度比正放时降低了1cm，B点距离杯子封口处1cm，杯子封口处的面积为60cm2。下列判断正确的是（　　）

A．甲图中，豆浆对杯底的压强等于杯子对桌面的压强

B．甲图中，豆浆对杯底的压力大于豆浆受到的重力

C．乙图中，豆浆对杯子封口处的压力为3.15N

D．乙图中，豆浆对B点处的压强为525Pa

【答案】C

【解析】解：AB、由图甲可知，正放时，杯中的豆浆柱是上粗下细的，一部分豆浆压的是杯壁，所以杯底受到的压力小于杯中豆浆的重力，故B错误；

杯子对水平桌面的压力大小等于杯子、豆浆的总重力，因此豆浆对杯底的压力小于杯子对水平桌面的压力，而杯子的底面积几乎相同，由p$=\frac{F}{S}$可知，甲图中豆浆对杯底的压强小于杯子对桌面的压强，故A错误；

C、因为甲图中液面以下1cm的A点处的压强为105Pa，所以由p＝ρgh可知，

豆浆的密度：ρ$=\frac{p\_{A}}{gℎ\_{A}}=\frac{105Pa}{10N/kg×1×10^{−2}m}=$1.05×103kg/m3，

因为甲图中豆浆对杯底的压强为630Pa，

所以甲杯中豆浆的深度：h甲$=\frac{p\_{甲}}{ρ\_{}g}=\frac{630Pa}{1.05×10^{3}kg/m^{3}×10N/kg}=$0.06m＝6cm，

由题意可知，乙图中豆浆的深度：h乙＝h甲﹣1cm＝6cm﹣1cm＝5cm＝0.05m，

则乙图中豆浆对杯子封口处的压强：p＝ρgh＝1.05×103kg/m3×10N/kg×0.05m＝525Pa，

由p$=\frac{F}{S}$可知，乙图中豆浆对杯子封口处的压力：F＝pS＝525Pa×60×10﹣4m2＝3.15N，故C正确；

D、由题意可知，乙图中B点豆浆的深度：hB＝h乙﹣1cm＝5cm﹣1cm＝4cm＝0.04m，

则乙图中豆浆对B点处的压强：pB＝ρghB＝1.05×103kg/m3×10N/kg×0.04m＝420Pa，故D错误。

故选：C。

11．如图所示，完全相同的两个容器中分别装入甲、乙两种不同的液体，下列分析正确的是（　　）



A．若甲乙的质量相等，则A点的压强等于B点的压强

B．若甲乙的质量相等，则C点的压强小于D点的压强

C．若甲乙对容器底部的压强相等，若要使甲对容器底部的压强小于乙对容器底部的压强，

可以在两容器中分别倒入体积相等的液体

D．若甲乙对容器底部的压强相等，则甲的质量一定大于乙的质量

【答案】C

【解析】解：A、由图可知，甲、乙两容器内液体的体积关系为V甲液＞V乙液，因两容器中的液体质量相等，所以由m＝ρ液V可知，两容器内液体的密度关系为ρ甲液＜ρ乙液；

两容器完全相同，则容器中向外凸出部分的容积V凸相同，因ρ甲液＜ρ乙液，所以由G＝mg＝ρVg可知乙容器中凸出部分的液体重力较大，而两容器中液体的总重力相等，则两容器中柱形部分的液体重力G甲液′＞G乙液′，所以由F＝G柱液可知，两容器中液体对容器底部的压力F甲液＞F乙液；又因为两个容器完全相同，其底面积相同，所以由压强定义式可知，两液体对容器底部的压强p甲液＞p乙液﹣﹣﹣﹣﹣①



由图可知，A、B两点到容器底部的距离相等，由p＝ρ液gh和ρ甲液＜ρ乙液可知，A、B两点到容器底部的压强关系为pA下＜pB下﹣﹣﹣﹣﹣﹣﹣﹣②；

因p甲液＞p乙液，所以，由pA上+pA下＞pB上+pB下可知，pA上＞pB上，即甲容器中液体对A点的压强大于乙容器中液体对B点的压强，故A错误；

B、由图可知，C、D两点到容器底部的距离相等，由p＝ρ液gh和ρ甲液＜ρ乙液可知，C、D两点到容器底部的压强关系为pC下＜pD下﹣﹣﹣﹣﹣﹣﹣﹣③；

因p甲液＞p乙液，所以，由pC上+pC下＞pD上+pD下可知，pC上＞pD上，即甲容器中液体对C点的压强大于乙容器中液体对D点的压强，故B错误；

C、若甲乙对容器底部的压强相等，由图可知，甲、乙两容器内液体的深度关系为h甲液＞h乙液，所以由p＝ρ液gh可知，两容器内液体的密度关系为ρ甲液＜ρ乙液，在两容器中分别倒入体积相等的液体，因两容器相同，则容器内液体升高的高度相等，即△h甲＝△h乙，由p＝ρ液gh和ρ甲液＜ρ乙液可知，两容器内液体对容器底部的压强增加量关系为△p甲＜△p乙，则甲对容器底部的压强小于乙对容器底部的压强，故C正确；

D、若甲乙对容器底部的压强相等，因两容器相同，由F＝pS知甲乙对容器底部的压力相等，则容器竖直方向上的甲的质量等于乙的质量，所以ρ甲＜ρ乙，即容器凸起部分的甲的质量小于乙的质量，所以总的甲的质量小于乙的总的质量，故D错误。

故选：C。

12．甲、乙两个相同的容器分别装有质量相等的酒精和水，设容器底部受到水和酒精的压强分别为p甲和p乙，容器底部受到水和酒精的压力分别为F甲和F乙，则下列选项中正确的是（　　）

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】B

【解析】解：由图可知，容器四周有凸出部分，且凸出部分水和酒精的体积相等，由ρ$=\frac{m}{V}$的变形式m＝ρV可知，凸出部分所装水的质量大于酒精的质量；

因酒精和水的总质量相等，所以，去除凸出部分后，规则部分所装水的质量小于酒精的质量；

因规则部分液体对容器底部的压力和自身的重力相等，所以，水对容器底部的压力小于酒精对容器底部的压力，即F甲＜F乙，故CD错误；

由p$=\frac{F}{S}$知，水对容器底部的压力小于酒精对容器底部的压强，即p甲＜p乙，故B正确，A错误。

故选：B。

13．如图，两个完全相同的容器中分别装有甲和乙两种不同的液体。下列判断正确的是（　　）

A．若甲和乙对容器底部的压强相等，则甲的密度小于乙的密度

B．若甲和乙对容器底部的压强相等，则甲的质量小于乙的质量

C．若甲和乙的质量相等，则甲的密度小于乙的密度

D．若甲和乙的质量相等，则甲对容器底部的压强小于乙对容器底部的压强

【答案】B

【解析】解：AB、甲和乙对容器底部的压强相等，由图可知，甲的深度小于乙的深度，根据p＝ρgh可得，甲的密度大于乙的密度；

采用割补法：由于p甲＝p乙，两容器完全相同，根据F＝pS可知，甲、乙两容器底部的压力F甲＝F乙；设缺口部分体积为V，则有：m甲g+ρ甲Vg＝m乙g+ρ乙Vg，即m甲﹣m乙＝（ρ乙﹣ρ甲）V＜0，即m甲＜m乙，故A错误，B正确；

CD、甲和乙的质量相等，甲液体的体积小于乙液体的体积，由ρ$=\frac{m}{V}$可得，甲的密度大于乙的密度，ρ甲＞ρ乙；

由割补法可知，甲对容器底部的压力F甲＝m甲g+ρ甲gV，

乙对容器底部的压力F乙＝m乙g+ρ乙gV，而m甲＝m乙，ρ甲＞ρ乙，所以F甲＞F乙，

又因为两容器的底面积相等，所以根据公式p$=\frac{F}{S}$可知，p甲＞p乙，故CD错误。

故选：B。

14．如图所示，容器下部横截面积为S2上部横截面积S1的3倍，当由管口注入重为20N的某种液体时，上部液体与容器的下部等高，则液体对容器底部的压力为（　　）



A．20N B．25N C．30N D．15N

【答案】C

【解析】解：由题意可知，S2＝3S1，容器内上部液体与容器的下部等高，

则容器内液体的体积：V＝S1h+S2h＝S1h+3S1h＝4S1h，

设液体的密度为ρ，则液体的重力：G＝mg＝ρVg＝ρ×4S1hg＝20N，

则ρS1hg＝5N，液体对容器底部的压强：p＝ρg×2h＝2ρgh，

液体对容器底部的压力：F＝pS2＝2ρgh×3S1＝6ρS1hg＝6×5N＝30N。

故选：C。

15．如图所示，质量为4kg，边长为10cm的实心正方体A放在水平面上。一薄壁圆柱形容器B也置于水平面上，底面积为80cm2，内盛有1.6kg的水。则下列说法正确的是（　　）

A．正方体A的密度为2×103kg/m3

B．容器B底部受到的水的压强为2×104Pa

C．若沿竖直方向将A切去5cm，则A剩余部分对地面的压强将变小

D．若沿水平方向将A切去5cm，则A剩余部分对地面的压强等于容器B中水对容器底部的压强

【答案】D

【解析】解：A、正方体A的密度为：ρ$=\frac{m\_{A}}{V\_{A}}=\frac{4kg}{(10×10^{−2}m)^{3}}=$4×103kg/m3，故A错误；

B、水的体积为：V水$=\frac{m\_{水}}{ρ\_{水}}=\frac{1.6kg}{1.0×10^{3}kg/m^{3}}=$1.6×10﹣3m3，

则水深为：h$=\frac{V\_{水}}{S\_{B}}=\frac{1.6×10^{−3}m^{3}}{80×10^{−4}m^{2}}=$0.2m，

容器B底部受到的水的压强为：p＝ρ水gh＝1.0×103kg/m3×10N/kg×0.2m＝2×103Pa，故B错误；

C、若沿竖直方向将A切去5cm，由p$=\frac{F}{S}=\frac{G}{S}=\frac{mg}{S}=\frac{ρSℎg}{S}=$ρgh可知，A剩余部分对地面的压强将不变，故C错误；

D、若沿水平方向将A切去5cm，则A剩余部分的高度为10cm﹣5cm＝5cm，

A剩余部分对地面的压力为：F'＝GA'$=\frac{5cm}{10cm}×$GA$=\frac{1}{2}×$mAg$=\frac{1}{2}×$4kg×10N/kg＝2N，

则A剩余部分对地面的压强为：p'$=\frac{F′}{S\_{A}}=\frac{2N}{(10×10^{−2}m)^{2}}=$2×103Pa，

则A剩余部分对地面的压强等于容器B中水对容器底部的压强，故D正确。

故选：D。

**二、填空题（共10题）：**

16．如图甲，有一密闭的圆台形容器，内装一定质量的液体，如果把它倒置，如图乙，液体对容器底面的压力变化是　 　，压强的变化是　 　。（两空均选填“增大”、“不变”或“减小”）

【答案】减小；增大。

【解析】（1）倒置后，液体深度增大，由液体压强公式得出容器底受到液体压强的变化情况；

（2）倒置后容器底受到的压强变大，但受力面积变小。若利用F＝ps，则不好判断压力的变化情况。

对于这种上下口不一样大的容器，可以通过比较对容器底的压力与液体重的大小关系，得出倒置前后对容器底的产生的压力大小关系。

解：倒置后，液体深度h增大，根据p＝ρgh可知，液体对容器底面的压强增大；

如图，正放时，液体对容器底的压力：F＝pS＝ρghS＞G液，

倒置时，液体对容器底的压力：F′＝p′S′＝ρgh′S′＜G液，

比较可知F′＜F，即液体对容器底面的压力将减小。

故答案为：减小；增大。

17．在一个重2N，底面积为0.01m2的容器里装8N的水，容器中水的深度为0.05m。把它放在水平桌面上，如图所示（g＝10N/kg）。水对容器底部压强　 　Pa，容器对桌面压强　 　Pa。



【答案】500；1000。

【解析】解：（1）水对容器底部的压强为：p＝ρ水gh＝1.0×103kg/m3×10N/kg×0.05m＝500Pa。

（2）容器对桌面的压力大小为：F＝G水+G容器＝8N+2N＝10N。

 容器对桌面的压强为：p′$=\frac{F}{S}=\frac{10N}{0.01m^{2}}=$1000Pa。

故答案为：500；1000。

18.如图，两端开口的玻璃管一端贴附一张轻质塑料片，将其插入水中，塑料片至水面有18 cm深，然后从上端管口徐徐倒入酒精，那么从塑料片算起，倒入的酒精　 　cm，塑料片脱离下端口下沉；若玻璃管粗2 cm2，那么倒入的酒精质量为　 　g（ρ酒精＝0.8×103kg/m3）。

【答案】22.5；36。

【解析】（1）液体压强公式为：p＝ρgh；题目中，水对塑料片向上的压强与酒精对塑料片向下的压强达到平衡，即压强相等；再根据p＝ρgh，变形后可求酒精的高度。

（2）体积公式为：V＝Sh，质量计算公式为：m＝ρV；代入题目信息可求质量。

解：（1）水对塑料片向上的压强与酒精对塑料片向下的压强达到平衡，即压强相等；

故有：p水＝p酒；即ρ水gh水＝ρ酒gh酒；

得：1.0×103kg/m3×10N/kg×0.18m＝0.8×103kg/m3×10N/kg×h酒；故h酒＝0.225m＝22.5cm；

（2）酒精的体积为：V＝Sh酒＝2cm2×22.5cm＝45cm3；

由ρ$=\frac{m}{V}$得酒精的质量为：m＝ρ酒V＝0.8g/cm3×45cm3＝36g；

故答案为：22.5；36。

19．如图所示，水平桌面上有两个重力不计的圆柱形容器A、B，横截面积均为5.0×10﹣3m2，A的底面向上凸起，B的底面为平面。在两容器中均加入重为10N的水，则B对桌面的压强为　 　Pa。若A、B容器的水中同一高度处压强分别为pA、pB，则pA　 　pB，A、B容器对桌面的压强分别为pA′、pB′，则pA′　 　pB′（大于/小于/等于）。



【答案】2×103；大于；大于。

【解析】解：（1）B装有水10N，则对水平桌面的压力为：F＝G＝10N；

那么B容器对桌面的压强：p$=\frac{F}{S}=\frac{10N}{5.0×10^{−3}m^{2}}=$2×103Pa。

（2）两容器的横截面积相同，所装水量相同，由于A的容器底向上凸出，所以A容器内的液面高度要大于B容器内的液面高度，即：hA＞hB；

取两容器同一高度h处的两点，则这两点分别距A、B的液面高度为：HA＝hA﹣h，HB＝hB﹣h；

显然，HA＞HB，若A、B容器的水中同一高度处压强分别为pA、pB，则pA＝ρgHA，pB＝ρgHB，因为HA＞HB，所以pA＞pB；

（3）A、B的质量忽略不计，而所装水量相同，因此它们对于桌面的压力都等于水的重力，即FA＝FB＝G＝10N；

因为A的底面向上凸起，B的底面为平面，与桌面的接触面积关系为：SA＜SB；由p$=\frac{F}{S}$得：pA＞pB。

故答案为：2×103；大于；大于。

20.如图所示，水平面上的两个薄壁圆柱形容器中分别盛有体积相同的甲、乙两种液体且甲对容器底部的压强等于乙对容器底部的压强。现在甲容器中浸没甲球，在乙容器中浸没乙球，且甲球体积大于乙球体积（液体不溢出），甲、乙两液体对容器底部压力增加量分别为△F甲　 　△F乙，甲、乙两液体对容器底部压强增加量分别为△p甲　 　△p乙（均选填“大于”、“等于”或“小于”）。

【答案】大于；大于。

【解析】解：（1）由图可知：h甲＜h乙；由于甲对容器底部的压强等于乙对容器底部的压强，

根据p＝ρgh可知：ρ甲＞ρ乙；

在甲容器中浸没甲球，在乙容器中浸没乙球，且甲球体积大于乙球体积（液体不溢出），

则V排甲＞V排乙；

根据F浮＝ρ液gV排可知：F浮甲＞F浮乙；

由于两个容器是薄壁圆柱形，则液体对容器底部压力增加量△F＝G排＝F浮；

所以，△F甲＞△F乙；

（2）由F＝G＝mg＝ρgV和p$=\frac{F}{S}$可知：p甲$=\frac{F\_{甲}}{S\_{甲}}=\frac{G\_{甲}}{S\_{甲}}=\frac{ρ\_{甲}gV\_{甲}}{S\_{甲}}$；p乙$=\frac{F\_{乙}}{S\_{乙}}=\frac{G\_{乙}}{S\_{乙}}=\frac{ρ\_{乙}gV\_{乙}}{S\_{乙}}$；

根据题意可知：V甲＝V乙；p甲＝p乙；

则 $\frac{ρ\_{甲}gV\_{甲}}{S\_{甲}}=\frac{ρ\_{乙}gV\_{乙}}{S\_{乙}}$；即 $\frac{ρ\_{甲}}{S\_{甲}}=\frac{ρ\_{乙}}{S\_{乙}}$；

因为△p甲$=\frac{△F\_{甲}}{S\_{甲}}=\frac{ρ\_{甲}gV\_{排甲}}{S\_{甲}}$，△p乙$=\frac{△F\_{乙}}{S\_{乙}}=\frac{ρ\_{乙}gV\_{排乙}}{S\_{乙}}$，

由于V排甲＞V排乙；则△p甲＞△p乙。

故答案为：大于；大于。

21.如图所示，一个底面积为2×10﹣2m2的薄壁柱形容器放在水平桌面中央，容器高0.15米，内盛有0.1米深的水，水对容器底部的压强　 　pa。当把一个质量为3千克实心正方体A放入水中后，容器对桌面压强的增加量是1000帕，物体A的密度大小为　 　kg/m3。



【答案】1000；1.5×103。

【解析】解：（1）已知水的深度为：h水＝0.1m，

所以水对容器底部的压强为：p水＝ρ水gh水＝1.0×103kg/m3×10N/kg×0.1m＝1000pa。

（2）正方体的重力为：GA＝mg＝3kg×10N/kg＝30N，

容器的底面积为：S＝2×10﹣2m2，

正方体放入水中后容器对桌面压强的增加量为：△p＝1000pa，

由公式p$=\frac{F}{S}$可知，正方体A放入水中后容器对桌面压力的增加量为：

△F＝△pS＝1000pa×2×10﹣2m2＝20N，

因为：△F＜GA，所以有水溢出，

溢出水的重力为：G溢出＝GA﹣△F＝30N﹣20N＝10N，

根据公式G＝mg可知溢出水的质量为：m溢出$=\frac{G\_{溢出}}{g}=\frac{10N}{10N/kg}=$1kg，

根据公式ρ$=\frac{m}{V}$可知溢出水的体积为：V溢出$=\frac{m\_{溢出}}{ρ\_{水}}=\frac{1kg}{1×10^{3}kg/m^{3}}=$1×10﹣3m3，

容器内水增加的体积为：V增加＝S（h﹣h水）＝2×10﹣2m2×（0.15m﹣0.10m）＝1×10﹣3m3，

物体受到的浮力：

F浮＝ρ水gV排＝ρ水g（V溢出+V增加）＝1.0×103kg/m3×10N/kg×（1×10﹣3m3+1×10﹣3m3）＝20N，

因物体受到的F浮＜GA，

所以，物体A完全浸没（沉底），

则物体A的体积为：VA＝V排＝V溢出+V增加＝1×10﹣3m3+1×10﹣3m3＝2×10﹣3m3，

物体A的密度为：ρA$=\frac{m\_{A}}{V\_{A}}=\frac{3kg}{2×10^{−3}m^{3}}=$1.5×103kg/m3。

故答案为：1000；1.5×103。

22．如图所示，重4N，底面积为100cm2薄壁圆柱形容器A（容器足够高）放置于水平桌面上，里面盛有5cm深的水，则容器对桌面的压强为　 　Pa；将另一质量为0.54kg，底面积为50cm2，密度为0.9g/cm3的实心圆柱体B竖直放入容器A中，待水静止后，水对容器底的压强为　 　Pa。

【答案】900；1000。

【解析】解：（1）水的体积：V＝Sh＝100cm2×5cm＝500cm3＝5×10﹣4m3，

则水的重力G水＝mg＝ρ水Vg＝1$×10^{3}$kg/m3×5×10﹣4m3×10N/kg＝5N，

由题意可知，容器对桌面的压力等容器和水的重力之和，

所以，容器对桌面的压力F＝G容+G水＝4N+5N＝9N，

容器对桌面的压强：p$=\frac{F}{S}=\frac{9N}{100cm^{2}}=\frac{9N}{0.01m^{2}}=$900Pa。

（2）有题意可知，VB$=\frac{m\_{B}}{ρ\_{B}}=\frac{0.54kg}{0.9g/cm^{3}}=\frac{540g}{0.9g/cm^{3}}=$600cm3，

hB$=\frac{V\_{B}}{S\_{B}}=\frac{600cm^{3}}{50cm^{2}}=$12cm，

如果B是漂浮的，则此时有F浮＝GB，

即：ρ水gSBhB浸＝ρBVBg，

解得：hB浸＝10.8cm，即物体要漂浮，水的深度至少为10.8cm，

如果B是沉底的，此时水深h水＝V$\frac{V}{S−S\_{B}}=\frac{500cm^{3}}{100cm^{2}−50cm^{2}}=$10cm＜hB浸＜hB，

说明B是沉底的，此时水深为h水＝10cm＝0.1m，

则水对容器底的压强为：p＝ρ水gh水＝1$×10^{3}$kg/m3×10N/kg×0.1m＝1000Pa。

故答案为：900；1000。

23．如图，甲、乙两个完全相同的薄壁圆柱形容器置于水平桌面上，两容器底部用一根细管相连，开始时阀门K关闭。容器底面积均为4×10﹣2m2，甲中盛有深为0.4m的水，乙中放一底面积为2×10﹣2m2、高为0.4m的圆柱形木块，且甲中水对容器底部的压强是木块对乙底部压强的2倍，则木块的密度为　 　kg/m3；打开阀门，根据　 　原理，最终两液面甲、乙相平，在此过程进入乙容器中水的质量为　 　kg。（ρ水＝1×103kg/m3）

【答案】0.5×103；连通器；6。

【解析】解：甲中水对容器底部的压强为：p水＝ρ水gh水＝1×103kg/m3×10N/kg×0.4m＝4000Pa，

木块对乙容器底的压强为：p木$=\frac{1}{2}$p水$=\frac{1}{2}×$4000Pa＝2000Pa，

根据p$=\frac{F}{S}=\frac{G}{S}=\frac{ρVg}{S}=\frac{ρSℎg}{S}=$ρgh可得木块的密度为：ρ木$=\frac{p\_{木}}{gℎ\_{木}}=\frac{2000Pa}{10N/kg×0.4m}=$0.5×103kg/m3；

由于木块的密度小于水的密度，所以木块刚好在水中漂浮时，受到的浮力等于木块的重力，

即F浮＝G木，则有：ρ水gV排＝ρ木gV木，即：1×103kg/m3×V排＝0.5×103kg/m3×2×10﹣2m2×0.4m

解得：V排＝4×10﹣3m3，

此时木块浸入水中的高度为：h浸$=\frac{V\_{排}}{S\_{木}}=\frac{4×10^{−3}m^{3}}{2×10^{−2}m^{2}}=$0.2m，

即此时乙中水的高度为：h乙水＝h浸＝0.2m，

此时乙中水的体积为：V乙水＝h浸（S乙﹣S木）＝0.2m×（4×10﹣2m2﹣2×10﹣2m2）＝4×10﹣3m3，

甲容器中水的体积为：V水＝S甲h水＝4×10﹣2m2×0.4m＝1.6×10﹣2m3，

则甲中水的体积为：V水甲＝V水﹣V乙水＝1.6×10﹣2m3﹣4×10﹣3m3＝1.2×10﹣2m3，

此时甲中水深度为：h水甲$=\frac{V\_{水甲}}{S\_{甲}}=\frac{1.2×10^{−2}m^{3}}{4×10^{−2}m^{2}}=$0.3m＞0.2m，

由连通器原理可知，当水不再流动时，两侧水面相平，故此时水仍在流动。

当水不再流动时，由于容器底面积相同，所以甲中水的体积等于乙中水和木块排开水的体积之和，

则乙中水的体积为：

V乙水′$=\frac{1}{2}$（V水+V排）﹣V排$=\frac{1}{2}×$（1.6×10﹣2m3+4×10﹣3m3）﹣4×10﹣3m3＝6×10﹣3m3，

乙容器中水的质量为：Δm水＝ρ水V乙水′＝1×103kg/m3×6×10﹣3m3＝6kg。

故答案为：0.5×103；连通器；6。

24．如图甲所示，足够高的圆柱形容器A底面积为300cm2、装有8cm深的水，则容器中水的质量为

 　 　kg，一个质量分布均匀且不吸水、高为40cm的长方体B放置在水平桌面上，若将B水平切去高度为h的部分，并将切去部分竖直缓慢放入A中，水的深度h水随切去高度h的变化关系如图乙所示，当切去的高度h为　 　cm时，B剩余部分对水平桌面的压强和水对容器底部的压强相等。（g＝10N/kg，ρ水＝1.0×103kg/m3）

【答案】2.4；22。

【解析】解：（1）容器内水的体积：V水＝S容h水＝300cm2×8cm＝2400cm3＝2.4×10﹣3m3，

由ρ$=\frac{m}{V}$可得，容器内水的质量：m水＝ρ水V水＝1.0×103kg/m3×2.4×10﹣3m3＝2.4kg；

（2）由乙图可知，将B水平切去高度为：h1＝18cm时，放入水中恰好漂浮，浸在水中深度：h水1＝12cm，

设B的底面积为SB，B的密度为ρB，

则B水平切取的体积：VB1＝SBh1，质量：mB1＝SBh1ρB，重力：GB1＝SBh1ρBg；

切取的B排开水的体积：V排1＝SBh水1，由阿基米德原理可知，

物块受到的浮力为：F浮1＝ρ水gV排1＝ρ水gSBh水1；

根据漂浮的条件，F浮1＝GB1，即ρ水gSBh水1＝SBh1ρBg，

解得：ρB$=\frac{ℎ\_{水1}}{ℎ\_{1}}$ρ水$=\frac{12cm}{18cm}×$1g/cm3$=\frac{2}{3}$g/cm3；

由乙图知，当h≤18cm时，h水随h变化的图像是直线，故设：h水＝kh+b，

将h0＝0，h水0＝8cm代入得：8cm＝k×0+b……①；

将h1＝18cm，h水1＝12cm代入得：12cm＝k×18cm+b……②；

解①②联立方程组得：k$=\frac{2}{9}$，b＝8cm，

所以当h≤18cm时，h水$=\frac{2}{9}$h+8cm；

由题意：当切去的高度h为某一值时，B剩余部分对水平桌面的压强和水对容器底部的压强相等，

B剩余部分对水平桌面的压强：pB剩＝ρBgh剩＝ρBg（hB总﹣h），

水对容器底部的压强：p水＝ρ水gh水，

由pB剩＝p水知：ρBg（hB总﹣h）＝ρ水gh水，

$\frac{ρ\_{B}}{ρ\_{水}}=\frac{ℎ\_{水}}{ℎ\_{B总}−ℎ}$，即：$\frac{\frac{2}{3}g/cm^{3}}{1.0g/cm^{3}}=\frac{\frac{2}{9}ℎ+8cm}{40cm−ℎ}$，解得：h＝21cm＞18cm，不合题意，舍去；

故在h≤18cm范围内不存在：当切去的高度h为某一值时，B剩余部分对水平桌面的压强和水对容器底部的压强相等；

所以当切去的高度h为某一值时，B剩余部分对水平桌面的压强和水对容器底部的压强相等，h＞18cm，此时h水2＝12cm不变；

B剩余部分对水平桌面的压强：pB剩2＝ρBgh剩2＝ρBg（hB总﹣h2），

水对容器底部的压强：p水2＝ρ水gh水2，

由pB剩2＝p水2得，ρBg（hB总﹣h2）＝ρ水gh水2，

所以，$\frac{ρ\_{B}}{ρ\_{水}}=\frac{ℎ\_{水2}}{ℎ\_{B总}−ℎ\_{2}}$，即：$\frac{\frac{2}{3}g/cm^{3}}{1.0g/cm^{3}}=\frac{12cm}{40cm−ℎ\_{2}}$，解得h2＝22cm＞18cm，符合题意；

故当切去的高度h为22cm时，B剩余部分对水平桌面的压强和水对容器底部的压强相等。

故答案为：2.4；22。

25．如图甲所示的容器放置在水平地面上，该容器上、下两部分都是圆柱体，其横截面积分别为S1、S2，容器底部装有控制阀门。容器内装有水，水通过控制阀门匀速排出的过程中，容器底部受到水的压强p随时间t变化关系如图乙所示。则阀门打开前水的深度H＝　 　cm，上、下两部分横截面积之比S1：S2＝　 　。（水的密度为1×103kg/m3）

【答案】12；1：4。

【解析】解：（1）由乙图可知，当t＝0s时，p＝1200Pa，

由p＝ρgh可得，阀门打开前液体的深度：H$=\frac{p}{ρg}=\frac{1200Pa}{1.0×10^{3}kg/m^{3}×10N/kg}=$0.12m＝12cm；

（2）设容器上面部分液体的高度为h1，h1对应的液体压强p1＝1200Pa﹣400Pa＝800Pa，

则h1$=\frac{p\_{1}}{ρg}=\frac{800Pa}{1.0×10^{3}kg/m^{3}×10N/kg}=$0.08m＝8cm，

所以容器下面部分液体的高度为h2＝H﹣h1＝12cm﹣8cm＝4cm；

由于匀速排液，则后20s排出液体的体积是前10s排出液体体积的2倍，

由V＝Sh可得，上、下两部分液体的体积关系为：2S1h1＝S2h2，

则上、下两部分的横截面积之比为：$\frac{S\_{1}}{S\_{2}}=\frac{ℎ\_{2}}{2ℎ\_{1}}=\frac{4cm}{2×8cm}=\frac{1}{4}$。

故答案为：12；1：4。

**三、计算题（共15小题）：**

26．如图所示，一个杯子放在水平桌面上，杯子重为2N，其底面积为100cm2，内装水的高度h＝0.1m，水的重力G＝15N。（g取10N/kg，ρ水＝1.0×103kg/m3）。求：

（1）桌面受到的压力F桌；

（2）桌面受到的压强p桌；

（3）杯子底部受到的水的压强p水；

（4）杯子底部受到的水的压力F水。

【答案】（1）桌面受到的压力为17N；（2）桌面受到的压强为1700Pa；

（3）杯子底部受到的水的压强为1000Pa；（4）杯子底部受到的水的压力为10N。

【解析】解：（1）水平面上的物体受到的压力等于自身的重力，桌面受到的压力等于水的重力和杯子的重力之和，即F桌＝G水+G杯＝2N+15N＝17N；

（2）桌面受到的压强：p桌$=\frac{F\_{桌}}{S}=\frac{17N}{100×10^{−4}m^{2}}=$1700Pa；

（3）水对杯子底部的压强：p水＝ρ水gh＝1.0×103kg/m3×10N/kg×0.1m＝1000Pa；

（4）杯子底部受到的水的压力：F水＝pS＝1000Pa×100×10﹣4m2＝10N。

答：（1）桌面受到的压力为17N；（2）桌面受到的压强为1700Pa；

（3）杯子底部受到的水的压强为1000Pa；（4）杯子底部受到的水的压力为10N。

27.如图，学生课桌质量为10kg，桌子与地面有四个接触面，每个接触面的面积为4×10﹣4m2；某同学将底面积为2×10﹣3m2、质量为200g，容量为1L、装满水后水深为15cm的塑料水杯放在课桌的桌面上。（取g＝10N/kg）求：

（1）水对塑料水杯底部的压强；

（2）塑料水杯对桌面的压强；

（3）课桌对地面的压强。

【答案】（1）水对塑料杯底的压强为1.5×103Pa；（2）杯对桌面的压强为6×103Pa；

（3）课桌对地面的压强为7×104Pa。

【解析】解：（1）水对塑料杯底的压强：p水＝ρgh＝1.0×103kg/m3×10N/kg×0.15m＝1.5×103Pa；

（2）装满水后水的体积：V＝1L＝1×10﹣3m3，

由ρ$=\frac{m}{V}$可得，水的质量：m水＝ρV＝1.0×103kg/m3×1×10﹣3m3＝1kg，

杯对桌面的压力：F＝G杯+G水＝（m杯+m水）g＝（0.2kg+1kg）×10N/kg＝12N，

杯对桌面的压强：p$=\frac{F}{S}=\frac{12N}{2×10^{−3}m^{2}}=$6×103Pa；

（3）课桌的重力：G桌＝m桌g＝10kg×10N/kg＝100N，

课桌对地面的压力：F′＝G杯+G水+G桌＝12N+100N＝112N；

课桌对地面的压强：p′$=\frac{F′}{S′}=\frac{112N}{4×10^{−4}m^{2}×4}=$7×104Pa。

答：（1）水对塑料杯底的压强为1.5×103Pa；（2）杯对桌面的压强为6×103Pa；

（3）课桌对地面的压强为7×104Pa。

28.将重为20N的平底空水桶，底面积为600cm2．水桶内装有40cm深的水，放在水平地面上，如图甲所示，此时水对水桶底的压强比水桶对地面的压强小1000Pa．当小朵用竖直向上的力F提水桶，但没有提起来时，如图乙所示，此时水桶对地面的压强为2000Pa，g＝10N/kg。求：

（1）水对桶底的压强；

（2）桶内水的重力；

（3）竖直向上的力F的大小。

【答案】（1）水对桶底的压强为4000Pa；（2）桶内水的重力为280N；

（3）竖直向上的力F的大小为180N。

【解析】解：（1）水桶内水的深度：h＝40cm＝0.4m，

水对桶底的压强：p＝ρgh＝1.0×103kg/m3×10N/kg×0.4m＝4000Pa；

（2）因图甲中水对水桶底的压强比水桶对地面的压强小1000Pa，

所以，水桶对地面的压强p′＝4000Pa+1000Pa＝5000Pa，

由p$=\frac{F}{S}$可得，地面受到水桶的压力：F′＝p′S＝5000Pa×600×10﹣4m2＝300N，

因水平面上物体的压力和自身的重力相等，

所以，水和水桶的总重力G总＝F′＝300N，

则桶内水的重力：G水＝G总﹣G桶＝300N﹣20N＝280N；

（3）图乙中水桶对地面的压强为2000Pa，

则图乙中水桶对地面的压力：F″＝p″S＝2000Pa×600×10﹣4m2＝120N，

竖直向上的力F的大小：F＝G总﹣F″＝300N﹣120N＝180N。

答：（1）水对桶底的压强为4000Pa；（2）桶内水的重力为280N；

（3）竖直向上的力F的大小为180N。

29.底面积分别为4×10﹣2m2和1×10﹣2m2的甲、乙两个容器分别盛有相同深度的酒精和水，如图所示，通过测量得到甲容器内酒精的体积为2×10﹣2m3。（酒精的密度为0.8×103kg/m3，g取10N/kg）求：

（1）甲容器内酒精的质量m。

（2）乙容器底部受到的水的压强p。

（3）某同学在两容器中分别抽去相同体积的液体后，使剩余部分的液体对甲、乙容器底部的压强相等，那么在两容器中分别抽去液体的体积为多少？

【答案】（1）甲容器内酒精的质量为16kg。（2）乙容器底部受到的水的压强为5000Pa。

（3）在两容器中分别抽去1.25×10﹣3m3的液体后，剩余部分的液体对甲、乙容器底部的压强相等。

【解析】解：（1）∵ρ$=\frac{m}{V}$，

∴酒精的质量为m酒精＝ρ酒精•V酒精＝0.8×103kg/m3×2×10﹣2m3＝16kg；

（2）水的深度为h水＝h酒精$=\frac{V\_{酒精}}{S\_{甲}}=\frac{2×10^{−2}m^{3}}{4×10^{−2}m^{2}}=$0.5m，

水对乙容器底的压强为p水＝ρ水gh水＝1.0×103kg/m3×10N/kg×0.5m＝5000Pa；

（3）乙容器中水的体积为V水＝S乙•h水＝1×10﹣2m2×0.5m＝0.5×10﹣2m3；

设从两容器中抽出液体的体积为△V，根据题意得：ρ酒精g•$\frac{V\_{酒精}−△V}{S\_{甲}}=$ρ水g•$\frac{V\_{水}−△V}{S\_{乙}}$

代入数值，得：0.8×103kg/m3×10N/kg$×\frac{2×10^{−2}m^{3}−△V}{4×10^{−2}m^{2}}=$1.0×103kg/m3×10N/kg$×\frac{0.5×10^{−2}m^{3}−△V}{1×10^{−2}m^{2}}$

解得△V＝1.25×10﹣3m3。

答：（1）甲容器内酒精的质量为16kg。（2）乙容器底部受到的水的压强为5000Pa。

（3）在两容器中分别抽去1.25×10﹣3m3的液体后，剩余部分的液体对甲、乙容器底部的压强相等。

30．如图所示，在水平桌面上，有一重为2N的实心小球和一底面积为2×10﹣3m2的薄壁圆柱形容器，容器中装有水，现将小球轻轻放入容器后，小球浸没在水中并静止在容器底部，水未溢出，分别测出小球放入前后水对容器底部的压强p水，如表所示。（ρ水＝l×103kg/m3，g取I0N/kg）求：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 状态 | 浸入前 | 菁优网：http://www.jyeoo.com浸没后 |
| p水/Pa | 2000 | 2400 |

（1）小球的体积；

（2）小球的密度；

（3）放入小球后，薄壁圆柱形容器底部所受小球的压力；

（4）放入小球后，水平桌面增加的压强。

【答案】（1）小球的体积为8×10﹣5m3；（2）小球的密度为2.5×103kg/m3；

（3）薄壁圆柱形容器底部所受小球的压力是1.2N；（4）放入小球后，水平桌面增加的压强1000Pa。

【解析】解：（1）由表中数据可知，小球浸入前，水对容器底的压强p水1＝2000Pa，

由p＝ρ水gh可知容器中水的深度：h水1$=\frac{p\_{1}}{ρ\_{水}g}=\frac{2000Pa}{1.0×10^{3}kg/m^{3}×10N/kg}=$0.2m；

球浸没后，水对容器底的压强p水2＝2400Pa，

由p＝ρ水gh可知容器中水的深度：h水2$=\frac{p\_{2}}{ρ\_{水}g}=\frac{2400Pa}{1.0×10^{3}kg/m^{3}×10N/kg}=$0.24m；

容器中水的深度变化：Δh水＝h水2﹣h水1＝0.24m﹣0.2m＝0.04m，

因为小球浸没，所以小球的体积：V＝V排＝S×Δh水＝2×10﹣3m2×0.04m＝8×10﹣5m3；

（2）根据G＝mg可知小球的质量m$=\frac{G}{g}=\frac{2N}{10N/kg}=$0.2kg，

小球的密度：ρ$=\frac{m}{V}=\frac{0.2kg}{8×10^{−5}m^{3}}=$2.5×103kg/m3。

（3）根据阿基米德原理知小球受到的浮力F浮＝ρ水gV排＝1.0×103kg/m3×10N/kg×8×10﹣5m3＝0.8N，

小球静止时，受到竖直向下的重力和竖直向上的浮力、支持力的作用，由力的平衡条件可得，

受到的支持力F支＝G﹣F浮＝2N﹣0.8N＝1.2N；

薄壁圆柱形容器底部所受小球的压力F压＝F支＝1.2N；

（4）放入小球后，容器对桌面的压力增加量等于小球的重力，即ΔF＝G＝2N；

容器对水平桌面增加的压强：Δp$=\frac{ΔF}{S}=\frac{2N}{2×10^{−3}m^{2}}=$1000Pa。

答：（1）小球的体积为8×10﹣5m3；（2）小球的密度为2.5×103kg/m3；

（3）薄壁圆柱形容器底部所受小球的压力是1.2N；（4）放入小球后，水平桌面增加的压强1000Pa。

31．如图所示，边长为0.1m，密度为4×103kg/m3的均匀正方体甲和底面积为2×10﹣2m2、高为0.3m的薄壁圆柱形容器乙置于水平桌面上，乙容器内盛有0.2m深的水。（ρ水＝1.0×103kg/m3，g＝10N/kg）求：

（1）求甲的质量；

（2）求水对容器底的压力；

（3）现将一个体积为3×10﹣3m3的物体丙分别置于正方体甲上方和浸没在乙容器内的水中，甲对桌面压强的增加量Δp甲恰好为水对乙容器底部压强增加量Δp水的3.6倍，求：物体丙的密度ρ丙。

【答案】（1）甲的质量m甲为4kg；（2）水对乙容器底部的压强p水为2000pa；

（3）物体丙的密度ρ丙是1.2×103kg/m3。

【解析】解：（1）物体的体积为：V甲＝a甲3＝（0.1m）3＝10﹣3m3，

根据ρ$=\frac{m}{V}$可知，甲物体的质量为：m甲＝ρ甲V甲＝4×103kg/m3×10﹣3m3＝4kg；

（2）水对容器底部的压强为：p水＝ρ水gh＝1×103kg/m3×10N/kg×0.2m＝2000Pa，

由p$=\frac{F}{S}$可知，所以水对容器底的压力为：F＝pS＝2000Pa×2×10﹣2m2＝40N；

（3）丙浸没在乙容器内的水中，所以排开水的体积V排＝V丙＝3×10﹣3m3，

所以水面上升的高度为：h'$=\frac{V\_{排}}{S\_{乙}}=\frac{3×10^{−3}m^{3}}{2×10^{−2}m^{2}}=$0.15m，

容器高0.3m，原来水深0.2m，物体丙浸没后部分水溢出，水面升高Δh＝0.1m，

由题意知，甲对桌面压强的增加量Δp甲恰好为水对乙容器底部压强增加量Δp水的3.6倍，

即Δp甲＝3.6Δp乙，

则：$\frac{ΔF\_{甲}}{S\_{甲}}=$3.6ρ水gΔh，

而ΔF甲＝m丙g＝ρ丙V丙g，

S甲＝a甲2＝（0.1m）2＝0.01m2，

则：$\frac{ρ\_{丙}V\_{丙}g}{S\_{甲}}=$3.6ρ水g△h，

化简代入数据可得：$\frac{ρ\_{丙}×3×10^{−3}m^{3}}{0.01m^{2}}=$3.6×1×103kg/m3×0.1m，

解得：ρ丙＝1.2×103kg/m3。

答：（1）甲的质量m甲为4kg；（2）水对乙容器底部的压强p水为2000pa；

（3）物体丙的密度ρ丙是1.2×103kg/m3。

32．如图所示，质量为10kg，底面积为500cm2的圆柱体A放在水平面上，一薄壁圆柱形容器B也置于水平面上，该容器足够高，底面积为200cm2，内盛有8kg的水，若将一物体M分别放在圆柱体A上表面的中央和浸没在容器B的水中时，圆柱体A对水平面的压强变化量和水对容器B底部压强的变化量相等。求：

（1）未放上物体M时，圆柱体A对水平地面的压强；

（2）未放入物体M时，容器B中液体的高度；

（3）物体M的密度。

【答案】（1）未放上物体M时，圆柱体A对水平地面的压强为2×103Pa；

（2）未放入物体M时，容器B中液体的高度为0.4m；

（3）物体M的密度为2.5×103kg/m3。

【解析】解：（1）圆柱体对地面的压力等于圆柱体的重力，即F＝G＝mg＝10kg×10N/kg＝100N，

未放上物体M时，圆柱体A对水平地面的压强为：p$=\frac{F}{S}=\frac{100N}{500×10^{−4}m^{2}}=$2×103Pa；

（2）利用密度公式得，水的体积为：V$=\frac{m\_{水}}{ρ\_{水}}=\frac{8kg}{10^{3}kg/m^{3}}=$0.008m3，

故由V＝Sh可得，未放入物体M时，容器B中水的高度为h水$=\frac{V\_{水}}{S\_{容}}=\frac{0.008m^{3}}{0.02m^{2}}=$0.4m；

（3）设物体M的质量为m，则圆柱体甲对地面压强的增加量ΔpA$=\frac{ΔF}{S\_{A}}=\frac{mg}{S\_{A}}$，

水对容器乙底部压强增加量ΔpB＝ρ水Δhg＝ρ水$\frac{V\_{M}}{S\_{B}}$g，

由于△pA＝△pB，即：$\frac{mg}{S\_{A}}=$ρ水$\frac{V\_{M}}{S\_{B}}$g，

所以，物体的密度：ρM$=\frac{m}{V\_{M}}=\frac{ρ\_{水}S\_{A}}{S\_{B}}=\frac{10^{3}kg/m^{3}×500×10^{−4}m^{3}}{200×10^{−4}m^{3}}=$2.5×103kg/m3。

答：（1）未放上物体M时，圆柱体A对水平地面的压强为2×103Pa；

（2）未放入物体M时，容器B中液体的高度为0.4m；

（3）物体M的密度为2.5×103kg/m3。

33．如图所示，水平桌面上放有圆柱形溢水杯，它的重为3N、底面积为300cm2、溢水口距杯底20cm，内装有18cm深的水。将一边长为10cm、密度为0.9g/cm3的正方体木块缓慢放入水中，不计溢水杯的厚度（g取10N/kg，ρ水＝1.0×103kg/m3）。求：

（1）木块的质量；

（2）木块放入前，水对溢水杯底的压力；

（3）木块放入水中静止后，溢水杯对桌面的压强。

【答案】（1）木块的质量为0.9kg；

（2）木块放入前，水对溢水杯底的压力为54N；

（3）木块放入水中静止后，溢水杯对桌面的压强为2100Pa。

【解析】解：（1）正方体木块的质量为：m木＝ρ木V木＝0.9g/cm3×10cm×10cm×10cm＝900g＝0.9kg；

（2）18cm＝0.18m，

木块放入前，杯底受到水的压强：p水＝ρ水gh＝1.0×103kg/m3×10N/kg×0.18m＝1.8×103Pa，

水对溢水杯底的压力为：F＝p水S＝1.8×103Pa×300×10﹣4m2＝54N；

（3）木块的重力为：G＝m水g＝0.9kg×10N/kg＝9N；

因为木块的密度小于水的密度，所以木块放入水中处于漂浮状态，浮力等于重力，即F浮＝G＝9N，

排开水的体积为：V排$=\frac{F\_{浮}}{ρ\_{水}g}=\frac{9N}{1.0×10^{3}kg/m^{3}×10N/kg}=$9×10﹣4m3；

水面上升的高度为：Δh$=\frac{V\_{排}}{S}=\frac{9×10^{−4}m^{3}}{300×10^{−4}m^{2}}=$0.03m＝3cm＞20cm﹣18cm＝2cm，

所以木块放入水中后有水溢出；

根据阿基米德原理和漂浮的条件知，F浮＝G＝G排，

所以放入木块后，溢水杯内水的质量加上木块的质量等于溢水杯装满水时的总质量；

溢水杯装满水时的总体积：V水＝Sh＝300cm2×20cm＝6000cm3＝6×10﹣3m3，

溢水杯内装满水的质量：m水＝ρ水V水＝1.0×103kg/m3×6×10﹣3m3＝6kg，

溢水杯内装满水的重力为：G水＝m水g＝6kg×10N/kg＝60N，

整个溢水杯总重力为：G总＝G水+G容器＝60N+3N＝63N；

溢水杯对桌面的压力：F＝G总＝63N，

溢水杯对桌面的压强：p′$=\frac{F}{S}=\frac{63N}{300×10^{−4}m^{2}}=$2100Pa。

答：（1）木块的质量为0.9kg；

（2）木块放入前，水对溢水杯底的压力为54N；

（3）木块放入水中静止后，溢水杯对桌面的压强为2100Pa。

34.如图所示，底面积为100cm2、高为14cm的薄壁圆柱形容器中，装有深度为10cm的水。另有一个底面积为50cm2，高为10cm的厚底柱形玻璃杯（ρ玻璃＝2.5g/cm3，ρ酒精＝0.8g/cm3，g取10N/kg）。求：

（1）容器中水的质量为多少？

（2）向玻璃杯中倒入质量为160g的酒精，刚好将杯子装满，此时玻璃杯对水平地面的压强大小为多少？

（3）将酒精全部倒出，并将玻璃杯擦干；然后杯口向上、竖直缓慢放入水中，直至静止在容器底部，待水面静止后，水对容器底部的压强大小为多少？

【答案】（1）容器中水的质量为1kg；

（2）向玻璃杯中倒入质量为160g的酒精，刚好将杯子装满，此时玻璃杯对水平地面的压强大小为1820Pa；

（3）待水面静止后，水对容器底部的压强大小为1200Pa。

【解析】解：（1）容器中水的体积为：V水＝Sh水＝100cm2×10cm＝1000cm3＝1×10﹣3m3；

由公式ρ$=\frac{m}{V}$得容器中水的质量：m水＝ρ水V水＝1.0×103kg/m3×1×10﹣3m3＝1kg；

（2）玻璃杯的容积：V容＝V酒精$=\frac{m}{ρ}=\frac{160g}{0.8g/cm^{3}}=200cm^{3}$

玻璃杯的体积：V杯＝50cm2×10cm﹣200cm3＝300cm3，

玻璃杯的重力：G杯＝m杯g＝V杯ρ杯g＝300×10﹣6m3×2.5×103kg/m3×10N/kg＝7.5N，

杯内酒精的重力：G酒精＝m酒精g＝ρ酒精V酒精g＝0.8×103kg/m3×200×10﹣6m3×10N/kg＝1.6N，

玻璃杯对水平地面的压力：F＝G杯+G酒精

玻璃杯对水平地面的压强：p$=\frac{F}{S}=\frac{G\_{杯}+G\_{酒精}}{S\_{杯}}=\frac{7.5N+1.6N}{50×10^{−4}m^{2}}=$1820Pa。

（3）玻璃杯的总体积为：V总＝S′h′＝50cm2×10cm＝500cm3

容器中水面上方的体积为：V余＝Sh﹣V水＝100cm2×14cm﹣1000cm3＝400cm3

由于容器中水面上方的体积小于玻璃杯的总体积，

当玻璃杯全部没入水中时，将有部分水溢出，

溢出水的体积为：V溢＝V总﹣V余＝500cm3﹣400cm3＝100cm3

则当玻璃杯沉底时，容器中水位高度为：h′水$=\frac{V\_{水}−V\_{溢}+V\_{玻}}{S}=\frac{1000cm^{3}−100cm^{3}+300cm^{3}}{100cm^{2}}=$12cm＝0.12m，

水对容器底部的压强：p′＝ρ水gh′＝1.0×103kg/m3×10N/kg×0.12m＝1200Pa。

答：（1）容器中水的质量为1kg；

（2）向玻璃杯中倒入质量为160g的酒精，刚好将杯子装满，此时玻璃杯对水平地面的压强大小为1820Pa；

（3）待水面静止后，水对容器底部的压强大小为1200Pa。

35．某薄壁容器的底面积为100cm2，质量为2kg，容器高27cm，容器底部连接一细杆，细杆长为10cm，细杆上连接着一个有一定体积杯子，杯子的外底面积为60cm2，高度为10cm，向容器里面倒入一定量的水，杯子对细杆的作用力如图所示，当加入2.4kg水时，容器加满了。求：（不计细杆的重力）

（1）当容器加满水时，加入水的重力；

（2）加入1kg水时，水对容器底的压强；

（3）当容器对桌面压强为5000Pa时，求加入水的质量；

（4）杯子的密度（保留两位小数）。

【答案】（1）当容器加满水时，加入水的重力为24N；

（2）加入1kg水时，水对容器底的压强为1000Pa；

（3）当容器对桌面压强为5000Pa时，加入水的质量为2kg；

（4）杯子的密度3.33×103kg/m3。

【解析】解：（1）由题意知当加入2.4kg水时，容器加满了，

当容器加满水时，加入水的重力为：G＝mg＝2.4kg×10N/kg＝24N；

（2）由图乙知当加入1kg水时，水刚好到达杯子的底部，水的深度等于杆的高度，为10cm，

此时水对容器底的压强为：p＝ρgh＝1.0×103kg/m3×10N/kg×10×10﹣2m＝1000Pa；

（3）当容器对桌面压强为5000Pa时，容器对桌面的压力为：F＝pS＝5000Pa×100×10﹣4m2＝50N，

在水平面上容器对桌面的压力等于容器的总重力，即F＝G总＝50N；

由图知0～1kg时，杯子对细杆的压力保持10N不变，说明杯子的重力为10N，

加水的重力为：G水＝G总﹣G容器﹣G杯子＝50N﹣2kg×10N/kg﹣10N＝20N，

由G＝mg知加水的质量为：m水$=\frac{G\_{水}}{g}=\frac{20N}{10N/kg}=$2kg；

（4）由图知加水1kg水时，水刚好到达杯子的底部，加到1.4kg时，对细杆的压力最小，浮力到达到最大，从1.4kg水开始进入杯子，到1.7kg杯子里的水装满，则杯子中水的质量为m杯水＝1.7k﹣1.4kg＝0.3kg，

杯子中水的体积为：V杯水$=\frac{m\_{杯水}}{ρ\_{水}}=\frac{0.3kg}{1.0×10^{3}kg/m^{3}}=$3×10﹣4m3，

杯子排开水的体积为：V排＝S杯子h杯子＝60cm2×10cm＝600cm3＝6×10﹣4m3，

杯子的体积为：V＝V排﹣V杯水＝6×10﹣4m3﹣3×10﹣4m3＝3×10﹣4m3，

杯子的密度为：ρ$=\frac{m\_{杯子}}{V}=\frac{G\_{杯子}}{gV}=\frac{10N}{10N/kg×3×10^{−4}m^{3}}≈$3.33×103kg/m3。

答：（1）当容器加满水时，加入水的重力为24N；

（2）加入1kg水时，水对容器底的压强为1000Pa；

（3）当容器对桌面压强为5000Pa时，加入水的质量为2kg；

（4）杯子的密度3.33×103kg/m3。

36．在一次课外实践活动中，小杰同学用到了两个平底厚壁玻璃容器A、B，如图所示，其内外都为圆柱体形状，容器A内装有225g的水，他们都放在水平桌面中央。还获得A、B容器的部分相关数据如下表所示。忽略各容器杯壁附着水、气体等次要因素，取g＝10N/kg，ρ水＝1g/cm3求：

（1）容器A中水的深度；

（2）容器B平放在桌面时对桌面的压强；

（3）若B竖直缓慢放入A内，释放后静止时，水对A容器底部的压强；

（4）若B竖直缓慢放入A内，释放后静止时，A容器对桌面的压强。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 容器A | 容器B |
| 质量m/g | 300 | 菁优网：http://www.jyeoo.com112.5 |
| 材料密度ρ/（g/cm3） | 2.5 | 2.5 |
| 内侧底面积S1/cm2 | 15 |  |
| 外侧底面积S2/cm2 |  | 10 |
| 内侧高度h1/cm | 22 | 8 |
| 外侧高度h2/cm | 25 | 9 |

【答案】（1）容器A中水的深度为15cm；

（2）容器B平放在桌面时对桌面的压强为1.125×103Pa；

（3）若B竖直缓慢放入A内，释放后静止时，水对A容器底部的压强为1800Pa；

（4）若B竖直缓慢放入A内，释放后静止时，A 容器对桌面的压强为3.54×103Pa。

【解析】解：（1）已知容器A内装有225g的水，则水的体积为：$V\_{水}=\frac{m\_{水}}{ρ\_{水}}=\frac{225g}{1g/cm^{3}}=225cm^{3}$，

则容器A中水的深度为：$ℎ\_{水}=\frac{V\_{水}}{S\_{A1}}=\frac{225g}{15cm^{2}}=15cm$；

（2）容器B的质量为mB＝112.5g，则容器B对底部的压力等于容器B的重力为：

F＝GB＝mBg＝112.5×10﹣3kg×10N/kg＝1.125N，

容器B平放在桌面时对桌面的压强为：p$=\frac{F}{S\_{B2}}=\frac{1.125N}{10×10^{−4}m^{2}}=$1.125×103Pa；

（3）已知B的外侧高和外侧底面积，可求出B的外侧体积为：

VB外＝SB2hB2＝10cm2×9cm＝90cm3＝0.9×10﹣5m3，

假设B在水中漂浮，则浮力大小等于B的重力F浮＝GB＝1.125N，

则B在水中排开水的体积为：$V\_{排}=\frac{F\_{浮}}{ρ\_{水}g}=\frac{1.125N}{1×10^{3}kg/m^{3}×10N/kg}=1.125×10^{−4}m^{3}＞$9×10﹣5m3，

故B容器不能在水中漂浮，将B竖直缓慢放入A内，释放后静止时，B会浸没在水中，此时B排开水的体积就是B的体积，则B的体积为：$V\_{B}=\frac{m\_{B}}{ρ\_{B}}=\frac{112.5g}{2.5g/cm^{3}}=45cm^{3}$，

则放入B后，水面上升的高度为：$Δℎ=\frac{V\_{B}}{S\_{A1}}=\frac{45cm^{3}}{15cm^{2}}=3cm$，

则此时水面的高度为：h水′＝h水+△h＝15cm+3cm＝18cm，

此时水对容器底压强为：

p＝ρ水gh水′＝1×103kg/m3×10N/kg×18×10﹣2m＝1800Pa；

（4）已知A的质量为300g，则A的重力为：GA＝mAg＝300×10﹣3kg×10N/kg＝3N，

B的重力为：GB＝mBg＝112.5×10﹣3kg×10N/kg＝1.125N，

已知容器A内装有225g的水，则水的重力为：G水＝m水g＝225×10﹣3kg×10N/kg＝2.25N，

若B竖直缓慢放入A内，释放后静止时，A 容器对桌面的压力：

FA＝GA+GB+G水＝3N+1.125N+2.25N＝6.375N，

则A的体积为：$V\_{A}=\frac{m\_{A}}{ρ\_{A}}=\frac{300g}{2.5g/cm^{3}}=120cm^{3}$，

则A的外侧底面积为：$S\_{A2}=\frac{S\_{A1}ℎ\_{A1}+V\_{A}}{ℎ\_{A2}}=\frac{15cm^{2}×22cm+120cm^{3}}{25cm}=18cm^{2}$，

释放后静止时，A 容器对桌面的压强为：$p\_{A}=\frac{F\_{A}}{S\_{A2}}=\frac{6.375N}{18×10^{−4}m^{2}}=$3.54×103Pa。

答：（1）容器A中水的深度为15cm；

（2）容器B平放在桌面时对桌面的压强为1.125×103Pa；

（3）若B竖直缓慢放入A内，释放后静止时，水对A容器底部的压强为1800Pa；

（4）若B竖直缓慢放入A内，释放后静止时，A 容器对桌面的压强为3.54×103Pa。

37．如图所示是一个上下两端开口的容器（忽略容器壁厚度），重4.2N，放在光滑的水平桌面上，容器底部与桌面接触良好。容器下部是底面积为S1＝100cm2，高为h1＝5cm的圆柱体，上部是底面积为S2＝25cm2，高为10cm的圆柱体。从容器上端缓慢注入水，直到容器与桌面之间无压力时，水才从容器底部流出（忽略大气压的影响，g＝10N/kg）。求：

（1）若从容器上端缓慢注入300g水，无水从容器底部流出，水对桌面的压强；

（2）若从容器上端缓慢注入600g水，无水从容器底部流出，水对桌面的压力；

（3）为了使水不从容器底部流出，容器中允许注入水的质量最大值。

【答案】（1）水对桌面的压强是300Pa；（2）水对桌面的压力是9N；

（3）容器中允许注入水的质量最大值是640g。

【解析】解：（1）根据密度公式ρ$=\frac{m}{V}$得；300g水的体积为：V1$=\frac{m\_{1}}{ρ}=\frac{300g}{1g/cm^{3}}=$300cm3；

300cm3的水在容器中的深度h水1$=\frac{V\_{1}}{S\_{1}}=\frac{300cm^{3}}{100cm^{2}}=$3cm；

此时水对桌面的压强为：p1＝ρgh水1＝1.0×103kg/m3×10N/kg×0.03m＝300Pa；

（2）根据密度公式ρ$=\frac{m}{V}$知，密度一定时，质量与体积成正比。所以容器下部装满需要m下＝500g的水。

则剩余100g的水装在上部容器中的体积为：V2$=\frac{m\_{2}}{ρ}=\frac{100g}{1g/cm^{3}}=$100cm3

深度为：h水2$=\frac{V\_{2}}{S\_{2}}=\frac{100cm^{3}}{25cm^{2}}=$4cm；

这样600g水倒入容器时的水的总深度为h总＝h水2+h1＝4cm+5cm＝9cm；

9cm深的水对桌面的压强为p2＝ρgh总＝1.0×103kg/m3×10N/kg×0.09m＝900Pa；

所以此时水对桌面的压力为F＝p2S1＝900Pa×100×10﹣4m2＝9N；

（3）因容器内壁的下表面会受到水向上的压力，当向上的压力等于容器的重力时水恰好不从容器底部流出。

此时容器内壁的下表面所受到的压强为：p$=\frac{F}{S}=\frac{G}{S}=\frac{4.2N}{75×10^{−4}m^{2}}=$560Pa；

此时上面容器中水的深度为：h$=\frac{p}{ρg}=\frac{560Pa}{1.0×10^{3}kg/m^{3}×10N/kg}=$0.056m＝5.6cm；

此时上面容器中水的体积为：V＝S2h＝25×10﹣4m2×0.056m＝1.4×10﹣4m3＝140cm3

所以此时上面容器中水的质量为：m上＝ρV＝1g/cm3×140cm3＝140g；

故为了使水不从容器底部流出，容器中允许注入水的质量最大值为上面容器中水的质量和下面容器中水的质量之和。

即m总＝m上+m下＝140g+500g＝640g；

答：（1）水对桌面的压强是300Pa；（2）水对桌面的压力是9N；（3）容器中允许注入水的质量最大值是640g。

38．如图，实心圆柱体甲、乙的密度均为3×103kg/m3，甲的质量为6kg，底面积为200cm2，乙的质量为12kg，底面积为300cm2。水平地面上的轻质薄壁容器丙内盛有9cm深的水，容器上部分高度为下部分高度的五分之一，容器下底面积为1000cm2。若把甲沿水平方向切割Δh的高度，切割下来的部分竖直缓慢浸没在丙容器的水中，液面的上升高度Δh水与切割的高度Δh的部分关系如图丁所示。求：（g取10N/kg）

（1）容器中的水质量；

（2）乙放在水平地面上对地面的压强；

（3）容器丙中上半部分的底面积；

（4）若将圆柱体乙放入原装有9cm深水的容器丙中，此时容器丙对水平地面的压强。

【答案】（1）容器中的水质量为9kg；（2）乙放在水平地面上对地面的压强为4000Pa；

（3）容器丙中上半部分的底面积为500cm2；

（4）若将圆柱体乙放入原装有9cm深水的容器丙中，此时容器丙对水平地面的压强为1940Pa。

【解析】解：（1）容器中的水的体积：V水＝S下h水＝1000cm2×9cm＝9000cm3，

由ρ$=\frac{m}{V}$可得，容器中的水质量：m水＝ρ水V水＝1.0g/cm3×9000cm3＝9000g＝9kg；

（2）乙放在水平地面上对地面的压力：F乙＝G乙＝m乙g＝12kg×10N/kg＝120N，

乙放在水平地面上对地面的压强：p乙$=\frac{F\_{乙}}{S\_{乙}}=\frac{120N}{300×10^{−4}m^{2}}=$4000Pa；

（3）由图丁可知，当甲沿水平方向切割的高度Δh＝5cm时，液面的上升高度Δh水＝lcm，然后Δh水上升更快，表明其底面积减小了，

所以，容器下部分的高度为h下＝9cm+lcm＝10cm，则上部分的高度为h上$=\frac{1}{5}$h下$=\frac{1}{5}×$10cm＝2cm；

当甲沿水平方向切割的高度Δh′＝9cm时，液面的上升高度Δh水′＝2.6cm，

因物体浸没时排开水的体积和自身的体积相等，

所以，（Δh水′﹣Δh水）S上＝（Δh′﹣Δh）S甲，

则容器丙中上半部分的底面积：S上$=\frac{Δℎ′−Δℎ}{Δℎ\_{水}′−Δℎ\_{水}}×$S甲$=\frac{9cm−5cm}{2.6cm−1cm}×$200cm2＝500cm2；

（4）由m＝ρV＝ρSh可得，圆柱体乙的高度：

h乙$=\frac{m\_{乙}}{ρ\_{乙}S\_{乙}}=\frac{12kg}{3×10^{3}kg/m^{3}×300×10^{−4}m^{2}}=\frac{6}{45}$m≈0.133m＝13.3cm，

由h乙＞h上+h下＝2cm+10cm＝12cm可知，将圆柱体乙放入原装有9cm深水的容器丙中时，圆柱体乙没有浸没，

则丙容器下部分装有水的体积：V下＝（S下﹣S乙）h下＝（ 1000cm2﹣300cm2）×10cm＝7000cm3，

丙容器上部分装有水的体积：V上＝（S上﹣S乙）h上＝（500cm2﹣300cm2）×2cm＝400cm3，

由V水′＝V上+V下＝7000cm3+400cm3＝7400cm3＜V水可知，水溢出，

则容器内剩余水的质量：m水＝ρ水V水′＝1.0g/cm3×7400cm3＝7400g＝7.4kg，

此时容器丙对水平地面的压力：F丙＝G总＝（m乙+m水′）g＝（12kg+7.4kg）×10N/kg＝194N，

此时容器丙对水平地面的压强：p丙$=\frac{F\_{丙}}{S\_{下}}=\frac{194N}{1000×10^{−4}m^{2}}=$1940Pa。

答：（1）容器中的水质量为9kg；（2）乙放在水平地面上对地面的压强为4000Pa；

（3）容器丙中上半部分的底面积为500cm2；

（4）若将圆柱体乙放入原装有9cm深水的容器丙中，此时容器丙对水平地面的压强为1940Pa。

39．如图甲所示装置，是由2个圆柱形容器（容器足够高）连接而成，其下底面积为75cm2，上端开口面积为100cm2，容器中装有适量的水且置于水平地面上，用轻质足够长的细硬杆连接不吸水密度均匀的实心圆柱体A，使其缓慢浸入水中，直至圆柱体A下表面触碰容器底部。图乙是水对容器底部的压强与圆柱体A下表面浸入水中深度h的图象，当圆柱体A刚好要触碰容器底部但未与容器底部接触时，此时杆的弹力为2N。（g取10N/kg）求：

（1）未放入圆柱体A时，容器底部受到的压力；

（2）水对容器底部的压强p1；

（3）圆柱体A的密度。

【答案】（1）未放入圆柱体A时，容器底部受到的压力为4.5N。

（2）水对容器底部的压强p1是1200Pa。（3）圆柱体A的密度是0.6g/cm3或1.4g/cm3。

【解析】解：（1）由图像知，圆柱体A没有浸入水时，水对容器底的压强是600Pa，

容器底部手的压力为：F＝p1S1＝600Pa×75×10﹣4m2＝4.5N。

（2）由图像知，圆柱体A没有浸入水时，水对容器底的压强是600Pa，

根据液体压强公式得，此时容器中水的深度：h1$=\frac{p\_{1}}{ρ\_{水}g}=\frac{600Pa}{1.0×10^{3}kg/m^{3}×10N/kg}=$0.06m＝6cm

由图像知，当圆柱体A下表面浸入水中深度为hA1＝6cm时，水对容器底的压强是1000Pa，水充满的容器底面积较小的部分，说明圆柱体A排开水的体积正好把容器较小的部分填满，

根据液体压强公式得，此时容器中水的深度：h2$=\frac{p\_{2}}{ρ\_{水}g}=\frac{1000Pa}{1.0×10^{3}kg/m^{3}×10N/kg}=$0.1m＝10cm。

则圆柱体A排开水的体积为：V排＝S1（h2﹣h1）＝75cm2×（10cm﹣6cm）＝300cm3，

设圆柱体A的底面积是S'，圆柱体A排开水的体积：V排＝S'hA1＝S'×6cm＝300cm3，

所以圆柱体A的底面积：S'＝50cm2。

当圆柱体A下表面浸入水中深度为hA2＝10cm时，圆柱体A刚好浸没在水中，可以判断圆柱体A的高度是10cm，

则圆柱体A的体积：V＝S'hA2＝50cm2×10cm＝500cm3＝5×10﹣4m3。

当圆柱体A刚好浸没在水中时，设容器的上部分的横截面积是S2，容器上部分水的深度是h3，

则，S1h1+S2h3＝V水+V，

75cm2×10cm+100cm2×h3＝450cm3+500cm3，

容器的上部分水的深度是：h3＝2cm，

则容器中水的深度：h＝h1+h3＝10cm+2cm＝12cm＝0.12m，

水对容器底部的压强：p1＝ρ水gh＝1.0×103kg/m3×10N/kg×0.12m＝1200Pa。

（3）圆柱体A浸没在水中受到的浮力：F浮＝ρ水gV'排＝ρ水gV＝1.0×103kg/m3×10N/kg×5×10﹣4m3＝5N，

当圆柱体A刚好要触碰容器底部但未与容器底部接触时，此时杆的弹力为2N，

圆柱体A受到竖直向上的浮力，竖直向下的弹力和竖直向下的重力作用，这三个力是平衡力，

所以圆柱体A的重力：G1＝F浮﹣F弹＝5N﹣2N＝3N，

则圆柱体A的质量：m1$=\frac{G\_{1}}{g}=\frac{3N}{10N/kg}=$0.3kg＝300g，

圆柱体A的密度：ρ1$=\frac{m\_{1}}{V}=\frac{300g}{500cm^{3}}=$0.6g/cm3。

圆柱体A受到竖直向上的浮力，竖直向上的弹力和竖直向下的重力作用，这三个力是平衡力，

所以圆柱体A的重力：G2＝F浮+F弹＝5N+2N＝7N，

则圆柱体A的质量：m2$=\frac{G\_{2}}{g}=\frac{7N}{10N/kg}=$0.7kg＝700g，

圆柱体A的密度：ρ2$=\frac{m\_{2}}{V}=\frac{700g}{500cm^{3}}=$1.4g/cm3。

答：（1）未放入圆柱体A时，容器底部受到的压力为4.5N。

（2）水对容器底部的压强p1是1200Pa。（3）圆柱体A的密度是0.6g/cm3或1.4g/cm3。

40．如图甲所示，将由A部分和高为12cm的B部分组成的轻质薄壁柱形容器放在水平桌面上，并用轻杆固定一圆柱体M如图所示放置。现向容器内注水，并记录下注水体积V和液面高度h的关系，如图乙所示。当注水体积V达到850cm3后停止注水，此时水面刚好达到圆柱体M的一半。（ρ水＝1×103kg/m3，g＝10N/kg）求：

（1）当注水600cm3时，容器对桌面的压力；

（2）当注水200cm3时，水对容器A部分底部的压强；

（3）当停止注水后，将M在竖直方向移动3cm，水对容器A部分底部的压力。



【答案】（1）当注水600cm3时，容器对桌面的压力为6N；

（2）当注水200cm3时，水对容器A部分底部的压强为600Pa；

（3）当停止注水后，将M在竖直方向移动3cm，水对容器A部分底部的压力为2.35N或3.4N。

【解析】解：（1）由图乙可知，当注水V1＝100cm3时，A部分容器恰好注满水；

当注水V2＝600cm3时，圆柱体M的下表面恰好与水面接触，

由轻质薄壁柱形容器的质量不考虑可知，此时容器对桌面的压力恰好等于水的重力，

由ρ$=\frac{m}{V}$可得，容器内水的质量：m水＝ρ水V2＝1g/cm3×600cm3＝600g＝0.6kg，

容器对桌面的压力：F＝G水＝m水g＝0.6kg×10N/kg＝6N；

（2）当注水V2＝600cm3时，圆柱体M的下表面恰好与水面接触，

由图乙可知，此时B部分水的深度：h2＝10cm﹣5cm＝5cm，

则B部分容积的横截面积：SB$=\frac{V\_{2}−V\_{1}}{ℎ\_{2}}=\frac{600cm^{3}−100cm^{3}}{5cm}=$100cm2，

当注水V3＝200cm3时，B部分水的深度：h3$=\frac{V\_{3}−V\_{1}}{S\_{B}}=\frac{200cm^{3}−100cm^{3}}{100cm^{2}}=$1cm，

此时容器内水的深度：hA＝h1+h3＝5cm+1cm＝6cm＝0.06m，

水对容器A部分底部的压强：pA＝ρ水ghA＝1×103kg/m3×10N/kg×0.06m＝600Pa；

（3）当注水V1＝100cm3时，A部分容器恰好注满水，此时水的深度h1＝5cm，

由V＝Sh可得，A部分容器的底面积：SA$=\frac{V\_{1}}{ℎ\_{1}}=\frac{100cm^{3}}{5cm}=$20cm2＝2×10﹣3m2；

由图乙可知，当注水V4＝800cm3时，圆柱体M浸入水中的深度h4＝15cm﹣10cm＝5cm，

由V4﹣V2＝（SB﹣SM）h4可得，圆柱体的底面积：SM＝SB$−\frac{V\_{4}−V\_{2}}{ℎ\_{4}}=$100cm2$−\frac{800cm^{3}−600cm^{3}}{5cm}=$60cm2，

当注水V5＝850cm3时，圆柱体浸入水中的深度：h5$=\frac{V\_{5}−V\_{2}}{S\_{B}−S\_{M}}=\frac{850cm^{3}−600cm^{3}}{100cm^{2}−60cm^{3}}=$6.25cm，

则圆柱体的高度：hM＝2×6.25cm＝12.5cm；

①当注水600cm3时，圆柱体M的下表面恰好与水面接触，此时水的深度为10cm；

当注水V5＝850cm3时，圆柱体浸入水中的深度：h5＝6.25cm，

此时整个容器中水的深度为h水＝10cm+6.25cm＝16.25cm，

将M竖直向上移动3cm时，设水面下降的高度为△h，

根据△V排的两种计算方法可得：△V排＝SB△h＝SM（△h+d），

即100cm2×△h＝60cm2（△h+3cm），解得△h＝4.5cm，

此时整个容器中水的深度为h水′＝h水﹣△h＝16.25cm﹣4.5cm＝11.75cm＝0.1175m，

水对容器A部分底部的压强：pA′＝ρ水gh水＝1×103kg/m3×10N/kg×0.1175m＝1175Pa，

由p$=\frac{F}{S}$可得，水对容器A部分底部的压力：F′＝pA′SA＝1175Pa×2×10﹣3m2＝2.35N；

②将M竖直向下移动3cm时，圆柱体M下底面距离B部分容器底的高度为h7＝5cm﹣3cm＝2cm，

假设此时圆柱体M刚好浸没，则容器内水的体积：

V水′＝V1+SBh7+（SB﹣SM）hM＝100cm3+100cm2×2cm+（100cm2﹣60cm2）×12.5cm＝800cm3＜850cm3，所以假设不成立，则圆柱体M已经浸没在水面下一定深度，

此时容器内水的深度：h水′＝h1+h7+hM$+\frac{V\_{5}−V\_{水}′}{S\_{B}}=$5cm+2cm+12.5cm$+\frac{850cm^{3}−800cm^{3}}{100cm^{2}}=$20cm，

而整个容器的高度H＝hA+hB＝5cm+12cm＝17cm＜20cm，

由此可知，该过程中有水溢出，则此时整个容器中水的深度为h水″＝H＝17cm＝0.17m，

水对容器A部分底部的压强：pA″＝ρ水gh水″＝1×103kg/m3×10N/kg×0.17m＝1700Pa，

由p$=\frac{F}{S}$可得，水对容器A部分底部的压力：F″＝pA″SA＝1700Pa×2×10﹣3m2＝3.4N。

答：（1）当注水600cm3时，容器对桌面的压力为6N；

（2）当注水200cm3时，水对容器A部分底部的压强为600Pa；

（3）当停止注水后，将M在竖直方向移动3cm，水对容器A部分底部的压力为2.35N或3.4N。

