**专题21 浮力基本计算**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **题型** | **选择题** | **填空题** | **作图题** | **实验题** | **计算题** | **总计** |
| **题数** | **15** | **5** | **0** | **0** | **15** | **35** |

**一、选择题（共15小题）：**

1．某物体重0.9N，把它放入盛有水的烧杯中，溢出重为0.6N的水，则它受到的浮力（　　）

A．一定为0.6N B．可能为0.7N C．一定为0.9N D．可能为0.3N

【答案】B

【解析】解：当烧杯中盛满水时，由阿基米德原理可知，所受浮力F浮min＝G排＝G溢＝0.6N，

当烧杯中没有盛满水时，若物体漂浮或悬浮在液体中时，物体所受的浮力最大，根据浮沉条件可知，浮力等于物重，即F浮max＝G物＝0.9N，

因此物体受到浮力大小的范围0.6～09N，故B符合题意，ACD不符合题意。

故选B。

2．一物体漂浮在水中，有$\frac{1}{4}$体积露出水面，则物体的密度为（　　）

A．0.25g/cm3 B．0.75g/cm3 C．0.8g/cm3 D．1.25g/cm3

【答案】B

【解析】解：设物体体积为V，由阿基米德原理可知：F浮＝ρ水gV排，

物体漂浮在液面上，则：G物＝F浮，

根据G＝mg和ρ$=\frac{m}{V}$可得：G物＝ρ物gV，

所以ρ物gV＝ρ水gV排，则ρ物V＝ρ水V排，

由题知，物体排开水的体积V排＝（1$−\frac{1}{4}$）V$=\frac{3}{4}$V，

所以物体的密度：ρ物$=\frac{V\_{排}}{V}$ρ水$=\frac{\frac{3}{4}V}{V}×$1×103kg/m3＝0.75×103kg/m3＝0.75g/cm3。

故选：B。

3．用弹簧测力计竖直挂一小球，当小球浸入水中$\frac{1}{3}$体积时，弹簧测力计示数为4N；当小球浸入水中$\frac{1}{2}$体积时，弹簧测力计示数为1N，取下该小球放入水中，小球静止时受到的浮力是（　　）

A．18N B．14N C．8N D．10N

【答案】D

【解析】解：当小球浸入水中$\frac{1}{3}$体积时，则V排1$=\frac{1}{3}$V，

根据物体受力平衡和阿基米德原理可知：

G＝F浮1+F拉1＝ρ水gV排1+F拉1＝1×103kg/m3×10N/kg$×\frac{1}{3}$V+4N﹣﹣﹣﹣﹣﹣﹣﹣﹣﹣①

当小球浸入水中$\frac{1}{2}$体积时，则V排2$=\frac{1}{2}$V，

根据物体受力平衡和阿基米德原理可知：

G＝F浮2+F拉2＝ρ水gV排2+F拉2＝1×103kg/m3×10N/kg$×\frac{1}{2}$V+1N﹣﹣﹣②

由①②得：V＝1.8×10﹣3m3；

所以小球的重力：G＝F浮1+F拉1＝1×103kg/m3×10N/kg$×\frac{1}{3}×$1.8×10﹣3m3+4N＝10N，

若物体全部浸没在水中时受的浮力：F浮＝ρ水gV＝1×103kg/m3×10N/kg×1.8×10﹣3m3＝18N，

则：F浮＞G，即：当取下该小球放入水中，小球静止时会漂浮，

所以小球在水中静止时F浮′＝G＝10N。

故选：D。

4．如图所示，将边长为10cm的正方体木块放入装满水的烧杯中，木块静止时，上表面距离水面4cm，g取10N/kg，则（　　）

A．木块受到的浮力是60N

B．使木块完全浸没需要40N向下的压力

C．木块底部受到水向上的压强为103Pa

D．当向下施加压力使木块刚好完全浸没在水中后，杯底对桌面的压强不变

【答案】D

【解析】解：A、由题意可得，木块排开水的体积（即浸入水中的体积）：

V排＝Sh浸＝（10cm）2×（10cm﹣4cm）＝600cm3，

静止时，木块受到的浮力：F浮1＝ρ水gV排＝1.0×103kg/m3×10N/kg×600×10﹣6m3＝6N，故A错误；

B、原来木块漂浮，则F浮1＝G木﹣﹣﹣﹣﹣①

使木块完全浸没时，多排开水的体积ΔV排＝V露，由力的平衡条件可得F浮2＝G木+F压﹣﹣﹣②

由①②可知使木块完全浸没时需要的压力等于增大的浮力（即露出部分浸入水中受到的浮力），

则F＝ΔF浮＝ρ水gΔV排＝ρ水gV露＝1.0×103kg/m3×10N/kg×（0.1×0.1×0.04）m3＝4N，故B错误；

C、漂浮时，木块底部浸入水中的深度：h浸＝10cm﹣4cm＝6cm＝0.06m，

木块底部受到水向上的压强：p＝ρ水gh＝1.0×103kg/m3×10N/kg×0.06m＝600Pa，故C错误；

D、施加压力前，杯底对桌面的压力等于烧杯、水和物体的总重力，即F压1＝G杯+G水+G物，

当向下施加压力使木块刚好完全浸没在水中后，因为是装满水的烧杯，所以有一部分水溢出，由阿基米德原理可知溢出水的重力等于增加的浮力，

则此时杯底对桌面的压力

F压2＝G杯+G剩水+G物+F＝G杯+G剩水+G物+ΔF浮＝G杯+G剩水+G物+G溢水＝G杯+G水+G物，

所以，当向下施加压力使木块刚好完全浸没在水中后，杯底对桌面的压力不变，受力面积不变，由p$=\frac{F}{S}$可知，杯底对桌面的压强不变，故D正确。

故选：D。

5．如图所示，水平桌面有一个盛满水的烧杯，小美在烧杯中缓慢放入一个质量为300g、体积为500cm3的物体，下列说法正确的是（g＝10N/kg）（　　）

A．物体会悬浮在水中

B．物体受到的浮力为3000N

C．溢出水的质量等于300g

D．溢出水的体积为500cm3

【答案】C

【解析】解：A、物体的密度为：ρ$=\frac{m}{V}=\frac{300g}{500cm^{3}}=$0.6g/cm3，小于水的密度，所以物体漂浮在水面上，故A正确；

B、漂浮时浮等于重力，浮力为：F浮＝G＝mg＝300×10﹣3kg×10N/kg＝3N，故B错误；

C、漂浮时浮力等于重力，浮力等于其排开的水的重力，根据G＝mg可知，物体的质量等于排开的水的质量，即排开的水的质量为300g，故C正确；

D、物体漂浮在水面上，溢出水的体积要小于物体的体积，即小于500cm3，故D错误。

故选：C。

6．如图所示，在弹簧测力计下悬挂一个重物A，缓缓浸入水与盐水中观察到测力计示数如图所示。下列说法错误

的是（　　）

A．图B中的物体A浸在水中的体积是A的体积的一半

B．图C中的物体A下表面受到的液体压力为2N

C．图D中的物体A密度为3×103kg/m3

D．图E中的盐水的密度为1.2×103kg/m3

【答案】C

【解析】解：A、由图AC可知，物体A全部浸没在水中时所受浮力

F浮＝G﹣FC＝8N﹣6N＝2N，此时V排＝VA，

由图AB可知，物体A所受浮力F浮′＝G﹣FB＝8N﹣7N＝1N$=\frac{1}{2}$F浮，由F浮＝ρ水gV排可得，

此时V排′$=\frac{1}{2}$VA，即图B中的物体A有一半的体积浸没在水中，故A正确；

B、浮力产生的原因是物体上下表面受到的液体压力差可知，图C中物体A的上表面与水面相平（即上表面受到的液体压力为0），则其下表面受到的液体压力F压＝F浮＝2N，故B正确；

C、F浮＝ρ水gV排可得，物体A的体积：VA＝V排$=\frac{F\_{浮}}{ρ\_{水}g}=\frac{2N}{1.0×10^{3}kg/m^{3}×10N/kg}=$2×10﹣4m3，

物体A的质量：m$=\frac{G}{g}=\frac{8N}{10N/kg}=$0.8kg，

物体A的密度：ρ$=\frac{m}{V\_{A}}=\frac{0.8kg}{2×10^{−4}m^{3}}=$4×103kg/m3，故C错误；

D、图E中的物体A受到的浮力：F浮盐水＝G﹣FD＝8N﹣5.6N＝2.4N，

由阿基米德原理可知，盐水的密度为：ρ盐水$=\frac{F\_{浮盐水}}{V\_{排盐水}g}=\frac{F\_{浮盐水}}{V\_{A}g}=\frac{2.4N}{2×10^{−4}m^{3}×10N/kg}=$1.2×103kg/m3，故D正确。

故选：C。

7．弹簧测力计下挂一长方体物体，将物体从盛有适量水的烧杯上方离水面某一高度处缓缓下降，然后将其逐渐浸入水中（如图甲），图乙是弹簧测力计示数F与物体下降高度h变化关系的图像，水的密度为1×103kg/m3，g取10N/kg，忽略液面的变化，则下列说法中正确的是（　　）



A．物体受到的最大浮力是5N

B．物体刚浸没时下表面受到水的压力是9N

C．物体的密度是2.25×103 kg/m3

D．物体刚浸没时下表面受到水的压强是800 Pa

【答案】C

【解析】解：A．由图像可知，当h＜4cm时，弹簧测力计示数为9N不变，此时物体在空气中，由二力平衡条件可知，物体重力G＝F＝9N，

当h＞8cm时，弹簧测力计示数为5N不变，此时物体浸没在水中受到的浮力最大，则物体受到的最大浮力F浮＝G﹣F′＝9N﹣5N＝4N，故A错误；

B．物体刚浸没时上表面受到水的压力为零，由浮力产生的原因F浮＝F向上﹣F向下可得，下表面受到水的压力F向上＝F浮+F向下＝F浮＝4N，故B错误；

C．因物体浸没时排开液体的体积和自身的体积相等，所以由F浮＝ρ液gV排可得，

物体的体积V＝V排$=\frac{F\_{浮}}{ρ\_{水}g}=\frac{4N}{1.0×10^{3}kg/m^{3}×10N/kg}=$4×10﹣4m3，

由G＝mg可得，物体的质量：m$=\frac{G}{g}=\frac{9N}{10N/kg}=$0.9kg，

则物体的密度：ρ$=\frac{m}{V}=\frac{0.9kg}{4×10^{−4}m^{3}}=$2.25×103kg/m3，故C正确；

D．由图乙可知，物体从h＝4cm时下表面与水面接触，到h＝8cm时刚好浸没，忽略水面的变化，则物体的高度H＝4cm＝0.04m，

物体刚浸没时下表面受到水的压强p＝ρ水gH＝1.0×103kg/m3×10N/kg×0.04m＝400Pa，

故D错误。

故选：C。

8．图甲所示，一个金属块在钢绳拉力的作用下从水面上方匀速下降，直至金属块全部没入水中。图乙所示，是钢绳拉力F随时间t变化的关系图像。若不计水的阻力，水的密度为1.0×103kg/m3，g取10N/kg，下列说法正确的是（　　）

A．金属块受到的重力为500N B．金属块受到的浮力为3450N

C．金属块的体积为5×10﹣3m3 D．金属块的密度为7.9×103kg/m3

【答案】D

【解析】解：A、由图乙可知，0～t1段钢绳拉力大小不变，此时金属块未接触水面，钢绳的拉力F＝3950N，

金属块匀速下降，处于平衡状态，根据二力平衡条件可得，金属块的重力：G＝F＝3950N，故A错误；

B、由图乙可知，t2～t3段钢绳拉力大小不变，此时金属块浸没在水中，钢丝绳的拉力为3450N，

则金属块浸没时受到的浮力为：F浮＝G﹣F拉＝3950N﹣3450N＝500N，故B错误；

C、由F浮＝ρ水gV排可知，金属块排开水的体积：V排$=\frac{F\_{浮}}{ρ\_{水}g}=\frac{500N}{1.0×10^{3}kg/m^{3}×10N/kg}=$5×10﹣2m3，

因为此时金属块浸没在水中，所以金属块的体积：V＝V排＝5×10﹣2m3，故C错误；

D、由G＝mg可知，金属块的质量：m$=\frac{G\_{}}{g}=\frac{3950N}{10N/kg}=$395kg，

金属块的密度：ρ$=\frac{m\_{}}{V\_{}}=\frac{395kg}{5×10^{−2}m^{3}}=$7.9×103kg/m3，故D正确。

故选：D。

9．如图所示，不吸水的一木块静止在盐水中，已知木块的重力为3N，体积为500cm3，当木块静止时，弹簧测力计的示数为2.5N，液面距离容器底部的深度为20cm，不计绳重和摩擦，下列说法正确的是（　　）

A．木块的密度为0.5×103kg/m3 B．木块所受浮力大小为0.5N

C．盐水的密度为1.03×103kg/m3 D．容器底部所受液体压强大小为2.2×103Pa

【答案】D

【解析】解：ABC、木块的密度ρ木$=\frac{m}{V\_{物}}=\frac{G}{gV\_{物}}=\frac{3N}{10N/kg×500×10^{−6}m^{3}}=$0.6×103kg/m3，故A错误；

木块浸没时受到竖直向上的浮力F浮、竖直向下的拉力F拉和重力G的作用，

木块受到的浮力为：F浮＝F拉+G＝2.5N+3N＝5.5N，故B错误；

木块排开盐水的体积：V排＝V物＝500cm3＝500×10﹣6m3，

根据F浮＝ρ液gV排可得，盐水的密度：ρ盐水$=\frac{F\_{浮}}{gV\_{排}}=\frac{5.5N}{500×10^{−6}m^{3}×10N/kg}=$1.1×103kg/m3，故C错误；

D、容器底部所受液体压强p＝ρ盐水gh＝1.1×103kg/m3×10N/kg$×\frac{20}{100}$m＝2.2×103Pa，故D正确。

故选：D。

10．将合金球和木球用细绳相连放入水中时，木球露出水面的体积为它自身体积的$\frac{3}{8}$，如图（a）所示，当把细绳剪断后，合金球沉底，木球露出水面的体积是它自身体积的$\frac{1}{2}$，这时合金球受到池底对它的支持力为4N，如图（b）所示，若已知合金球和木球的体积之比是1：4，则（　　）

A．合金球的重力为10N

B．绳子剪断前后，两物体所受的总浮力相差12N

C．合金球所受的浮力为2N

D．合金球的密度为1.5×103kg/m3

【答案】D

【解析】解：（1）把细绳剪断前，木球和合金球漂浮，木球受到竖直向下的重力、竖直向上的浮力、竖直向下的拉力，则G木+F拉＝F木浮1，即G木+F拉＝F木浮1＝ρ水g（1$−\frac{3}{8}$）V木$=\frac{5}{8}$ρ水gV木﹣﹣﹣①

细绳剪断后，木球漂浮，浮力等于重力，则G木＝F木浮2，

则G木＝F木浮2＝ρ水g（1$−\frac{1}{2}$）V木$=\frac{1}{2}$ρ水gV木﹣﹣﹣﹣﹣﹣②

①式﹣②式得：F拉＝F木浮1﹣F木浮2$=\frac{1}{8}$ρ水gV木；

把细绳剪断前，合金球受竖直向上的浮力、竖直向上的拉力以及竖直向下的重力，

即G合金＝F拉+F合金浮；

把细绳剪断合金球受到竖直向下的重力、竖直向上的浮力以及竖直向上的支持力，

即G合金＝F+F合金浮；

所以F拉＝F，即$\frac{1}{8}$ρ水gV木＝F＝4N，

所以ρ水gV木＝8×4N＝32N，

则根据②得：G木$=\frac{1}{2}$ρ水gV木$=\frac{1}{2}×$32N＝16N；

因为V合金：V木＝1：4，

合金受到的浮力为：F合金浮＝ρ水gV合金＝ρ水g$×\frac{1}{4}$V木$=\frac{1}{4}×$32N＝8N，故C错误；

（2）把细绳剪断后，木球漂浮，木球排开水的体积V排＝V木$−\frac{1}{2}$V木$=\frac{1}{2}$V木，

F浮＝ρ水gV排＝m木g，即ρ水g$×\frac{1}{2}$V木＝ρ木V木g，

解得：ρ木$=\frac{1}{2}$ρ水，

把细绳剪断前，木球和合金球漂浮，两球的总浮力等于两球的总重力，

即F浮前＝ρ水gV排′＝（m木+m合金）g，所以ρ水g（ $\frac{5}{8}$V木+V合金）＝（ρ木V木+ρ合金V合金）g，

V合金：V木＝1：4，

ρ水（ $\frac{5}{8}×$4V合金+V合金）＝（ $\frac{1}{2}$ρ水×4V合金+ρ合金V合金），

整理可得：ρ合金$=\frac{3}{2}$ρ水$=\frac{3}{2}×$1.0×103kg/m3＝1.5×103kg/m3，故D正确；

（3）绳子剪断前后，两物体所受的总浮力之差为：

F浮前﹣F浮后＝（G木+G合金）﹣（G木+F合金浮）＝G合金﹣F合金浮＝F＝4N，故B错误；

则合金的重力为：G合金＝F合金浮+F＝8N+4N＝12N，故A错误。

故选：D。

11．在水平桌面上有一个盛有水的容器，木块用细线系住没入水中，如图甲。将细线剪断，木块最终漂浮在水面上，且有$\frac{2}{5}$的体积露出水面，如图乙。下列说法正确的是（　　）

A．甲、乙两图中，水对容器底部的压强大小相等

B．水和木块的密度之比为5：2

C．甲图中细线对木块的拉力与木块受到的浮力之比是2：5

D．甲图中容器对桌面的压力小于乙图中容器对桌面的压力

【答案】C

【解析】解：A、乙图容器内水的深度小，由p＝ρgh可知，甲中水对容器底部的压强大于乙，故A错误；

B、将细线剪断，木块最终漂浮在水面上，则木块受到的浮力为：F浮＝G木＝m木g＝ρ木V木g，

由阿基米德原理可知，F浮＝ρ水gV排＝ρ水g（1$−\frac{2}{5}$）V$=\frac{3}{5}$ρ水gV，

联立解得：ρ水：ρ木＝5：3，故B错误；

C、因木块漂浮时受到的浮力和自身的重力相等，所以木块的重力：G木＝F浮乙$=\frac{3}{5}$ρ水gV，

图甲中绳子的拉力：F拉＝F浮甲﹣G＝ρ水gV$−\frac{3}{5}$ρ水gV$=\frac{2}{5}$ρ水g×V，

则甲图中细线对木块的拉力与木块受到的浮力之比：

F拉：F浮甲$=\frac{2}{5}$ρ水gV：ρ水gV＝2：5，故C正确；

D、将细线剪断，木块最终漂浮在水面上，容器和容器内水、木块的总重力不变，对桌面的压力仍等于总重力，故甲图中容器对水平桌面的压力等于乙图中容器对水平桌面的压力，故D错误。

故选：C。

12．底面积为100cm2的容器中装有适量的水，用同种合金材料制成的质量相等的金属盒和实心金属球，若把球放在盒内密封后，它们恰能悬浮在水中，此时球对盒底的压力为30N，如图甲所示。若把球和盒用细绳相连，放入水中静止后。盒有$\frac{5}{6}$体积浸在水中（ρ水＝1.0×103kg/m3），如图乙所示。则下列说法正确的是（　　）

A．这种合金的密度为2.0×103kg/m3

B．图乙中细绳对球的拉力为15N

C．图乙中若剪断细绳，盒静止时有三分之一体积露出水面

D．图乙中若剪断细绳，水对容器底的压强减少了2000Pa

【答案】D

【解析】解：A．图甲中，金属球处于静止状态，金属球的重力等于盒子对金属球的支持力，因为力的作用是相互的，所以金属球的重力为：G球＝F支＝F压＝30N，

金属盒和实心金属球质量相等，所以金属盒的重力为：G盒＝G球＝30N，

由图甲可知，金属球和盒处于悬浮状态，总重力等于浮力，

所以浮力为：F浮＝G球+G盒＝30N+30N＝60N，

根据阿基米德原理可得，金属盒的体积为：V盒＝V排$=\frac{F\_{浮}}{ρ\_{水}g}=\frac{60N}{1.0×10^{3}kg/m^{3}×10N/kg}=$6×10﹣3m3，

由图乙可知，盒与球处于漂浮，则浮力等于盒和球的总重力，因此两种情况下盒与球受到的浮力相等；由阿基米德原理可知，两次排开水的体积相同，

所以盒子和球的体积关系为：V盒$=\frac{5V\_{盒}}{6}+$V球，

所以金属球的体积为：V球$=\frac{V\_{盒}}{6}=\frac{1.0×10^{−3}m^{3}}{6}=$1×10﹣3m3，

由于用同种合金材料制成的质量相等的金属盒和实心金属球，则金属盒上金属的实际体积为：

V实＝V球＝1×10﹣3m3，

由于是实心金属球，则合金的密度为：ρ球$=\frac{G\_{球}}{gV\_{球}}=\frac{30N}{10N/kg×1×10^{−3}m^{3}}=$3.0×103kg/m3，

故A错误；

B．对图乙中金属球受到的浮力为：F浮球＝ρ水gV球＝ρ水＝1.0×103kg/m3×10N/kg×1×10﹣3m3＝10N，

由于金属球处于静止状态，则根据受力平衡可知：

细绳对球的拉力为：F拉＝G球﹣F浮球＝30N﹣10N＝20N，故B错误；

C．当绳子剪断后，金属盒子处于漂浮，盒子的浮力为：F浮盒＝G盒＝30N，

则金属盒浸入的体积为：V排1$=\frac{F\_{浮盒}}{ρ\_{水}g}=\frac{30N}{1.0×10^{3}kg/m^{3}×10N/kg}=$3×10﹣3m3，

则金属盒露出水面的体积为：V露＝V盒﹣V排1＝6×10﹣3m3﹣3×10﹣3m3＝3×10﹣3m3，

由于V露＝V排1，所以盒静止时有一半体积露出水面，故C错误；

D．绳子剪断之前，金属盒露出水面的体积为：V露′$=\frac{V\_{盒}}{6}=\frac{1}{6}×$6×10﹣3m3＝1×10﹣3m3，

剪短绳子前后，金属盒露出水面体积的变化量为：

ΔV＝V露﹣V露′＝3×10﹣3m3﹣1×10﹣3m3＝2×10﹣3m3，

液面变化的高度为：Δh$=\frac{ΔV}{S}=\frac{2×10^{−3}m^{3}}{100×10^{−4}m^{2}}=$0.2m，

压强的变化量为：p＝ρgΔh＝1.0×103kg/m3×10N/kg×0.2m＝2000Pa，

故D正确。

故选：D。

13．如图所示，圆柱形容器装有适量的水，将密度为2.5g/cm3，体积为40cm3的物体M用一细绳提起，使物体M的体积刚好有一半露出液面且保持静止时，磅砰示数为70g，如图甲所示。接下来将物体M放入水中，如图乙所示，磅秤示数将变化80g。下列判断错误的是（　　）

A．两次台秤示数的变化等于物体 M 两次所受浮力的变化

B．图甲中物体 M 下表面受到的液体压力为0.2N

C．图乙中物体 M 对容器底部的压力为0.6N

D．图乙中磅秤的示数为150g

【答案】A

【解析】解：（1）第一次物体有一半露出液面，通过磅秤测得总质量m1＝70g＝0.07kg，

则容器对磅秤的压力：F1＝G杯+G水+F浮＝m1g＝0.07kg×10N/kg＝0.7N﹣﹣﹣﹣﹣﹣﹣①

第二次物体沉底，没有了拉力，磅秤示数变大，此时的示数m2＝70g+80g＝150g＝0.15kg，故D正确；

此时容器对磅秤的压力：F2＝G杯+G水+GM＝m2g＝0.15kg×10N/kg＝1.5N﹣﹣﹣﹣﹣﹣﹣﹣②

由②﹣①得：GM﹣F浮＝0.8N，﹣﹣﹣﹣﹣﹣③

可见，两次台秤示数的变化并不是物体两次所受浮力的变化，故A错误；

（2）物体M的质量：mM＝ρMV＝2.5g/cm3×40cm3＝100g＝0.1kg，

物体M的重力：GM＝mMg＝0.1kg×10N/kg＝1N，

由③可得，图甲中物体M受到的浮力：F浮＝GM﹣0.8N＝1N﹣0.8N＝0.2N，

根据浮力产生的原因可知F下表面﹣F上表面＝F浮，当B一半浸入液体中时，B下表面受到的液体压力：

F下表面＝F浮＝0.2N，故B正确；

（3）在乙图中物体全部浸没，物体M 对容器底部的压力等于物体M的重力减去浮力，

F压＝GM﹣F浮′＝GM﹣2F浮＝1N﹣2×0.2N＝0.6N，故C正确；

故选：A。

14．水平地面上有底面积为300cm2、不计质量的薄壁盛水柱形容器A，内有质量为400g、边长为10cm、质量分布均匀的正方体物块B，通过一根长10cm的细线与容器底部相连。此时水面距容器底30cm，计算可得出（　　）

A．绳子受到的拉力为14N

B．容器对水平地面的压强是3000Pa

C．剪断绳子，待物块静止后水平地面受到的压强变化了200Pa

D．剪断绳子，待物块静止后水对容器底的压强变化了200Pa

【答案】D

【解析】解：A、木块的重力：G＝mBg＝0.4kg×10N/kg＝4N，

木块浸没在水中，则V排＝V木＝（10cm）3＝1000cm3＝1×10﹣3m3，

物体浸没时受到的浮力为：F浮＝ρ水gV排＝1.0×103kg/m3×10N/kg×1×10﹣3m3＝10N，

绳子的拉力为：F＝F浮﹣G＝10N﹣4N＝6N；故A错误；

B、容器内水的体积V＝Sh﹣V木＝300cm2×30cm﹣1000cm3＝8000cm3＝8×10﹣3m3，

由ρ$=\frac{m}{V}$可得，水的质量m水＝ρV＝1.0×103kg/m3×8×10﹣3m3＝8kg，

因不计质量的薄壁盛水柱形容器，

则容器对水平地面的压力F压＝G总＝（m水+mB）g＝（0.4kg+8kg）×10N/kg＝84N，

所以容器对水平地面的压强为：p$=\frac{F\_{压}}{S\_{容}}=\frac{84N}{300×10^{−4}m^{2}}=$2800Pa，故B错误；

C、剪断绳子前后，容器对水平地面的压力都等于水的重力和物块的重力之和，压力不变，所以待物块静止后水平地面受到的压强没有变化，故C错误；

D、木块漂浮，F浮′＝G＝4N；

由F浮＝ρ液gV排得，木块漂浮时排开水的体积：V排′$=\frac{F\_{浮}′}{ρ\_{水}g}=\frac{4N}{1.0×10^{3}kg/m^{3}×10N/kg}=$4×10﹣4m3；

所以液面下降的深度为：Δh$=\frac{ΔV}{S\_{容}}=\frac{V\_{木}−V\_{排}′}{S\_{容}}=\frac{1×10^{−3}m^{3}−4×10^{−4}m^{3}}{300×10^{−4}m^{2}}=$0.02m；

则△p＝ρ水g△h＝1.0×103kg/m3×10N/kg×0.02m＝200Pa，故D正确。

故选：D。

15．在科技节，小明用传感器设计了如图甲所示的力学装置，竖直细杆B的下端通过力传感器固定在容器底部，它的上端与不吸水的实心正方体A固定，不计细杆B及连接处的质量和体积。力传感器可以显示出细杆B的下端受到作用力的大小，现缓慢向容器中加水，当水深为13cm时正方体A刚好浸没，力传感器的示数大小F随水深变化的图像如图乙所示。（g＝10N/kg）（　　）

A．物体A所受到的重力10N

B．竖直细杆B的长度为10cm

C．当容器内水的深度为4cm时，压力传感器示数为1N

D．当容器内水的深度为9cm时，压力传感器示数为零

【答案】D

【解析】解：A、由图乙可知，当h0＝0cm时，力传感器的示数为F0＝6N，

由细杆的质量不考虑可知，细杆对力传感器的压力等于正方体A的重力，

即正方体A的重力G＝F0＝6N，故A错误；

B、分析题意结合图乙可知，当h1＝3cm＝0.03m时，水面恰好与物体A的下表面接触，所以竖直细杆B的长度为3cm，故B错误；

C、当容器内水的深度h2＝13cm时，正方体A刚好浸没，则正方体A的边长L＝13cm﹣3cm＝10cm＝0.1m，

当容器内水的深度为h3＝4cm＝0.04m时，物体A排开水的体积为：

V排＝L2h浸1＝L2（h3﹣h1）＝（0.1m）2×（0.04m﹣0.03m）＝1×10﹣4m3，

正方体A受到的浮力为：F浮＝ρ水gV排＝1.0×103kg/m3×10N/kg×1×10﹣4m3＝1N，

物体A对细杆的压力为：

F压＝G﹣F浮＝6N﹣1N＝5N，即压力传感器示数为5N，故C错误；

D、当容器内水的深度为h4＝9cm＝0.09m时，物体A排开水的体积为：

V排′＝L2h浸2＝L2（h4﹣h1）＝（0.1m）2×（0.09m﹣0.03m）＝6×10﹣4m3，

正方体A受到的浮力为：F浮′＝ρ水gV排′＝1.0×103kg/m3×10N/kg×6×10﹣4m3＝6N，

物体A对细杆的压力为：F压′＝G﹣F浮′＝6N﹣6N＝0N，即压力传感器示数为0N，故D正确。

故选：D。

**二、填空题（共5小题）：**

16．如图用一细绳拴住体积为6×10﹣4m3重为4N的木块，使它浸没在水中，此时绳的拉力为　 　N；若剪断细绳，当木块静止时水面将　 　（选填“上升”、“下降”或“不变”）。



【答案】2；下降。

【解析】解：（1）木块浸没在水中所受浮力：

F浮＝ρ水gV排＝1.0×103kg/m3×10N/kg×6×10﹣4m3＝6N；

物体受竖直向下的重力、细线的拉力和竖直向上的浮力，

可得拉力：F＝F浮﹣G＝6N﹣4N＝2N；

（2）因为木块浸没在水中时的浮力大于木块的重力，所以剪断细线后，木块会上浮直至漂浮在水面上，

由于漂浮，所F浮'＝G＝4N，即浮力变小，根据F浮＝ρ液gV排知，排开水的体积减小，液面下降。

故答案为：2；下降。

17．如图所示，利用水、弹簧测力计和金属块，测量液体的密度。读得金属块受到的重力是　 　N，金属块在水中受到的浮力是　 　N，所测液体的密度是　 　kg/m3。取g＝10N/kg。

【答案】4.8；2；1.2×103kg/m3。

【解析】解：由图可知，弹簧测力计的分度值为0.2N，则物体的重力为4.8N。

金属块在水中时，弹簧测力计的示数为2.8N，则其所受的浮力为F浮水＝G﹣F拉水＝4.8N﹣2.8N＝2N。

金属块在所测液体中时，弹簧测力计的示数为2.4N，

则其所受的浮力为F浮液＝G﹣F拉液＝4.8N﹣2.4N＝2.4N。

由阿基米德原理可知，F浮＝ρ液gV排，则有V排$=\frac{F\_{浮}}{ρ\_{液}g}$。

因金属块两次均浸没，则有V排水＝V排液＝V金属，即$\frac{F\_{浮水}}{ρ\_{水}g}=\frac{F\_{浮液}}{ρ\_{液}g}$，

则ρ液$=\frac{F\_{浮液}}{F\_{浮水}}ρ\_{水}=\frac{2.4N}{2N}×1.0×10^{3}kg/m^{3}=$1.2×103kg/m3。

故答案为：4.8；2；1.2×103kg/m3。

18．如图，装有水的烧杯置于水平桌面上，将一个质量为700g、体积为1000cm3的立方体A用细线吊着，然后将A一半浸入烧杯内的水中，水未溢出，则A受到的浮力为　 　N。剪断绳子，待A静止后，水仍未溢出。剪断绳子前后，水对烧杯底部的压力变化了　 　。

【答案】5；2N。

【解析】解：由阿基米德原理可知，将A一半浸入烧杯内的水中，A受到的浮力为：

F浮1＝ρ水gV排1＝1.0×103kg/m3×10N/kg$×\frac{1}{2}×$1000×10﹣6m3＝5N，

A的密度：ρA$=\frac{m}{V}=\frac{700g}{1000cm^{3}}=$0.7g/cm3＜ρ水＝1.0g/cm3，

所以由浮沉条件可知剪断绳子，待A静止后，A将漂浮，

则此时物体A受到浮力F浮2＝G＝mg＝700×10﹣3kg×10N/kg＝7N，

所以剪断绳子前后，物体A受到浮力的变化量：ΔF浮＝F浮2﹣F浮1＝7N﹣5N＝2N，

由于力的作用是相互的，水对A有向上的浮力，则物体A对水有向下压力，且烧杯为柱形容器，水未溢出，所以水对烧杯底部的压力等于水的重力加上物体A受到浮力，

则剪断绳子前后，水对烧杯底部的压力变化量：ΔF＝ΔF浮＝2N。

故答案为：5；2N。

19．如图甲所示，一边长为10cm的正方体物块，用细线系在底面积为200cm2的薄壁圆柱形容器底部（容器质量忽略不计），向容器内加水，物块上浮，当物块一半体积浸入水中时，被拉直后的细线长为10cm，细线的拉力为3N，则物体的重力为　 　N；如图乙所示，继续加水，当物块刚好浸没时，停止注水，此时容器对桌面的压强为　 　Pa。（g取10N/kg）

【答案】2；1.6×103。

【解析】解：（1）正方体物块的体积为：V物＝L3＝（10cm）3＝1000cm3＝1×10﹣3m3，

物块处于图甲所示状态时，V排$=\frac{1}{2}$V物$=\frac{1}{2}×$1×10﹣3m3＝5×10﹣4m3，

则物块所受浮力大小为：F浮＝ρ水V排g＝1×103kg/m3×5×10﹣4m3×10N/kg＝5N，

对甲图中的物块进行受力分析，由力的平衡条件可得物块的重力为：G物＝F浮﹣F拉＝5N﹣3N＝2N；

（2）乙图中，当物块刚好浸没时容器中水的深度h＝L+L线＝10cm+10cm＝20cm＝0.2m，

圆柱形容器的底面积S＝200cm2＝2×10﹣2m2，

容器中水的体积：V水＝Sh﹣V物＝2×10﹣2m2×0.2m﹣1×10﹣3m3＝3×10﹣3m3，

水的重力G水＝m水g＝ρ水V水g＝1.0×103kg/m3×3×10﹣3m3×10N/kg＝30N，

由于容器质量忽略不计，则容器对桌面的压力F＝G水+G物＝30N+2N＝32N，

容器对桌面的压强：p$=\frac{F}{S}=\frac{32N}{2×10^{−2}m^{2}}=$1.6×103Pa。

故答案为：2；1.6×103。

20．如图甲，将一重为8N的物体A放在装有适量水的杯中，物体A漂浮于水面，浸入水中的体积占总体积的$\frac{4}{5}$，此时水面到杯底的距离为20cm。如果将一小球B用体积和重力不计的细线系于A下方后，再轻轻放入该杯水中，静止时A上表面与水面刚好相平，如图乙。已知ρB＝1.8×103kg/m3，甲图中物体A受到的浮力　 　；物体A的密度　 　；小球B的体积　 。

【答案】（1）8N；（2）0.8×103kg/m3；（3）2.5×10﹣4m3。

【解析】解：（1）因为A漂浮在水中，所以F浮＝GA＝8N；

（2）根据F浮＝ρ水gV排得：V排$=\frac{F\_{浮}}{ρ\_{水}g}=\frac{8N}{1.0×10^{3}kg/m^{3}×10N/kg}=$8×10﹣4m3；

已知浸人水中的体积占总体积的$\frac{4}{5}$，则物体A的体积VA$=\frac{5}{4}$V排$=\frac{5}{4}×$8×10﹣4m3＝1×10﹣3m3；

根据G＝mg＝ρVg可得，A的密度：ρA$=\frac{G\_{A}}{V\_{A}g}=\frac{8N}{1×10^{−3}m^{3}×10N/kg}=$0.8×103kg/m3；

（3）图乙中A、B共同悬浮，则F浮A+F浮B＝GA+GB

根据F浮＝ρ水gV排和G＝mg＝ρVg可得：ρ水g（VA+VB）＝GA+ρBgVB，

所以，VB$=\frac{ρ\_{水}gV\_{A}−G\_{A}}{(ρ\_{B}−ρ\_{水})g}=\frac{1.0×10^{3}kg/m^{3}×10N/kg×1×10^{−3}m^{3}−8N}{(1.8×10^{3}kg/m^{3}−1.0×10^{3}kg/m^{3})×10N/kg}=$2.5×10﹣4m3。

故答案为：（1）8N；（2）0.8×103kg/m3；（3）2.5×10﹣4m3。

**三、计算题（共15小题）：**

21．将一盛有水的圆柱形容器置于水平桌面上，把一个体积为10﹣3m3，质量为1.2kg的小球用细线拴好放入水中，小球在水中静止时如图所示。g取10N/kg。求：

（1）小球所受重力G；

（2）小球完全浸没在水中时，所受浮力F浮。

【答案】（1）小球所受重力G为12N；（2）小球完全浸没在水中时，所受浮力为10N。

【解析】解：（1）小球所受重力G＝mg＝1.2kg×10N/kg＝12N，

（2）小球完全浸没在水中时，所受浮力F浮＝ρ水gV排＝1×103kg/m3×10N/kg×10﹣3m3＝10N。

答：（1）小球所受重力G为12N；（2）小球完全浸没在水中时，所受浮力为10N。

22．如图所示，质量为200g的木块漂浮在水面上，水的密度为1.0×103kg/m3，g取10N/kg。求：

（1）木块受到的浮力；

（2）木块浸在水中的体积。

【答案】（1）木块受到的浮力为2N。（2）木块浸在水中的体积为2×10﹣4m3。

【解析】解：（1）木块漂浮，木块受到的浮力F浮＝G＝mg$=\frac{200}{1000}$kg×10N/kg＝2N；

（2）根据阿基米德原理可知木块浸在水中的体积V排$=\frac{F\_{浮}}{ρ\_{水}g}=\frac{2N}{10^{3}kg/m^{3}×10N/kg}=$2×10﹣4m3。

答：（1）木块受到的浮力为2N。（2）木块浸在水中的体积为2×10﹣4m3。

23．如图所示，体积为V＝200cm3的木块在绳子拉力F＝0.8N的作用下完全浸没在水中。（g＝10N/kg，ρ水＝1.0×103kg/m3，绳子重力不计）求：

（1）浸没在水中木块所受的浮力；

（2）木块的重力；

（3）剪短绳子，木块静止时露出水面的体积为多少cm3。

【答案】（1）木块此时受到浮力为2N；（2）木块的重力为1.2N；

（3）剪断绳子，木块静止时露出水面的体积为0.8×10﹣4m3。

【解析】解：（1）木块体积V＝200cm3＝2×10﹣4m3，所以木块完全浸没在水中时V排＝V＝2×10﹣4m3，

木块受到的浮力为F浮＝ρ水gV排＝1.0×103kg/m3×10N/kg×2×10﹣4m3＝2N；

（2）木块在绳子拉力的作用下静止在水中，受到竖直向下的重力和拉力、竖直向上的浮力作用；所以G木+F＝F浮，则G木＝F浮﹣F＝2N﹣0.8N＝1.2N；

（3）剪断绳子，因为F浮＞G木，所以木块上浮，静止时会漂浮在水面上，漂浮时木块受到的浮力等于自身重力，即F浮′＝G木，

根据阿基米德原理可得ρ水V排′g＝G木

所以排开水的体积V排′$=\frac{G\_{木}}{ρ\_{水}g}=\frac{1.2N}{1×10^{3}kg/m^{3}×10N/kg}=$1.2×10﹣4m3，

木块静止时露出水面的体积：V露＝V﹣V排′＝2×10﹣4m3﹣1.2×10﹣4m3＝0.8×10﹣4m3。

答：（1）木块此时受到浮力为2N；（2）木块的重力为1.2N；

（3）剪断绳子，木块静止时露出水面的体积为0.8×10﹣4m3。

24.如图所示，将一边长为10cm的正方形物块，放入盛有水的水槽内，待物块静止时，其下表面距水面6cm，（g取10N/kg）。求：

（1）水对物体下表面的压强大小；

（2）水对物体下表面压力的大小；

（3）若将物块全部浸没在水中，求物块受到水的浮力大小。

【答案】（1）物块下表面受到水的压强为600Pa；（2）物块下表面受到水的压力为6N；

（3）若将物块全部浸没在水中，物块受到水的浮力大小为10N。

【解析】解：（1）物块下表面受到水的压强：p＝ρgh＝1.0×103kg/m3×10N/kg×0.06m＝600Pa；

（2）物块的表面积S＝L2＝（10cm）2＝100cm2＝1×10﹣2m2，

根据p$=\frac{F}{S}$可得，下表面受到水的压力大小：F＝pS＝600Pa×1×10﹣2m2＝6N；

（3）若将物块全部浸没在水中，则其排开水的体积：

V排＝V＝L3＝（10cm）3＝1000cm3＝1×10﹣3m3，

物块受到水的浮力大小：F浮＝ρ水gV排＝1.0×103kg/m3×10N/kg×1×10﹣3m3＝10N。

答：（1）物块下表面受到水的压强为600Pa；（2）物块下表面受到水的压力为6N；

（3）若将物块全部浸没在水中，物块受到水的浮力大小为10N。

25．如图甲所示，将一金属块挂在弹簧测力计的下方，弹簧测力计的示数为F1＝2.7N。如图乙所示，当金属块浸没在水中时，弹簧测力计的示数为F2＝1.7N。如图丙所示，当金属块浸没在某液体中时，金属块所受浮力为F浮2＝0.8N。试完成下列问题：

（1）图乙中金属块受到的浮力F浮1为多少N？

（2）金属块的体积V金为多大？

（3）图丙中液体的密度ρ为多大？

【答案】（1）图乙中金属块受到的浮力F浮1为1N；（2）金属块的体积V金为10﹣4m3；

（3）图丙中液体的密度ρ为0.8×103kg/m3。

【解析】解：（1）图乙中金属块受到的浮力为：F浮1＝F1﹣F2＝2.7N﹣1.7N＝1N；

（2）由阿基米德原理可知，金属块的体积为：V金＝V排$=\frac{F\_{浮1}}{ρ\_{水}g}=\frac{1N}{1.0×10^{3}kg/m^{3}×10N/kg}=$10﹣4m3；

（3）当金属块浸没在某液体中时，金属块所受浮力为F浮2＝0.8N，

由阿基米德原理可知，该液体的密度为：ρ$=\frac{F\_{浮2}}{V\_{金}g}=\frac{0.8N}{10^{−4}m^{3}×10N/kg}=$0.8×103kg/m3。

答：（1）图乙中金属块受到的浮力F浮1为1N；（2）金属块的体积V金为10﹣4m3；

（3）图丙中液体的密度ρ为0.8×103kg/m3。

26．如图甲，小明用弹簧测力计拴着一个正方体物块匀速放入底面积为10﹣2m2的容器中，直至物块浸没在水中（未接触容器底部）。物块下降过程中，所受拉力F随h的变化关系如图乙所示。（g＝10N/kg，ρ水＝1.0×103kg/m3）求：

（1）物块的质量；

（2）物块的密度；

（3）物块从下表面到达水面开始，直至完全放入水中的过程中，由于水面升高，容器底面受到水的压强的增加量。

【答案】（1）物块的质量为1.2kg；（2）物块的密度为1.5×103kg/m3；

（3）容器底面受到水的压强的增加量为800Pa。

【解析】解：（1）由图乙知，弹簧测力计的示数为12N时，物块未浸入水中，

此时测力计示数是物块的重力，物块的质量为：m$=\frac{G}{g}=\frac{12N}{10N/kg}=$1.2kg；

（2）由图乙知，测力计示数为4N后，示数不变，说明物块所受的浮力不变，物块浸没水中，

所受的浮力为：F浮＝G﹣F示＝12N﹣4N＝8N，

浸没时，物块排开水的体积等于物块的体积，据阿基米德原理有：

V＝V排$=\frac{F\_{浮}}{ρ\_{水}g}=\frac{8N}{1.0×10^{3}kg/m^{3}×10N/kg}=8×10^{−4}m^{3}$，

物块的密度为：$ρ=\frac{m}{V}=\frac{1.2kg}{8×10^{−4}m^{3}}=1.5×10^{3}kg/m^{3}$；

（3）物块从下表面到达水面，直到完全浸没，水对容器底面的压力的增加量ΔF＝F浮＝8N，

容器底面受到的水的压强的增加量为：$Δp=\frac{ΔF}{S}=\frac{8N}{10^{−2}m^{2}}=$800Pa。

答：（1）物块的质量为1.2kg；（2）物块的密度为1.5×103kg/m3；

（3）容器底面受到水的压强的增加量为800Pa。

27.某同学为了测量一个边长为1cm的正方体金属块的密度，在一侧壁带有刻度的水槽注入60ml的水：然后将金属块放入一空心小船中，一起漂浮于水面上，此时水位达到80ml；最后将金属块取出放入水中，水位下降至70ml。求：

（1）金属块和小船的总重力为多大？

（2）取走金属块后，小船受到的浮力为多大？

（3）金属块的密度为多大？

【答案】（1）金属块和小船的总重力为0.2N；

（2）取走金属块后，小船受到的浮力为0.09N；

（3）金属块的密度为11×103kg/m3。

【解析】解：（1）由甲、乙两图可知，金属块和小船漂浮时排开水的体积V排总＝80ml﹣60ml＝20ml＝20cm3，

因为金属块和小船漂浮在水面上，所以金属块和小船的总重力为：

G总＝F浮总＝ρ水V排总g＝103kg/m3×20×10﹣6m3×10N/kg＝0.2N；

（2）金属块的体积为：V金＝L3＝（1cm）3＝1cm3；

由甲、丙两图可知，船漂浮时排开水的体积V排＝70ml﹣60ml﹣1cm3＝9ml＝9cm3，

小船受到的浮力为：F浮＝ρ水V排g＝103kg/m3×9×10﹣6m3×10N/kg＝0.09N；

（3）金属块的重为：G＝F浮总﹣F浮＝0.2N﹣0.09N＝0.11N；

所以金属块密度：ρ$=\frac{m\_{金}}{V\_{金}}=\frac{G}{V\_{金}g}=\frac{0.11N}{1×10^{−6}m^{3}×10N/kg}=$11×103kg/m3。

答：（1）金属块和小船的总重力为0.2N；

（2）取走金属块后，小船受到的浮力为0.09N；

（3）金属块的密度为11×103kg/m3。

28.台秤上放置一个装有适量水的烧杯，已知烧杯和水的总质量为1000g，烧杯的底面积为100cm2，将一个质量为600g，体积为300cm3的长方体实心物体A用细线吊着，然后将其一半浸入烧杯的水中（烧杯的厚度忽略不计，杯内水没有溢出，g＝10N/kg）。求：

（1）当物体A的一半浸入水中后，细线对物体A的拉力有多大？

（2）此时台秤的示数为多少？

（3）烧杯对台秤的压强为多大？

【答案】（1）当物体A的一半浸入水中后，细线对物体A的拉力为4.5N；

（2）此时台秤的示数为为1.15kg；

（3）烧杯对台秤的压强为1.15×103Pa。

【解析】解：（1）物体A受到的浮力：F浮＝ρ水gV排＝1.0×103kg/m3×10N/kg$×\frac{1}{2}×$300×10﹣6m3＝1.5N，

GA＝mAg＝0.6kg×10N/kg＝6N，

细线对物体A的拉力：F拉＝GA﹣F浮＝6N﹣1.5N＝4.5N；

（2）台秤受到的压力：F压＝G烧杯+GA﹣F拉＝10N+6N﹣4.5N＝11.5N，示数为$\frac{11.5N}{10N/kg}=$1.15kg；

（3）由于物体间力的作用是相互的，所以烧杯对台秤的压力等于支持力，即11.5N，

烧杯对台秤的压强：p$=\frac{F}{S}=\frac{11.5N}{100×10^{−4}m^{2}}=$1.15×103Pa。

答：（1）当物体A的一半浸入水中后，细线对物体A的拉力为4.5N；

（2）此时台秤的示数为为1.15kg；

（3）烧杯对台秤的压强为1.15×103Pa。

29.如图所示是某公共厕所的自动冲水装置。浮筒A是边长为20cm的正方体，盖片B的质量为1kg，表面积为80cm2，厚度不计。连接AB的是长为30cm，体积和质量都不计的硬杆。当供水管流进水箱的水刚好浸没浮筒A时，盖片B被拉开，水通过排水管流出冲洗厕所（g取10N/kg）。求：

（1）当水箱的水刚好浸没浮筒A时，水对盖片B的压力是多少？

（2）浮筒A的质量是多少？

（3）当水箱中的水有多深时，盖片B又自动关上？

【答案】（1）水对盖片B的压力是40N；（2）答：浮筒A的质量是3kg；

（3）当水箱中的水深40cm时，盖片B又自动关上。

【解析】解：（1）当水箱的水刚好浸没浮筒A时，水深h＝20cm+30cm＝50cm＝0.5m，

水对盖片B的压强：p＝ρ水gh＝1.0×103kg/m3×10N/kg×0.5m＝5×103Pa，

水对盖片B的压力：FB＝PSB＝5×103Pa×80×10﹣4m2＝40N。

（2）浮筒A所受的浮力FA＝ρ水gVA＝1000kg/m3×10N/kg×0.23m3＝80N。

根据题意有FA＝mAg+mBg+FB，

所以mA$=\frac{F\_{A}−F\_{压}−m\_{B}g}{g}=\frac{80N−40N−1kg×10N/kg}{10N/kg}=$3kg，

（3）设浮筒A浸入水中的深度为h时盖片自动盖住管口，

则此时A受到的浮力为：FA浮′＝ρ水gVA排＝0.04m2•ρ水gh，

根据题意有：FA浮′＝mAg+mBg，

即：0.04m2•ρ水gh＝mAg+mBg，

∴h$=\frac{m\_{A}+m\_{B}}{0.04m^{2}×1×10^{3}kg/m^{3}}=\frac{3kg+1kg}{0.04m^{2}×1×10^{3}kg/m^{3}}=$0.1m＝10cm，

水深为30cm+10cm＝40cm。

答：（1）水对盖片B的压力是40N；（2）答：浮筒A的质量是3kg；

（3）当水箱中的水深40cm时，盖片B又自动关上。

30．水平地面上放置着一个重力为4N、底面积为300cm2、厚度不计的圆柱形容器，容器内装有适量的水。将一个边长为10cm、重力为8N的不吸水的正方体木块A用不计体积、无弹性的细线系住，使其固定在容器底部，如图所示，拉直的细线的长度L＝8cm，细线的拉力为1N。已知水的密度为1.0×103kg/m3。求：

（1）此时木块A受到的浮力；

（2）此时容器中水的深度；

（3）此时容器对水平地面的压强。

【答案】（1）此时木块A受到的浮力为9N；（2）此时容器中水的深度为0.17m；

（3）此时容器对水平地面的压强为1.8×103Pa。

【解析】解：（1）木块A受向上的浮力、向下的重力和向下的拉力，

根据力的平衡条件可得，木块A受到的浮力：F浮＝GA+F拉＝8N+1N＝9N；

（2）由F浮＝ρ水gV排可得，木块排开水的体积：V排$=\frac{F\_{浮}}{ρ\_{水}g}=\frac{9N}{10^{3}kg/m^{3}×10N/kg}=$9×10﹣4m3，

木块的底面积：S木＝0.1m×0.1m＝1×10﹣2m2。

木块浸入水中的深度：h′$=\frac{V\_{排}}{S\_{木}}=\frac{9×10^{−4}m^{3}}{1×10^{−2}m^{2}}=$0.09m＝9cm，

则水的深度：h＝h′+L＝9cm+8cm＝17cm＝0.17m，

容器底部受到水的压强：p＝ρ水gh＝1.0×103kg/m3×10N/kg×0.17m＝1.7×103Pa；

（3）容器内水的体积：V水＝S容h﹣V排＝3×10﹣2m2×0.17m﹣9×10﹣4m3＝4.2×10﹣3m3，

由密度公式可得，水的质量：m水＝ρ水V水＝1.0×103kg/m3×4.2×10﹣3m3＝4.2kg，

水的重力：G水＝m水g＝4.2kg×10N/kg＝42N，

容器对水平地面的压力等于容器、木块和水受到的总重力，

即容器对水平地面的压力：F＝G容+GA+G水＝4N+8N+42N＝54N。

此时容器对水平地面的压强p$=\frac{F}{S\_{容}}=\frac{54N}{3×10^{−2}m^{2}}=$1.8×103Pa。

答：（1）此时木块A受到的浮力为9N；

（2）此时容器中水的深度为0.17m；

（3）此时容器对水平地面的压强为1.8×103Pa。

31．如图甲，一体积为2×10−4m3、质量为0.15kg的物块A，漂浮在一个容器的液面上，此时物块A的$\frac{1}{2}$体积露出液面。如图乙，在A的下方用细绳（不计细绳体积和质量），悬吊一个体积为V，密度为3×103kg/m3的合金块B，恰好使A浸没。求：（g＝10N/kg）

（1）图甲中，物块A所受浮力大小；

（2）液体密度；

（3）合金块B的体积V。

【答案】（1）图甲中，物块A所受浮力大小为1.5N；（2）液体密度为1.5×103kg/m3；

（3）合金块B的体积为1×10﹣4m3。

【解析】解：（1）因为A漂浮在水中，所以物块A所受浮力为：F浮＝GA＝mAg＝0.15kg×10N/kg＝1.5N；

（2）物块A的$\frac{1}{2}$体积露出液面，则$V\_{排}=\frac{1}{2}V\_{物}=\frac{1}{2}×$2×10−4m3＝1×10−4m3，

由F浮＝ρ水gV排得出液体密度为：$ρ\_{液}=\frac{F\_{浮}}{gV\_{排}}=\frac{1.5N}{10N/kg×1×10^{−4}m^{3}}=$1.5×103kg/m3；

（3）由$ρ=\frac{m}{V}$可得物块A的密度为：$ρ\_{A}=\frac{m\_{A}}{V\_{A}}=\frac{0.15kg}{2×10^{−4}m^{3}}=0.75×10^{3}kg/m^{3}$，

将物块A和B看成一个整体，由图乙可知，此时整体处于悬浮状态，故由物体的浮沉条件可知，整体所受浮力F等于整体的重力，即

F浮′＝ρ液g（VA+V）＝G总＝（mA+mB）g＝（ρAVA+ρBV）g，

解得合金块B的体积为：V$=\frac{(ρ\_{液}−ρ\_{A})V\_{A}}{ρ\_{B}−ρ\_{液}}=\frac{(1.5×10^{3}kg/m^{3}−0.75×10^{3}kg/m^{3})×2×10^{−4}m^{3}}{3×10^{3}kg/m^{3}−1.5×10^{3}kg/m^{3}}=$1×10﹣4m3。

答：（1）图甲中，物块A所受浮力大小为1.5N；

（2）液体密度为1.5×103kg/m3；

（3）合金块B的体积为1×10﹣4m3。

32．如图所示，边长是10cm的正方体木块A和金属球B用细线连接后刚好悬浮在水中，如图甲所示；把细线剪断待A和B静止后，木块A漂浮在水面上，露出水面的高度是4cm，已知木块A和金属球B的体积相等。求：（g取10N/kg）

（1）木块A漂浮时水对木块A底部的压强；

（2）木块A的密度；

（3）乙图中金属球对容器底部的压力。

【答案】（1）木块A漂浮时水对木块A底部的压强为6×102Pa；

（2）木块A的密度为0.6×103kg/m3；

（3）乙图中金属球对容器底部的压力为4N。

【解析】解：（1）图乙中木块A漂浮时木块A底部的深度：hA＝L﹣h露＝10cm﹣4cm＝6cm＝0.06m，

水对木块A底部的压强：pA＝ρghA＝1.0×103kg/m3×10N/kg×0.06m＝6×102Pa；

（2）乙图中A物体漂浮在水面上，根据物体的漂浮条件可得：GA＝F浮，

则结合重力公式和阿基米德原理可得：ρAVAg＝ρ水gVA排，

所以，物块A的密度：ρA$=\frac{V\_{A排}}{V\_{A}}×$ρ水$=\frac{ℎ\_{A}^{2}ℎ\_{A浸}}{ℎ\_{A}^{3}}×$ρ水$=\frac{ℎ\_{A浸}}{ℎ\_{A}}×$ρ水$=\frac{ℎ\_{A}−ℎ\_{A露}}{ℎ\_{A}}×$ρ水$=\frac{10cm−4cm}{10cm}×$1.0×103kg/m3＝0.6×103kg/m3；

（3）A的体积VA＝（10cm）3＝1000cm3＝1×10﹣3m3，

已知木块A和金属球B的体积相等，则：VB＝VA＝1×10﹣3m3，

A的重力GA＝mAg＝ρAVg＝0.6×103kg/m3×1×10﹣3m3×10N/kg＝6N；

图甲中A、B排开水的体积为：V排＝VA+VB＝2VA，

对A、B受力分析，可得，GA+GB＝F浮＝ρ水gV排＝ρ水g×2VA，

即：6N+GB＝1.0×103kg/m3×10N/kg×2×1×10﹣3m3，

则GB＝14N，

最终金属球B静止在容器底部，由力的平衡条件可得金属球受到的支持力F支＝GB﹣FB浮，

金属球对容器底部的压力和金属球受到的支持力是一对相互作用力，则F压＝F支，

所以图乙中金属球对容器底部的压力：

F压＝F支＝GB﹣FB浮＝GB﹣ρ水gVB排＝14N﹣1×103kg/m3×1×10﹣3m3×10N/kg＝4N。

答：（1）木块A漂浮时水对木块A底部的压强为6×102Pa；

（2）木块A的密度为0.6×103kg/m3；

（3）乙图中金属球对容器底部的压力为4N。

33.某型号一次性声呐，其内部有两个相同的空腔，每个空腔的容积为2×10﹣3m3，每个空腔的侧上方都用轻薄易腐蚀材料制成的密封盖密封，密封盖在海水中浸泡24小时后，将被海水完全腐蚀。

某次公海军事演习，反潜飞机向海中投入该声呐，声呐在海中静止后露出整个体积的$\frac{1}{4}$，声呐处于探测状态，如图甲所示，24小时后，声呐没入海中处于悬浮状态，声呐停止工作，如图乙所示，再经过24小时后，声呐沉入海底，如图丙所示。已知ρ海水＝1.1×103kg/m3，g取10N/kg。求：

（1）每个空腔能容纳海水的重量有多大？

（2）声呐整个体积有多大？

（3）图甲中，声呐有多重？

（4）图丙中，海底对声呐的支持力有多大？

【答案】（1）每个空腔能容纳海水的重量有22N；（2）声呐整个体积为8×10﹣3m3；

（3）图甲中，声呐的重力为66N；（4）图丙中，海底对声呐的支持力为22N。

【解析】解：（1）由题知，每个空腔的容积为V＝2×10﹣3m3，

每个空腔能容纳海水的重量：G海水＝m海水g＝ρ海水V腔g＝1.1×103kg/m3×2×10﹣3m3×10N/kg＝22N；

（2）设声呐的整个体积为V，声呐的重力为G声，

图甲中，声呐漂浮（下方的密封盖浸在海水中），且声呐在海中静止后露出整个体积的$\frac{1}{4}$，

则：G声＝F浮＝ρ海水g（1$−\frac{1}{4}$）V$=\frac{3}{4}$ρ海水gV﹣﹣﹣﹣﹣﹣﹣﹣﹣﹣﹣﹣﹣﹣①，

图乙中，24小时后，下方的密封口被腐蚀，下方空腔充满海水，声呐悬浮，把声呐和进入的海水作为一个整体（即此时下方空腔内的海水作为声呐的一部分）；

则由悬浮条件可得：F浮1＝G总1＝G声+G海水$=\frac{3}{4}$ρ海水gV+22N﹣﹣﹣﹣﹣﹣﹣﹣﹣﹣﹣②，

而此时声呐浸没在海水中，所以F浮1＝ρ海水gV﹣﹣﹣﹣﹣﹣﹣﹣﹣﹣③，

可得：ρ海水gV$=\frac{3}{4}$ρ海水gV+22N，

解得：V＝8×10﹣3m3；

（3）图甲中，声呐漂浮且有$\frac{1}{4}$体积露出水面，

G声＝F浮＝ρ海水g（1$−\frac{1}{4}$）V$=\frac{3}{4}×$1.1×103kg/m3×10N/kg×8×10﹣3m3＝66N；

（4）图丙中，声呐上方的密封盖也浸没在海水中，再经过24小时，密封盖也被腐蚀，把声呐和进入的海水作为一个整体（即此时两个空腔内的海水作为声呐的一部分）；

则可知声呐的总重力：G总2＝G声+2×G海水＝66N+2×22N＝110N，

声呐受到的浮力：F浮1＝ρ海水gV＝1.1×103kg/m3×10N/kg×8×10﹣3m3＝88N，

海底对声呐的支持力：F支＝G总2﹣F浮1＝110N﹣88N＝22N。

答：（1）每个空腔能容纳海水的重量有22N；（2）声呐整个体积为8×10﹣3m3；

（3）图甲中，声呐的重力为66N；（4）图丙中，海底对声呐的支持力为22N。

34．如图，一底面积为400cm2，质量为1kg的，厚度不计，足够深的圆柱形容器放在水平面上，容器内部有一个可开闭的阀门，容器内原装有30cm深的水。再将重25N，边长为10cm的正方体M（不吸水）用上端固定的细线悬挂着浸在水中，物体静止时，有$\frac{4}{5}$的体积浸没在水中：细绳能够承受的最大拉力为20N，打开阀门，缓慢将水放出，当细绳断的瞬间，立刻关闭阀门。求：

（l）没有放入物体时，水对容器底的压强；

（2）物体浸入水中$\frac{4}{5}$体积时，物体受到的浮力：

（3）从开始放水到细线断，水面下降的高度。

【答案】（1）没有放入物体时，水对容器底的压强为3000Pa；

（2）物体浸入水中$\frac{4}{5}$时，物体受到的浮力为8N；

（3）从开始放水到细线断，水面下降的高度为0.03m。

【解析】解：（1）没有放入物体时，容器内水的深度h＝30cm＝0.3m，

水对容器底的压强：p＝ρ水gh＝1.0×103kg/m3×10N/kg×0.3m＝3000Pa；

（2）正方体M的体积VM＝（10cm）3＝103cm3＝10﹣3m3，

正方体浸入水中$\frac{4}{5}$时，其下表面浸入水中的深度h$=\frac{4}{5}×$10cm＝8cm＝0.08m，

正方体排开水的体积V排$=\frac{4}{5}$VM$=\frac{4}{5}×$10﹣3m3＝8×10﹣4m3；

正方体受到的浮力：F浮＝ρ水gV排＝1.0×103kg/m3×10N/kg×8×10﹣4m3＝8N；

（3）细绳断裂前，正方体M受到浮力、重力和绳子拉力的作用下保持静止，

当细绳拉力为20N时，细绳断裂，此时正方体M受到的浮力：

F浮′＝G﹣F拉＝25N﹣20N＝5N，

由F浮＝ρ液gV排可知，正方体排开水的体积：V排′$=\frac{F\_{浮}′}{ρ\_{水}g}=\frac{5N}{1.0×10^{3}kg/m^{3}×10N/kg}=$5×10﹣4m3；

正方体M的底面积S＝10cm×10cm＝100cm2＝0.01m2，

根据V＝Sh可知，正方体M下表面浸入水中的深度：h′$=\frac{V\_{排}′}{S}=\frac{5×10^{−4}m^{3}}{0.01m^{2}}=$0.05m，

所以，从开始放水到细线断，水面下降的高度：Δh＝h﹣h′＝0.08m﹣0.05＝0.03m。

答：（1）没有放入物体时，水对容器底的压强为3000Pa；

（2）物体浸入水中$\frac{4}{5}$时，物体受到的浮力为8N；

（3）从开始放水到细线断，水面下降的高度为0.03m。

35．如图甲，高度足够高的圆柱形容器，高处有一个注水口，以20cm3/s的速度均匀向内注水，容器正上方天花板上，有轻质硬细杆（体积忽略不计）粘合着实心圆柱体A，圆柱体A由密度为0.6g/cm3的不吸水复合材料制成，体积为400cm3。图乙中坐标记录了从注水开始到注水结束前的25s内，水面高度h的变化情况，根据相关信息，求（g取10N/kg）：

（1）未注水时，轻质细杆对圆柱体A的拉力；

（2）第15s时，水面高度h2；

（3）轻质细杆对圆柱体A的作用力为0N时，水对容器底的压强。



【答案】（1）未注水时，轻质细杆对圆柱体A的拉力为2.4N；

（2）第15s时，水面高度h2＝14cm；

（3）轻质细杆对圆柱体A的作用力为0N时，水对容器底的压强为1×103Pa。

【解析】解：（1）圆柱体A的质量mA＝ρAVA＝0.6g/cm3×400cm3＝240g＝0.24kg，

则圆柱体A所受的重力GA＝mAg＝0.24kg×10N/kg＝2.4N，

未注水时，根据二力平衡条件可得，细杆对圆柱体的拉力F＝GA＝2.4N；

（2）由图乙可知，当注水的时间为10s时，水面高度h1＝4cm，

此时注入水的体积刚好是圆柱体底面下容器的容积，即V注水＝20cm3/s×10s＝200cm3，

由V注水＝S容器h1可得容器底面积：S容器$=\frac{200cm^{3}}{4cm}=$50cm2；

注水15s时，注水量与圆柱体的体积之和等于h2高处容器的容积（水面刚好浸没圆柱体时容器的容积），

则S容器h2＝V注水′+VA，即：50cm2×h2＝15s×20cm3/s+400cm3＝700cm3；

解得h2＝14cm，同时说明圆柱体的高度hA＝h2﹣h1＝14cm﹣4cm＝10cm；

（3）因为圆柱体的体积VA＝400cm3，圆柱体的高度为hA＝10cm；

则圆柱体的底面积SA$=\frac{V\_{A}}{ℎ\_{A}}=\frac{400cm^{3}}{10cm}=$40cm2，

轻质细杆对圆柱体A的作用力为0N时，圆柱体所受浮力刚好等于其重力，即F浮＝ρ水gV排＝GA，

则V排$=\frac{G\_{A}}{ρ\_{水}g}=\frac{2.4N}{1.0×10^{3}kg/m^{3}×10N/kg}=$2.4×10﹣4m3＝240cm3；

则圆柱体浸入水中的深度h浸$=\frac{V\_{排}}{S\_{A}}=\frac{240cm^{3}}{40cm^{2}}=$6cm，

此时容器中水的深度h水＝h浸+h1＝6cm+4cm＝10cm＝0.1m，

水对容器底的压强：p＝ρ水gh水＝1.0×103kg/m3×10N/kg×0.1m＝1×103Pa。

答：（1）未注水时，轻质细杆对圆柱体A的拉力为2.4N；

（2）第15s时，水面高度h2＝14cm；

（3）轻质细杆对圆柱体A的作用力为0N时，水对容器底的压强为1×103Pa。

