**专题22 浮力与压强的综合**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **题型** | **选择题** | **填空题** | **作图题** | **实验题** | **计算题** | **总计** |
| **题数** | **20** | **10** | **0** | **0** | **10** | **40** |

**一、选择题（共20小题）：**

1．如图所示，水平桌面上有一个装有水的圆柱形容器，水面漂浮着一个放有铁球的烧杯（ρ铁＞ρ水）；若将铁球从烧杯中取出缓缓放入水中，烧杯仍竖直浮在水面上，下列说法正确的是（　　）

A．容器底受到水的压强不变

B．容器对桌面的压强会变小

C．容器中的水面会下降一些

D．烧杯下表面受到水的压强不变

【答案】C

【解析】解：当铁球放在烧杯中，烧杯漂浮在水面上时，根据物体漂浮条件可知，烧杯和铁球受到的总浮力等于烧杯和铁球受到的总重力；

当将铁球从烧杯中取出缓缓放入水中，烧杯仍竖直浮在水面上时，根据物体漂浮条件可知，烧杯受到的浮力等于烧杯受到的重力，由于ρ铁＞ρ水，所以铁球在水中沉入水底，根据物体沉底的条件可知，铁球受到的浮力小于铁球受到的重力，即此时烧杯和铁球受到的总浮力小于烧杯和铁球受到的总重力；

AC、根据F浮＝ρ水gV排可知，当ρ水、g一定时，F浮变小，V排变小，所以当将铁球从烧杯中取出缓缓放入水中，烧杯仍竖直浮在水面上时，烧杯和铁球排开水的体积小于当铁球放在烧杯中，烧杯漂浮在水面上时，烧杯和铁球排开水的体积，根据V排＝S容器h可知，将铁球从烧杯中取出缓缓放入水中，烧杯仍竖直浮在水面上，水面将下降，根据p＝ρ水gh可知，容器底受到水的压强将变小，故A错误，C正确；

B、容器放在水平桌面上，容器对水平桌面的压力大小等于容器、水、烧杯和铁球的总重力，所以将铁球从烧杯中取出缓缓放入水中，烧杯仍竖直浮在水面上，容器对桌面的压力保持不变，根据p$=\frac{F}{S}$可知，容器对桌面的压强不变，故B错误；

D、当铁球放在烧杯中，烧杯漂浮在水面上时，此时烧杯下表面受到水的压强p$=\frac{F}{S}=\frac{G\_{烧杯}+G\_{铁球}}{S\_{烧杯}}$；

当将铁球从烧杯中取出缓缓放入水中，烧杯仍竖直浮在水面上时，此时烧杯下表面受到水的压强p$=\frac{F′}{S}=\frac{G\_{烧杯}}{S\_{烧杯}}$，

由此可知，将铁球从烧杯中取出缓缓放入水中，烧杯仍竖直浮在水面上，烧杯下表面受到水的压强变小，故D错误。

故选：C。

2．如图所示，底面积为100cm2的圆柱形容器置于水平桌面上，柱形物体被细线拉住静止在水中，该物体下表面受到的压力为22N，上表面受到的压力为10N；剪断细线物体静止后，液体对容器底部的压强比剪断细线前减少了300Pa。g取10N/kg，下列判断正确的是（　　）

A．剪断细线后，容器对水平桌面的压强变小

B．该物体的密度为0.75×103kg/m3

C．剪断细线后，物体静止时所受浮力大小为3N

D．物体的质量为1.2kg

【答案】B

【解析】解：A、剪断细线前，容器对水平桌面的压力大小等于容器自身的重力、水的重力、物体的重力之和；剪断细线后，容器对水平桌面的压力大小也等于容器自身的重力、水的重力、物体的重力之和，由于剪断细线前后，容器对水平桌面的压力和受力面积都相等，根据p$=\frac{F}{S}$可知容器对水平桌面的压强的保持不变，故A错误；

BCD、剪断细线前，物体浸没在水中时受到的浮力F浮＝F向上﹣F向下＝22N﹣10N＝12N，

物体的体积V物＝V排$=\frac{F\_{浮}}{ρ\_{水}g}=\frac{12N}{1.0×10^{3}kg/m^{2}×10N/kg}=$1.2×10﹣3m3，

根据剪断细线后，水对容器底部的压强减小了300Pa，可知，剪断细线后，物体漂浮在水面上；

剪断细线后，水面下降的高度h$=\frac{p}{ρ\_{水}g}=\frac{300Pa}{1.0×10^{3}kg/m^{3}×10N/kg}=$0.03m，

物体露出水面的体积V露＝S容h＝100×10﹣4m2×0.03m＝3×10﹣4m3，

物体浸在水中的体积V排′＝V物﹣V露＝1.2×10﹣3m3﹣3×10﹣4m3＝9×10﹣4m3，

剪断细线后，物体受到的浮力F浮′＝ρ液gV排′＝1.0×103kg/m3×10N/kg×9×10﹣4m3＝9N，

由于物体漂浮在水面上，物体的重力G＝F浮′＝9N，

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

物体的密度ρ$=\frac{m}{V}=\frac{0.9kg}{1.2×10^{−3}m^{3}}=$0.75×103kg/m3，故B正确，CD错误。

故选：B。

3．一个木块用细绳系在柱形容器的底部，容器底面积为500cm2，当木块浸入水中的体积是600cm3时，细绳对木块的拉力为2N。此时水深为8cm，如图（a）所示，将细绳剪断，木块上浮，静止时有五分之二的体积露出水面，如图（b）所示，下列说法正确的是（　　）

A．木块的重力为 8N

B．木块的密度为 0.4g/cm3

C．剪断细绳前后，容器对桌面的压强变小

D．剪断细绳后，水对容器底部的压强为 760Pa

【答案】D

【解析】解：A、木块浸入水中的体积是600cm3时受到浮力：

F浮＝ρ水gV排＝1.0×103kg/m3×10N/kg×600×10﹣6m3＝6N，

此时木块受到竖直向下重力、绳子的拉力和竖直向上的浮力作用处于平衡状态，因此木块的重力：G＝F浮﹣F＝6N﹣2N＝4N，故A错误；

B、由题意可知，剪断细绳后，木块漂浮在水面，根据物体漂浮条件可知，

此时木块受到的浮力：F浮'＝G＝4N，

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

因为V排'＝（1$−\frac{2}{5}$）V$=\frac{3}{5}$V，所以木块的体积：V$=\frac{5}{3}$V排'$=\frac{5}{3}×$4×10﹣4m3$=\frac{20}{3}×$10﹣4m3，

木块的质量：m$=\frac{G}{g}=\frac{4N}{10N/kg}=$0.4kg，则木块的密度：ρ$=\frac{m}{V}=\frac{0.4kg}{\frac{20}{3}×10^{−4}m^{3}}=$0.6×103kg/m3＝0.6g/cm3，故B错误；

C、容器对水平地面的压力等于容器、木块和水的总重力，剪断细线后总重力没有发生变化，

根据p$=\frac{F}{S}$可知，受力面积和压力都没有变化，则容器对桌面的压强不变，故C错误；

D、剪断细线后木块排开水的体积减少量：ΔV＝6×10﹣4m3﹣4×10﹣4m3＝2×10﹣4m3，

液面下降量：Δh$=\frac{ΔV}{S}=\frac{2×10^{−4}m^{3}}{500×10^{−4}m^{2}}=$4×10﹣3m，

此时容器中水的深度：h'＝8×10﹣2m﹣4×10﹣3m＝7.6×10﹣2m，

所以剪断细绳后，水对容器底部的压强：

p'＝ρ水gh＝1.0×103kg/m3×10N/kg×7.6×10﹣2m＝760Pa，故D正确。

故选：D。

4．如图所示，把装满水的溢水杯放在台秤上，台秤的示数为432.9g，将挂在弹簧测力计下的物块缓慢放入溢水杯中，从物块下表面刚接触水面（如图1）到物块全部浸入水中（如图2），继续下潜一定深度的过程，台秤示数几乎不变。下列说法正确的是（　　）

A．小物块所受重力为4.329N

B．随着物块逐渐浸入水中，溢水杯底部受到水的压力在增大

C．弹簧测力计对手的拉力先变小后不变，再变小为0

D．台秤受到溢水杯的压强几乎不变

【答案】D

【解析】解：A、如图所示，把装满水的溢水杯放在台秤上，台秤的示数为432.9g，根据G＝mg可知，满水的溢水杯重力为4.329 N，故A错误；

B、因溢水杯中装满水，将物块缓慢地浸入水中直至上表面刚没入水中的过程中，溢水杯内水的深度不变，

所以，由p＝ρ水gh可知，溢水杯底所受水的压强不变，

由p$=\frac{F}{S}$的变形式F＝pS可知，溢水杯底所受水的压力不变，故B错误；

C、在物块下表面刚接触水面到物块全部浸入水中，弹簧测力计对手的拉力等于物块对弹簧测力计的拉力，而物块对弹簧测力计的拉力等于物块重力减去物块受到的浮力（即F拉＝G物﹣F浮）；由于浮力先变大后不变，所以测力计对手的拉力先变小后不变；继续下潜一定深度的过程，台秤示数几乎不变，说明物块始终不与溢水杯接触，则弹簧测力计对手的拉力不变，故C错误；

D、从铁块下表面刚刚接触水面到物块全部浸入水中，铁块受到的浮力先变大后不变，但始终等于其排开水的重力，此时溢水杯对桌面的压力：F压＝G杯和水+F浮﹣G排水（其中G杯和水为溢水杯和原有水的总重力，G排水为溢出水的重力），可知溢水杯对台秤的压力始终不变，根据p$=\frac{F}{S}$知，溢水杯对台秤的压强不变；

继续下潜一定深度的过程，台秤示数几乎不变，说明物块始终不与溢水杯接触，此时溢水杯对桌面的压力保持不变，根据p$=\frac{F}{S}$知，溢水杯对桌面的压强不变，故D正确。

故选：D。

5．如图所示，烧杯和水的总质量是600g，烧杯与水平桌面的接触面积是100cm2，将一个质量是600g、体积是300cm3的实心长方体A用细线吊着，然后将其体积的一半浸入烧杯内的水中。下列选项错误的是（烧杯厚度忽略不计，杯内水没有溢出，ρ水＝1.0×103kg/m3，g取10N/kg）（　　）

A．细线对A的拉力是4.5N

B．水对烧杯底的压强增大了150Pa

C．烧杯对水平桌面的压强是750Pa

D．烧杯对水平桌面的压力是12N

【答案】D

【解析】解：A．实心长方体A的一半体积浸入烧杯内的水中时排开水的体积V排$=\frac{1}{2}$V$=\frac{1}{2}×$300cm3＝150cm3＝1.5×10﹣4m3，

长方体A受到的浮力F浮＝ρ水gV排＝1.0×103kg/m3×10N/kg×1.5×10﹣4m3＝1.5N，

长方体A的重力GA＝mAg＝600×10﹣3kg×10N/kg＝6N，

则细线对物体A的拉力F拉＝GA﹣F浮＝6N﹣1.5N＝4.5N，故A正确；

B．烧杯内水面上升的高度Δh$=\frac{V\_{排}}{S}=\frac{1.5×10^{−4}m^{3}}{100×10^{−4}m^{2}}=$0.015m，

水对烧杯底的压强增大量：Δp＝ρ水gΔh＝1.0×103kg/m3×10N/kg×0.015m＝150Pa，故B正确；

CD．烧杯和水的总重力：G总＝m总g＝600×10﹣3kg×10N/kg＝6N，

因长方体A受到的浮力和长方体A对水的压力是一对相互作用力，

所以，长方体A对水的压力：F压＝F浮＝1.5N，

烧杯对水平桌面的压力：F＝G总+F压＝6N+1.5N＝7.5N，故D错误；

烧杯对水平桌面的压强：p$=\frac{F}{S}=\frac{7.5N}{100×10^{−4}m^{2}}=$750Pa，故C正确。

故选：D。

6．如图所示，将实心正方体A（不吸水）体积的五分之三浸入水中后，容器中水位上升了3cm。已知容器足够高，容器重力为2N，容器底面积为200cm2，容器中原来水深0.3m，正方体A的密度ρA＝3.0g/cm3，ρ水＝1g/cm3，以下说法中正确的（　　）

A．正方体A的边长为6cm

B．此时细线对正方体A的拉力大小为6N

C．此时容器对桌面的压强3300Pa

D．剪断细线，正方体A缓慢沉底静止后，A对容器底的压强2000Pa

【答案】D

【解析】解：A、设正方体A的边长为LA，由题意可得将实心正方体A体积的五分之三浸入水中后，物体排开水的体积为：

V排$=\frac{3}{5}$V$=\frac{3}{5}$（LA）3＝200cm2×3cm＝600cm3＝6×10﹣4m3，

解得：LA＝10cm＝0.lm，即正方体A的边长为10cm，故A错误；

B、由ρ$=\frac{m}{V}$可得，正方体A的质量为：mA＝ρAVA＝ρALA3＝3.0g/cm3×（10cm）3＝3000g＝3kg，

则正方体A的重力为：GA＝mAg＝3kg×10N/kg＝30N，

此时正方体A受到的浮力为：F浮＝ρAgV排＝1.0×103kg/m3×10N/kg×6×10﹣4m3＝6N，

所以浮力小于正方体A的重力，则正方体A还会受到细线沿绳子向上的拉力，其大小为：

F拉＝GA﹣F浮＝30N﹣6N＝24N，故B错误；

C、容器中水的重力为：G水＝m水g＝ρ水gV水＝1.0×103kg/m3×10N/kg×200×10﹣4m2×0.3m＝60N，

容器对桌面的压力为：F压＝G容+G水+GA﹣F拉＝2N+60N+30N﹣24N＝68N，

容器对桌面的压强为：p$=\frac{F\_{压}}{S}=\frac{68N}{200×10^{−4}m^{2}}=$3400Pa，故C错误；

D、剪断细线，正方体A缓慢沉底静止后，则正方体A此时受到浮力为：

F浮′＝ρ水gV排′＝ρ水gVA＝1×103kg/m3×10N/kg×（0.1m）3＝10N，

由于正方体A静止，受力平衡，则正方体A受到的支持力为：

F支＝G﹣F浮＝30N﹣10N＝20N，

又因为支持力和压力是一对相互作用力，所以正方体A对容器底的压力为F压′＝F支＝20N，

则正方体A对容器底的压强为：p$=\frac{F\_{压}′}{S\_{A}}=\frac{20N}{(0.1m)^{2}}=$2000Pa，故D正确。

故选：D。

7．如图所示，用细线固定不吸水的正方体木块A在水中静止，已知木块A重6N、边长为10cm，容器底面积为200cm2，现剪断细线，下列说法不正确的是（　　）



A．剪断细线前，细线对A的拉力为4N

B．物体A上浮至露出水面之前，物体所受浮力不变

C．物体A漂浮后，水对容器底部的压强变化了200Pa

D．物体A漂浮后，容器对桌面的压强变化了200Pa

【答案】D

【解析】解：A、木块的体积：VA＝LA3＝（10cm）3＝1000cm3＝1×10﹣3m3，

由图可知，剪断细线前，木块浸没在水中，此时木块受到的浮力：

F浮＝ρ水gV排＝ρ水gVA＝1×103kg/m3×10N/kg×1×10﹣3m3＝10N

此时木块A受到竖直向下的重力、绳子的拉力和竖直向上的浮力，由力的平衡条件可知，细线对A的拉力：F拉＝F浮﹣G＝10N﹣6N＝4N，故A正确；

B、木块A上浮至露出水面之前，排开水的体积都等于木块的体积，即排开水的体积不变，

根据F浮＝ρ水gV排可知，木块A所受浮力不变，故B正确；

C、因为物块漂浮，所以F浮′＝GA＝6N，

木块排开水的体积：V排′$=\frac{F\_{浮}′}{ρ\_{水}g}=\frac{6N}{1.0×10^{3}kg/m^{3}×10N/kg}=$6×10﹣4m3，

所以液面下降的深度为：Δh$=\frac{ΔV\_{排}}{S}=\frac{V\_{排}−V\_{排}′}{S}=\frac{1×10^{−3}m^{3}−6×10^{−4}m^{3}}{200×10^{−4}m^{2}}=$0.02m，

则水对容器底的压强变化量：Δp＝ρ水gΔh＝1.0×103kg/m3×10N/kg×0.02m＝200Pa，故C正确；

D、容器对水平桌面的压力大小等于容器、容器内的水和物体的重力之和，物体A漂浮后，重力之和没有发生变化，因此容器对水平桌面的压力不变，由p$=\frac{F}{S}$可知，容器对桌面的压强不变，故D错误。

故选：D。

8．如图所示，烧杯的底面积是200cm2，里面装有一定量的水（图甲），用弹簧测力计吊着未知金属物体，先将物体浸没在水中（图乙），水位升高到B处，弹簧测力计的示数是18N；再将物体缓慢提出，使水位下降到AB的中点C处，此时弹簧测力计的示数是23N（不计物体带出的水）。g取10N/kg，下列判断中正确的是（　　）

①物体浸没时受到的浮力是15N

②物体的体积是1×10﹣3m3

③物体的质量是2.8kg

④从乙到丙容器内水位降低的高度为0.026m

A．只有①③正确 B．只有②④正确 C．只有①④正确 D．只有②③正确

【答案】D

【解析】解：①设物体重为G，当物体浸没水中时，F示＝G﹣F浮＝18N，﹣﹣﹣﹣﹣﹣a，

将物体缓慢提出，当水位下降到AB的中点C时，排开水的体积减半，浮力减半，

此时F示′＝G$−\frac{1}{2}$F浮＝23N，﹣﹣﹣﹣﹣﹣﹣﹣﹣﹣﹣﹣b，

b﹣a得：$\frac{1}{2}$F浮＝23N﹣18N＝5N，

当物体浸没水中时，受到的浮力F浮＝10N，故①错误；

②由F浮＝ρ水V排g可得，金属体的体积：V＝V排$=\frac{F\_{浮}}{ρ\_{水}g}=\frac{10N}{1.0×10^{3}kg/m^{3}×10N/kg}=$1×10﹣3m3，故②正确；

③把F浮＝10N代入a式得：G＝28N，

物体的质量：m$=\frac{G}{g}=\frac{28N}{10N/kg}=$2.8kg，故③正确；

④从乙到丙，物体少排开水的体积等于物体体积的一半：ΔV排$=\frac{1×10^{−3}m^{3}}{2}=$0.5×10﹣3m3，

容器内水位降低高度：Δh$=\frac{ΔV\_{排}}{S}=\frac{0.5×10^{−3}m^{3}}{200×10^{−4}m^{2}}=$0.025m，故④错误。

故选：D。

9．如图甲，底面积为20cm2的圆柱形容器装有适量的水，将物体B放入水中时，通过磅秤测得其总质量为150g。用一细绳提起物体B，使物体B的体积刚好有一半露出水面且保持静止不动时，磅秤示数为70g，如图乙。测得容器内液面下降了1cm（g取10N/kg）。下列判断正确的是（　　）



A．两次台秤示数的变化等于物体B两次所受浮力的变化

B．物体B的密度为2.0×103kg/m3

C．图甲中物体B对容器底部的压力为0.6N

D．物体B受到细绳的拉力为0.4N

【答案】C

【解析】解：A、第一次通过磅秤测得总质量150g：则G杯+G水+GB＝m1g＝0.15kg×10N/kg＝1.5N…①

物体完全浸没时受到的浮力为F浮；

第二次此时磅秤示数为70g：则G杯+G水$+\frac{1}{2}$F浮＝m2g＝0.07×10N/kg＝0.7N…②

由①﹣②得，GB$−\frac{1}{2}$F浮＝0.8N…③，

由此可知，两次台秤示数的变化并不是物体B两次所受浮力的变化，故A错误；

B、由“物体B刚好有一半体积露出水面时保持静止不动，测得容器内液面下降了1cm”

可得$\frac{V}{2}=$Sh＝20×10﹣4m2×0.01m，

则V＝4×10﹣5m3，

物体B浸没时受到的浮力F浮＝ρ水gV排＝1.0×103kg/m3×10N/kg×4×10﹣5m3＝0.4N

将F浮＝0.4N代入③，解得GB＝1N，

由G＝mg可知，物体B的质量m$=\frac{G\_{B}}{g}=\frac{1N}{10N/kg}=$0.1kg，

物体B的密度ρ$=\frac{m}{V}=\frac{0.1kg}{4×10^{−5}m^{3}}=$2.5×103kg/m3，故B错误；

C、则图甲中物体B对容器底部的压力为F压＝GB﹣F浮＝1N﹣0.4N＝0.6N，故C正确；

D、物体B受到细绳的拉力为F拉＝GB$−\frac{1}{2}$F浮＝1N$−\frac{1}{2}×$0.4N＝0.8N，故D错误。

故选：C。

10．如图甲所示，盛有液体的柱形容器置于水平桌面上，容器对桌面的压强为1000Pa；如图乙所示，用细线拴一铝块，将铝块的一半浸在液体中，容器对桌面的压强改变了80Pa；如图丙所示，将细线剪断，铝块沉到容器底部，容器对桌面的压强比乙图又改变了460Pa，容器的底面积为100cm2，ρ铝＝2.7×103kg/m3，g取10N/kg。下列判断正确的是（　　）



A．铝块浸没在液体中时所受浮力是0.8N

B．铝块的体积100cm3

C．铝块沉底时对容器底部的压力是4.6N

D．液体的密度是0.8×103kg/m3

【答案】D

【解析】解：A.由p$=\frac{F}{S}$可得，图乙比图甲中对桌面增加的压力△F1＝△p1S＝80Pa×100×10﹣4m2＝0.8N，

因水平面上物体的压力和自身的重力相等，且铝块受到的浮力和铝块对水的压力是一对相互作用力，

所以，对桌面增加的压力△F1＝G排，

由阿基米德原理可知，铝块受到的浮力F浮＝G排＝0.8N，

由F浮＝ρ液gV排可知，铝块浸没时受到的浮力F浮′＝2F浮＝2×0.8N＝1.6N，故A错误；

B.将细线剪断，铝块沉到容器底部，图丙比图甲中对桌面增加的压强△p＝△p1+△p2＝80Pa+460Pa＝540Pa，

图丙比图甲中对桌面增加的压力△F2＝△pS＝540Pa×100×10﹣4m2＝5.4N，

则铝块的重力G铝＝△F2＝5.4N，

由G＝mg可得，铝块的质量m铝$=\frac{G\_{铝}}{g}=\frac{5.4N}{10N/kg}=$0.54kg，

则ρ$=\frac{m}{V}$可得，铝块的体积V铝$=\frac{m\_{铝}}{ρ\_{铝}}=\frac{0.54kg}{2.7×10^{3}kg/m^{3}}=$2×10﹣4m3＝200cm3，故B错误；

C.铝块沉底时对容器底部的压力F铝＝G铝﹣F浮′＝5.4N﹣1.6N＝3.8N＜4.6N，故C错误；

D.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＝ρgV排可得，液体的密度ρ液$=\frac{F\_{浮}′}{gV\_{铝}}=\frac{1.6N}{10N/kg×200×10^{−6}m^{3}}=$0.8×103kg/m3，故D正确。

故选：D。

11．水平桌面上的薄壁圆柱形容器中盛有某种液体，容器底面积为80cm2，用细线拴着体积为100cm3的金属球沉入容器底，这时液体深度为10cm，金属球对容器底的压力为1.9N，如图所示。现将金属球从液体中取出，液体对容器底的压强改变了100Pa，从容器中取出金属球时，表面所沾液体与细线的体积均不计。则下列判断正确的是（　　）

A．金属球在液体中所受浮力大小为1N

B．容器中液体所受重力大小为6.4N

C．取出金属球后，容器对桌面的压强减小了100Pa

D．金属球的密度为2.7×103kg/m3

【答案】D

【解析】解：（1）金属球浸没液体中排开水的体积：V排＝V球＝100cm3＝1×10﹣4m3，

将金属球从液体中取出，液面减小值：△h$=\frac{V\_{球}}{S}=\frac{100cm^{3}}{80cm^{2}}=$1.25cm＝0.0125m，

液体对容器底的压强改变了100Pa，

即：△p＝ρ液g△h＝100Pa，ρ液×10N/kg×0.0125m＝100Pa，

解得：ρ液＝0.8×103kg/m3；

金属球沉入容器底，受到的浮力：F浮＝ρ液gV排＝0.8×103kg/m3×10N/kg×1×10﹣4m3＝0.8N，故A错；

（2）容器中液体体积：V液＝Sh﹣100cm3＝80cm2×10cm﹣100cm3＝700cm3＝7×10﹣4m3，

液体的重力：G液＝m液g＝ρ液V液g＝0.8×103kg/m3×7×10﹣4m3×10N/kg＝5.6N；故B错误。

（3）金属球对容器底的压力：F压＝G球﹣F浮，

金属球的重力：G球＝F浮+F压＝0.8N+1.9N＝2.7N，

小球取出后对桌面的压力减小，减小的压力等于金属球的重力，

取出金属球后，容器对桌面的压强减小量：△p$=\frac{△F}{S}=\frac{G\_{球}}{S}=\frac{2.7N}{80×10^{−4}m^{2}}=$337.5Pa；故C错误；

（4）金属球的质量：m球$=\frac{G\_{球}}{g}=\frac{2.7N}{10N/kg}=$0.27kg，

金属球的密度：ρ球$=\frac{m\_{球}}{V\_{球}}=\frac{0.27kg}{100×10^{−6}m^{3}}=$2.7×103kg/m3，故D正确。

故选：D。

12．如图甲所示，放置在水平桌面上的质量为800g的薄壁厚底容器中装有20cm深的水，已知容器的底面积为400cm2，容器中水的质量为10kg，将一质地均匀的长方体物块通过一根轻杆缓慢压入水中，当物块还有五分之一的体积露出水面时（如图乙），杯子对桌面的压强与如图甲相比增加了200Pa，此时杆对物块的压力为2N，则下列说法正确的是（　　）

A．甲图中容器对桌面的压强为2000Pa

B．甲图中水对容器底的压力为100N

C．乙图中物块的密度为0.6×103kg/m3

D．若将物块全部压入水中，杆对物块的压力为6N

【答案】C

【解析】解：A、因容器对水平桌面的压力等于液体和容器的重力之和，

则甲图中容器对桌面的压力为：F1＝G总＝m总g＝（0.8kg+10kg）×10N/kg＝108N，

则甲图中容器对桌面的压力为：p1$=\frac{F\_{1}}{S}=\frac{108N}{400×10^{−4}m^{2}}=$2.7×103Pa，故A错误；

B、甲图中水对容器底的压强为：p2＝ρgh＝1.0×103kg/m3×10N/kg×0.2m＝2000Pa，

则甲图中水对容器底的压力为：F2＝p2s＝2000Pa×400×10﹣4m2＝80N，故B错误；

C、图乙中，把杯子和水、物件看做整体，受到竖直向下容器和水以及物件的重力以及杆的压力、竖直向上支持力的作用，

由力的平衡条件可得：G容+G水+G物+F杆＝F支，

因整体受到的支持力和杯子对水平桌面的压力是一对相互作用力，

所以，图乙中杯子对桌面的压力：F3＝F支＝G容+G水+G物+F杆，

图乙中杯子对桌面的压强：p3$=\frac{F\_{3}}{S}=\frac{G\_{容}+G\_{水}+G\_{物}+F\_{杆}}{S}=\frac{F\_{1}+G\_{物}+F\_{杆}}{S}$，

因图乙杯子对桌面的压强与图甲相比增加了200Pa，

所以，Δp＝p3﹣p1$=\frac{F\_{1}+G\_{物}+F\_{杆}}{S}−\frac{F\_{1}}{S}=\frac{G\_{物}+F\_{杆}}{S}$，

则G物＝ΔpS﹣F杆＝200Pa×400×10﹣4m2﹣2N＝6N，

对物体受力分析可知，受到竖直向上的浮力、竖直向下的重力和杆的作用力，

由力的平衡条件可得：F浮＝G物+F杆＝6N+2N＝8N，

由G＝mg＝ρVg和F浮＝ρgV排可得：$\frac{G\_{物}}{F\_{浮}}=\frac{ρ\_{物}Vg}{ρ\_{水}gV\_{排}}=\frac{ρ\_{物}Vg}{ρ\_{水}g(1−\frac{1}{5})V}=\frac{5ρ\_{物}}{4ρ\_{水}}=\frac{6N}{8N}=\frac{3}{4}$，

解得：ρ物＝0.6ρ水＝0.6×1.0×103kg/m3＝0.6×103kg/m3，故C正确；

D、图乙中，若将物块全部压入水中，物体受到的浮力为：F浮'$=\frac{5}{4}$F浮$=\frac{5}{4}×$8N＝10N，

对物体受力分析可知，受到竖直向上的浮力、竖直向下的重力和杆的作用力，

由力的平衡条件可得：F杆'＝F浮'﹣G物＝10N﹣6N＝4N，故D错误。

故选：C。

13．如图，水平桌面上放有一圆柱形溢水杯，它的重为3N，底面积为300

cm2，溢水口距杯底20cm，内装某种液体的深度为18cm，液体对容器底部压强为1800Pa，现将一体积为1000cm3、密度为0.9g/cm3的正方体木块从下表面刚好与液面齐平开始缓慢放入其中，不计溢水杯厚度，木块放入液体中后稳定。下列说法错误的是（　　）

A．所装液体密度为1g/cm3

B．未放入物体时，液体对溢水杯底的压力为54N

C．放入物体稳定后溢水杯对桌面的压强为2100Pa

D．放入物体稳定后液面上升高度是物体下降高度的2倍

【答案】D

【解析】解：A、液体对容器底部压强为1800Pa，深度为18cm，

由p＝ρ液gh可得，液体密度为：ρ液$=\frac{p}{gℎ}=\frac{1800Pa}{10N/kg×18×10^{−2}m}=$1×103kg/m3＝1g/cm3，故A正确；

B、未放入物体时，液体对溢水杯底的压力：F＝pS＝1800Pa×300×10﹣4m2＝54N，故B正确；

C、木块的重力：G木＝mg＝ρ木V木g＝0.9×103kg/m3×1000×10﹣6m3×10N/kg＝9N，

因木块的密度小于液体的密度，故木块在液体中稳定时处于漂浮状态，

由二力平衡条件可知，木块受到的浮力F浮＝G木＝9N。

由阿基米德原理可知，木块放入液体中排开液体的体积V排$=\frac{F\_{浮}}{ρ\_{液}g}=\frac{9N}{1×10^{3}kg/m^{3}×10N/kg}=$9×10﹣4m3＝900cm3，

液面从18cm上升到20cm需要排开液体体积V′＝SΔh＝300cm2×（20cm﹣18cm）＝600cm3，

因V排＞V′，所以放入物体后有液体溢出，

溢出液体的体积V溢＝V排﹣V′＝900cm3﹣600cm3＝300cm3，

溢出液体的质量m溢＝ρ液V溢＝1g/cm3×300cm3＝300g＝0.3kg，

溢出液体的重力G溢＝m溢g＝0.3kg×10N/kg＝3N，

原来液体的重力G液＝m液g＝ρ液Vg＝ρ液Shg＝1×103kg/m3×300×10﹣4m2×18×10﹣2m×10N/kg＝54N，

放入物体稳定后溢水杯对桌面的压强p′$=\frac{F}{S}=\frac{G\_{杯}+G\_{液}+G\_{木}−G\_{溢}}{S}=\frac{3N+54N+9N−3N}{3×10^{−2}m^{2}}=$2100Pa，故C正确；

D、正方体木块的体积为1000cm3，木块的边长为l$=\sqrt[3]{V}=\sqrt[3]{1000cm^{3}}=$10cm。

木块的底面积为S木＝l2＝（10cm）2＝100cm2，

木块浸在液体中的体积为V排＝9×10﹣4m3＝900cm3，

木块浸在液体中的深度：h浸$=\frac{V\_{排}}{S\_{木}}=\frac{900cm^{3}}{100cm^{2}}=$9cm，

放入物体稳定后液面上升高度为20cm﹣18cm＝2cm，

正方体木块从下表面刚好与液面齐平开始缓慢放入其中至稳定，物体下降高度为9cm﹣2cm＝7cm，所以液面上升高度不是物体下降高度的2倍，故D错误。

故选：D。

14．如图，水平面上有一个底面积为200cm2，高为12cm的圆柱形薄壁容器，容器中装有质量为2kg的水。现将一个质量分布均匀，底面积100cm2，体积为500cm3的物体A（不吸水）放入容器中，物体A漂浮在水面上，物体A浸入水中的体积为总体积的$\frac{2}{5}$，再在物体A的上方放一个物体B，使A刚好能浸没于水中（B未浸入水中），则下列说法正确的是（　　）

A．物体B的质量为200g

B．物体A从漂浮到刚好浸没，物体A下降的距离是1.5cm

C．物体A从漂浮到刚好浸没，水对容器底部增大的压力和物体A的浮力均为3N

D．物体A从漂浮到刚好浸没，容器对桌面增大的压强为100Pa

【答案】D

【解析】解：（1）将A放入水中时，A漂浮，物体A浸入水中的体积为总体积的$\frac{2}{5}$，

则F浮A＝ρ水gVA$×\frac{2}{5}=$GA

再将B放在A物体上面，物体A刚好完全浸没，但整体仍然漂浮，则F浮AB＝ρ水gVA＝GB+GA

所以，GB＝ρ水gVA$×\frac{3}{5}=$1×103kg/m3×10N/kg×500×10﹣6m3$×\frac{3}{5}=$3N

则mB＝300g，故A项错误。

（2）为了计算物体A的高度变化，我们首先要计算液面高度，

水的体积V水$=\frac{m\_{水}}{ρ\_{水}}=\frac{2kg}{1×10^{3}kg/m^{3}}=$2000cm3，

物体A漂浮时，液面高度受到了进入水中的$\frac{2}{5}$的物体A的体积影响，

此时的液面高度h1$=\frac{V\_{水}+\frac{2}{5}V\_{A}}{S}=\frac{2000cm^{3}+200cm^{3}}{200cm^{2}}=$11cm，

此时A浸在水中的高度h′$=\frac{500×\frac{2}{5}cm^{3}}{100cm^{2}}=$2cm

A下底面据容器底距离L＝11cm﹣2cm＝9cm

当物体A完全没入水中时，

液面高度h2$=\frac{V\_{水}+V\_{A}}{S}=\frac{2000cm^{3}+500cm^{3}}{200cm^{2}}=$12.5cm，

由于圆柱形容器高12cm，

所以，容器中有水溢出，水溢出后，容器中液面的高度为12cm，

A下底面据容器底距离L′＝12cm$−\frac{500cm^{3}}{100cm^{2}}=$7cm

因此从漂浮到刚好浸没，物体A下降的距离是：s＝9cm﹣7cm＝2cm，故B项不正确。

C项，力的作用是相互的，

物体A浸没时，由于增加了物体B，溢出了0.5cm高度的水，

因此水对容器底部增加的压力大小F＝GB﹣G溢＝3N﹣1N＝2N，

此时物体A完全浸没，

因此物体A的浮力F浮＝ρ水gVA＝1×103kg/m3×10N/kg×500×10﹣6m3＝5N，故C项错误。

D项，由选项C的分析可知，B物体放上后，溢出了100g的水，

所以容器对桌面增大的压力是△F＝3N﹣1N＝2N

所以增大的压强△p$=\frac{△F}{S}=\frac{2N}{200×10^{−4}m^{2}}=$100Pa，故D项正确。

故选：D。

15．如图甲所示为边长为20cm的薄壁正方体容器（质量不计）放在水平桌面上，将质地均匀的实心圆柱体竖直放在容器底部，其横截面积为200cm2、高为10cm。向容器内缓慢注入某种液体，圆柱体始终竖直，圆柱体对容器底部的压力与注入液体的质量关系如图乙所示。下列判断正确的是（　　）

A．圆柱体的密度小于液体的密度

B．当注入液体质量为2kg时，圆柱体所受的浮力为1N

C．当液体对容器底的压强与容器对桌面的压强之比为1：3时，物体未浸没

D．当液体对容器底的压强与容器对桌面的压强之比为1：3时，注入液体质量为4.5kg

【答案】D

【解析】解：A、由图乙可知，当注入液体质量大于2kg时，圆柱体对容器底部的压力不变，说明此时圆柱体浸没在液体中，即圆柱体沉底了，由浮沉条件可知，圆柱体的密度大于液体密度，故A错误；

B、由题意知，圆柱体的底面积为：S柱＝200cm2＝0.02m2，

其高为h＝10cm＝0.1m，则圆柱体的体积：V柱＝S柱h＝0.02m2×0.1m＝2×10﹣3m3；

正方体容器的底面积S容＝0.2m×0.2m＝0.04m2；

圆柱体刚好浸没时，液体的体积为：V液体＝（S容﹣S柱）h＝（0.04m2﹣0.02m2）×0.1m＝2×10﹣3m3；

由图乙可知，圆柱体刚好浸没时，注入液体的质量为2kg，

则液体的密度：ρ液$=\frac{m}{V\_{液}}=\frac{2kg}{2×10^{−3}m^{3}}=$1.0×103kg/m3；

根据阿基米德原理可得，当圆柱体刚被浸没时，它受到的浮力：

F浮＝ρ液gV排＝ρ液gV柱＝1.0×103kg/m3×10N/kg×2×10﹣3m3＝20N，故B错误；

C、由B知，圆柱体刚好浸没时注入液体的质量为2kg；

当注入液体质量m1小于或等于2kg时，容器内液体的深度：

h′$=\frac{m\_{1}}{ρ\_{液}ΔS}$（△S＝S容﹣S柱＝0.04m2﹣0.02m2＝0.02m2），

液体对容器底部的压强：p1＝ρ液g$×\frac{m\_{1}}{ρ\_{液}ΔS}=\frac{m\_{1}g}{0.02m^{2}}−−−−−$①，

由图乙可知，当没有注入液体时圆柱体对容器底的压力为150N，即圆柱体的重力为150N，

则注入液体后，容器对桌面的压力为：F＝150N+m1g，

容器对桌面的压强：p2$=\frac{F}{S\_{容}}=\frac{150N+m\_{1}g}{0.04m^{2}}−−−−−$②，

已知p1：p2＝1：3﹣﹣﹣﹣﹣﹣③，

将①②代入③解得：m1＝3kg，因m1＝3kg＞2kg，所以圆柱体一定浸没，故C错误；

D、当注入液体的质量大于2kg时，即注入液体的深度大于10cm，



因液体体积与圆柱体体积之和等于容器底面积乘以液体的深度，即V液+V柱＝S容h′，

且根据ρ$=\frac{m}{V}$可得液体的体积V液$=\frac{m}{ρ\_{液}}$，

所以$\frac{m}{ρ\_{液}}+$V柱＝S容h′，则此时液体的深度h′$=\frac{\frac{m}{ρ\_{液}}+V\_{柱}}{S\_{容}}$，

此时液体对容器底部的压强：p液＝ρ液gh′＝ρ液g$×\frac{\frac{m}{ρ\_{液}}+V\_{柱}}{S\_{容}}=\frac{mg+ρ\_{液}gV\_{柱}}{S\_{容}}$，﹣﹣﹣﹣﹣﹣④

容器对桌面的压强：p容$=\frac{F}{S\_{容}}=\frac{150N+mg}{S\_{容}}−−−−−−−−$⑤，

已知p液：p容＝1：3，

所以$\frac{mg+ρ\_{液}gV\_{柱}}{S\_{容}}$：$\frac{150N+mg}{S\_{容}}=$1：3，

即：（mg+ρ液gV柱）：（150N+mg）＝1：3，

代入数据可得：m＝4.5kg，故D正确。

故选：D。

16．如图所示，在水平桌面上有两个相同的柱形容器，其高度为40cm，现将两个完全相同的正方体物块放入其中。甲图中的物块与容器底部之间用少量蜡密封（不计蜡的质量），乙图中的物块直接置于容器底部，丙图为向乙图中容器加水时物块对容器底部压力F随容器中液面高度h变化的图像，下列说法正确的是（　　）

A．向甲容器内加水10cm时，物块所受的浮力为40N

B．物块的重力80N

C．向乙容器内加水10cm时，物块对容器底部的压强是3×103Pa

D．物块的密度为1.5×103kg/m3

【答案】D

【解析】解：A、甲图中的物块与容器底部之间用少量蜡密封，则物块不受浮力，故A错误；

B、由丙图可知，h＝0时，物块对容器底的压力F＝G，所以物块的重力G＝120N，故B错误；

C、由图丙可知，容器中加水20cm时物块对容器底的压力为40N，此时物块受重力、支持力和浮力作用（支持力和压力是一对相互作用力），所以物块所受浮力F浮＝G﹣F支＝120N﹣40N＝80N；

根据阿基米德原理F浮＝ρ水gV排，则V排$=\frac{F\_{浮}}{ρ\_{水}g}=\frac{80N}{1.0×10^{3}kg/m^{3}×10N/kg}=$0.008m3；

加水20cm到40cm深的过程中，物块所受浮力不变，说明物块浸没在水中，物块排开水的体积等于自身的体积，即V物＝0.008m3，所以正方体的边长为0.2m；

向容器内加水10cm时，物块对容器的压力为

F压$=\frac{120N+40N}{2}=$80N，则物块对容器底的压强p$=\frac{F}{S}=\frac{80N}{(0.2m)^{2}}=$2000Pa，故C错误；

D、由B可知，物块的质量m$=\frac{G}{g}=\frac{120N}{10N/kg}=$12kg；

由C可知，V物＝0.008m3，所以物块的密度ρ$=\frac{m}{V}=\frac{12kg}{0.008m^{3}}=$1.5×103kg/m3，故D正确。

故选：D。

17．一薄壁柱型容器重力为20N，底面积为200cm2，装有104cm3的水。用体积和质量不计的细线将A、B连在一起，放入水中静止如图。水面上升了6.5cm，物体B的重力为6N，体积为400cm3．若把细线剪断后，最终A、B处于静止状态。则下列说法错误的是（　　）

A．物体A的体积为900cm3

B．细线剪断后，水面又下降1cm

C．细线剪断前，容器对桌面的压强为6650Pa

D．细线剪断后，容器对桌面的总压力变化了2N

【答案】D

【解析】解：A、已知AB悬浮，则V排总＝S容h＝200cm2×6.5cm＝1300cm3＝1.3×10﹣3m3，

则物体A的体积V排总﹣VB＝1300cm3﹣400cm3＝900cm3＝故A正确；

B、F浮总＝ρ水gV排总＝1.0×103kg/m3×10N/kg×1.3×10﹣3m3＝13N，

已知AB悬浮，则AB受到的总重力等于其浮力，即GAB＝F浮总＝13N，

GA＝GAB﹣GB＝13N﹣6N＝7N，

F浮A＝ρ水gV排A＝1.0×103kg/m3×10N/kg×9×10﹣4m3＝9N，

因为F浮A＞GA，

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

因为F浮B＜GB，

所以细线剪断后，A上浮，最后漂浮，B下沉，

当A漂浮时，F浮A1＝GA＝7N，

由F浮＝ρgV排可得，此时排开水的体积V排A1$=\frac{F\_{浮A1}}{ρ\_{水}g}=\frac{7N}{1.0×10^{3}kg/m^{3}×10N/kg}=$7×10﹣4m3＝700cm3，

排开水的体积减小值

△V排A＝V排A﹣V排A1＝9×10﹣4m3﹣7×10﹣4m3＝2×10﹣4m3，

水面又下降值：

△h$=\frac{△V\_{排A}}{S}=\frac{2×10^{−4}m^{3}}{200×10^{−4}m^{2}}=$0.01m＝1cm，故B正确；

C、水的体积V水＝104cm3＝1×10﹣2m3，

由ρ$=\frac{m}{V}$可得，水的质量m水＝ρ水V水＝1.0×103kg/m3×1×10﹣2m3＝10kg，

水的重力G水＝m水g＝10kg×10N/kg＝100N，

细线剪断前，容器对桌面的压力F总＝G容+GAB+G水＝20N+13N+100N＝133N，

容器对桌面的压强为p$=\frac{F\_{总}}{S\_{容}}=\frac{133N}{2×10^{−2}m^{2}}=$6650Pa，故C正确；

D、细线剪断后，A上升、B下沉，容器底部受到的压力＝G水+GA+GB，所以容器对桌面的总压力不变，故D错误。

故选：D。

18．水平桌面上的甲、乙、丙、丁四个圆柱形容器中别装有四种液体，液体密度分别为ρ甲、ρ乙、ρ丙、ρ丁。将边长L＝10cm、密度ρ＝1.2gcm3的正立方体A分别以如图所示的方式放置于四个容器中。在容器甲、丙中，正立方体A受到细绳的拉力F拉均为4N；在容器乙中，正立方体A底面不与容器紧密结合，正立方体A受到容器底的支持力F支＝2N；在容器丁中将重2N的物块B放置于正立方体A上，且正立方体A的上表面与液体恰好相平。静止时正立方体A的上表面总与所在容器的液面平行，细线体积和质量均忽略不计，g取10N/kg。下列说法中正确的是（　　）



A．甲、丙两容器中液体密度之比为2：3

B．乙容器中的液体密度ρ乙＝1×103kg/m3

C．剪断丙容器中的细线，正立方体A静止时露出液面高度为2cm

D．丁容器中正立方体A的下表面受到液体压强为1.2×103Pa

【答案】B

【解析】解：A.正方体A的体积VA＝L3＝（10cm）3＝1000cm3，

由ρ$=\frac{m}{V}$可得，正方体A的质量mA＝ρAVA＝1.2g/cm3×1000cm3＝1200g＝1.2kg，

正立方体A的重力GA＝mAg＝1.2kg×10N/kg＝12N，

图甲中，正方体A受到竖直向上浮力和绳子的拉力、竖直向下的重力作用处于平衡状态，

由正方体A受到的合力为零可得：F浮甲+F拉＝GA，

则F浮甲＝GA﹣F拉＝12N﹣4N＝8N，

由F浮＝ρ液gV排可得，甲液体的密度ρ甲$=\frac{F\_{浮甲}}{gV\_{A}}=\frac{8N}{10N/kg×1000×10^{−6}m^{3}}=$0.8×103kg/m3，

图丙中，正方体A受到竖直向上浮力、竖直向下的重力和绳子的拉力作用处于平衡状态，

则F浮丙＝GA+F拉＝12N+4N＝16N，

丙液体的密度ρ丙$=\frac{F\_{浮丙}}{gV\_{A}}=\frac{16N}{10N/kg×1000×10^{−6}m^{3}}=$1.6×103kg/m3，

所以，ρ甲：ρ丙＝0.8×103kg/m3：1.6×103kg/m3＝1：2，故A错误；

B.图乙中，正方体A受到竖直向上的支持力和浮力、竖直向下的重力作用处于平衡状态，

由正方体A受到的合力为零可得：F浮乙+F支＝GA，

则F浮乙＝GA﹣F支＝12N﹣2N＝10N，

乙液体的密度ρ乙$=\frac{F\_{浮乙}}{gV\_{A}}=\frac{10N}{10N/kg×1000×10^{−6}m^{3}}=$1×103kg/m3，故B正确；

C.剪断丙容器中的细线，正立方体A静止时处于漂浮状态，受到的浮力F浮丙′＝GA＝12N，

则正立方体A排开水的体积V排$=\frac{F\_{浮丙}′}{ρ\_{丙}g}=\frac{12N}{1.6×10^{3}kg/m^{3}×10N/kg}=$7.5×10﹣4m3＝750cm3，

正方体A的底面积SA＝L2＝（10cm）2＝100cm2＝10﹣2m2，

正方体A浸入丙液体的深度h浸$=\frac{V\_{排}}{S\_{A}}=\frac{750cm^{3}}{100cm^{2}}=$7.5cm，

正立方体A静止时露出液面高度h露＝L﹣h浸＝10cm﹣7.5cm＝2.5cm，故C错误；

D.图丁中，正方体A和物体B整体漂浮，受到的浮力F浮丙＝GA+GB＝12N+2N＝14N，

由浮力产生的原因F浮＝F向上﹣F向下可得，正方体A下表面受到的压力F向上＝F浮+F向下＝F浮丙＝14N，

正立方体A的下表面受到液体压强p$=\frac{F\_{向上}}{S\_{A}}=\frac{14N}{10^{−2}m^{2}}=$1.4×103Pa，故D错误。

故选：B。

19．如图所示，水平桌面上放有甲、乙、丙、丁四个完全相同的圆柱形容器，其中甲容器内只有水，乙容器内有木块漂浮在水面上，丙容器内有一个装有铝块的平底塑料盒漂浮在水面上，塑料盒底始终与容器底平行，且塑料盒的底面积等于圆柱形容器底面积的一半，丁容器中用细线悬吊着一个实心的铝球浸没在水中。已知四个容器中的水面一样高，ρ木＝0.6×103kg/m3；ρ酒精＝0.8×103kg/m3；ρ铝＝2.7×103kg/m3，对于这一情景，有如下一些说法，其中说法正确的是（　　）



A．向乙容器中倒入酒精后，木块底部受到的压强将增大

B．甲、乙、丙、丁容器对水平桌面的压强相同

C．将悬吊铝球的细线剪断后，丁容器对水平桌面压力的增大值等于铝球所受重力的大小

D．将丙容器塑料盒内的铝块取出放入到水中，待塑料块和铝块稳定后，则丙容器中的液面不变

【答案】B

【解析】解：A、乙容器中再倒入酒精后，使水的密度减小，但木块还是漂浮，受到的浮力相等，由F浮＝ρ水V排g可知，排开水的体积增大，使木块在液面下的体积增大，因F浮＝pS木块底，木块的底面积不变，所以木块底部受到的压强不变，故A错误；

B、因木块漂浮时，受到的浮力等于木块重，所以，由F浮＝G排可知，木块受到的重力等于排开的水重，因甲、乙容器水面等高，所以，乙容器的总重等于甲容器的总重，由G＝mg可知，乙容器的总质量与甲容器的总质量相同，则甲乙对桌面的压力相等；同理可以得出，丙容器的总质量与甲容器的总质量相同，则甲丙对桌面的压力相等；丁容器中水重力的增加的量等于小球排开液体的重力，因液面与甲容器的相平，所以甲丁对桌面的压力相等；因四个容器底面积相同，由p$=\frac{F}{S}$可知，四个容器对水平桌面的压强相同，故B正确；

C、细线剪断前，桌面受到的压力等于容器与水的重力、小球排开液体的重力之和，将悬吊铝球的细线剪断后，桌面受到的压力等于容器与水的重力、铝球对容器底部的压力之和，而铝球对容器底部的压力等于铝球的重力减去受到的浮力，根据阿基米德原理可知，铝球受到的浮力等于小球排开液体的重力，所以容器对水平桌面压力的增大值等于铝球所受重力减去受到的浮力，不等于铝球所受重力的大小，故C错误；

D、由图丙图可知，塑料盒和铝块漂浮，浮力等于塑料盒的重力与铝块的重力之和，将塑料盒内的铝块取出放入到丙容器中，待塑料盒和铝块稳定后，塑料盒漂浮，浮力等于其重力，铝块沉底，浮力小于其重力，故将塑料盒内的铝块取出放入到丙容器中后塑料盒与铝块受到的总浮力减小，根据F浮＝ρ水V排g可知，排开水的体积减小，所以，待塑料盒和铝块稳定后，则丙容器中的液面会下降，故D错误。

故选：B。

20．如图所示，水平地面上放有上下两部分均为柱形的薄壁容器，两部分的横截面积分别为S1、S2。质量为m的木球通过细线与容器底部相连，细线受到的拉力为T，此时容器中水深为h（水的密度为ρ0）。下列说法正确的是（　　）

A．木球的密度为$\frac{mg}{T+mg}$ρ0

B．木球的密度为$\frac{mg}{T−mg}$ρ0

C．剪断细线，待木球静止后水对容器底的压力变化量为2T

D．剪断细线，待木球静止后水对容器底的压力变化量为$\frac{S\_{2}}{S\_{1}}$T2

【答案】A

【解析】解：（1）木球浸没时，其受到竖直向上的浮力、竖直向下的重力和绳子的拉力，

由于木球处于静止状态，受力平衡，根据力的平衡条件可得：F浮＝G+T＝mg+T，

木球浸没时，V排＝V木，则根据阿基米德原理F浮＝ρ液gV排可得：ρ0gV排＝mg+T，

由ρ$=\frac{m}{V}$可得木球的体积：V木$=\frac{m}{ρ\_{木}}$，

所以，ρ0g$×\frac{m}{ρ\_{木}}=$mg+T，解得ρ木$=\frac{mg}{T+mg}$ρ0；故A正确，B错误；

（2）剪断细线，木块漂浮，F浮′＝G＝mg，

则待木球静止后浮力变化量为：△F浮＝F浮﹣F浮′＝mg+T﹣mg＝T，

根据阿基米德原理F浮＝ρ液gV排可得水面下降的高度（容器上部的水面下降）：

△h$=\frac{△V\_{排}}{S\_{1}}=\frac{\frac{△F\_{浮}}{ρ\_{0}g}}{S\_{1}}=\frac{T}{ρ\_{0}gS\_{1}}$，

则由△p$=\frac{△F}{S}$可得，水对容器底的压力变化量：

△F＝△pS2＝ρ0g△hS2＝ρ0g$×\frac{T}{ρ\_{0}gS\_{1}}$S2$=\frac{S\_{2}}{S\_{1}}$T，故CD错误。

故选：A。

**二、填空题（共10小题）：**

21．如图所示，小明将电子秤放在水平桌面上并调零，然后将溢水杯放到电子秤上。溢水杯中装满水，再用细线系住铝块并将其缓慢浸入溢水杯的水中（铝块始终不与溢水杯接触），铝块浸入的过程中，电子秤示数　 　，水对溢水杯底的压力　 　。（选填“增大”“不变”或“减少”）

【答案】不变；不变。

【解析】解：由于溢水杯中装满水，铝块浸入水中静止时，由阿基米德原理可知铝块受到的浮力等于排开水的重力（溢出水的重力），而铝块对水的压力大小与浮力相等（即该压力等于溢出水的重力），

铝块未浸入水中时，电子秤示数：F＝G杯+G水，

铝块浸没在水中静止时，电子秤示数：F＝G杯+G水﹣G排+F浮＝G杯+G水，

所以溢水杯对电子秤的压力不变，则电子秤示数不变；

铝块浸没在水中静止时与铝块未浸入水中时相比，溢水杯中水的深度不变，

根据公式p＝ρgh可知，水对溢水杯底的压强不变；

根据公式p$=\frac{F}{S}$的变形式F＝pS可知，水对溢水杯底的压力不变。

故答案为：不变；不变。

22．如图甲所示，一底面积为100cm2、高20cm的长方体被固定在圆柱形容器底部的一根细线拉住后浸没在液体中静止。如图乙所示，将细线剪断后，长方体静止时露出液面的高度为4cm，此时液面下降了2cm，液体对容器底的压强减小了160Pa。图乙中液体对长方体下表面的压强为　 　Pa，长方体在图甲中受到的浮力为　 　N。



【答案】1280；16。

【解析】解：由题意知：液体密度ρ$=\frac{Δp}{gΔℎ}=\frac{160Pa}{10N/kg×2×10^{−2}m}=$800kg/m3，

图乙中长方体浸入液体的深度h＝20cm﹣4cm＝16cm＝0.16m，

图乙中液体对长方体下表面的压强p＝ρgh＝800kg/m3×10N/kg×0.16m＝1280Pa；

图甲长方体中排开液体的体积V排＝V长方体＝Sh＝100cm2×20cm＝2000cm3＝2×10﹣3m3，

图甲中长方体受到的浮力F浮＝ρgV排＝800kg/m3×10N/kg×2×10﹣3m3＝16N。

故答案为：1280；16。

23．一个底面积为10cm2的圆柱形容器装有适量的水，将一个体积为20cm3、密度为0.8×103kg/m3的物体A放入其中，物体A漂浮于水面上，则物体A所受到的浮力是　 　N；如图所示，物体A的阴影部分体积为浸入水中体积的一半，若将其截取下来并取出，则取出的那部分物体的质量是　 kg，待剩余部分再次静止后，容器底部所受压力减小　 　N。（ρ水＝1.0×103kg/m3）

【答案】0.16；6.4×10﹣3；6.4×10﹣2。

【解析】解（1）由ρ$=\frac{m}{V}$得物体A的质量为：mA＝ρAVA＝0.8×103kg/m3×20×10﹣6m3＝0.016kg，

A的重力为：GA＝mAg＝0.016kg×10N/kg＝0.16N；

因为物体A漂浮于水面上，所以F浮＝GA＝0.16N；

（2）由F浮＝ρ水gV排得：V排$=\frac{F\_{浮}}{ρ\_{水}g}=\frac{0.16N}{1.0×10^{3}kg/m^{3}×10N/kg}=$1.6×10﹣5m3，

取出的那部分物体的体积V′$=\frac{1}{2}$V排$=\frac{1}{2}×$1.6×10﹣5m3＝8×10﹣6m3，

由ρ$=\frac{m}{V}$得质量：m′＝ρAV′＝0.8×103kg/m3×8×10﹣6m3＝6.4×10﹣3kg；

（3）根据取出的那部分物体的重力为：G′＝m′g＝6.4×10﹣3kg×10N/kg＝6.4×10﹣2N。

所以△F＝G′＝6.4×10﹣2N。

故答案为：0.16；6.4×10﹣3；6.4×10﹣2。

24．如图所示，底面积100cm2，高为15cm的不计质量的圆柱体容器（容器壁的厚度忽略不计）放在水平桌面的中央，容器中装有1000cm3水，将一个重3N，高为10cm的实心长方体A挂在弹簧测力计上，然后竖直浸入水中，当物体A刚好浸没在水中时，弹簧测力计的读数为2N，物体A的密度为　 　kg/m3；物体A恰好浸没时，A物体受到的浮力为　 　N，容器对桌面的压力为　 　N。（g取10N/kg）



【答案】3×103；1；11。

【解析】解：（1）物体A受到的浮力：F浮＝G﹣F示＝3N﹣2N＝1N；

因为物体A刚好浸没在水中，

所以由阿基米德原理可得物体的体积：V＝V排$=\frac{F\_{浮}}{ρ\_{水}g}=\frac{1N}{1×10^{3}kg/m^{3}×10N/kg}=$1×10﹣4m3＝100cm3，

由G＝mg＝ρVg可得物体A的密度：ρ$=\frac{G}{Vg}=\frac{3N}{1×10^{−4}m^{3}×10N/kg}=$3×103kg/m3；

（2）未放物体时，容器内水的深度：h1$=\frac{V\_{水}}{S}=\frac{1000cm^{3}}{100cm^{2}}=$10cm，

物体A浸没时，水面上升的高度：△h$=\frac{V\_{排}}{S}=\frac{100cm^{3}}{100cm^{2}}=$1cm，

此时容器内水的深度：h＝h1+△h＝10cm+1cm＝11cm＜15cm，所以水未溢出；

容器内水的重力：G水＝m水g＝ρ水Vg＝1.0×103kg/m3×1000×10﹣6m3×10N/kg＝10N，

容器的质量不计，桌面受到的压力：F压＝G水+G﹣F示＝10N+3N﹣2N＝11N。

故答案为：3×103；1；11。

25．如图所示，一个质量为500g，底面积为100cm2的圆柱体容器（容器壁的厚度忽略不计）放在水平桌面的中央，容器中装有1000cm3水，将一个重5N的实心长方体A挂在弹簧测力计上，然后竖直浸入水中，当物体A刚好浸没在水中时（水未溢出），弹簧测力计的读数为3N，则此时水对容器底部的压力是　 　N；物体的密度为　 　kg/m3；容器对水平桌面的压强是　 　Pa。（g取10N/kg；ρ水＝1.0×103kg/m3）

【答案】12；2.5×103；1700。

【解析】解：（1）由题意可知，物体A的重力GA＝5N，浸没在水中时弹簧测力计的示数F′＝3N，

则此时物体A所示的浮力：F浮＝G﹣F′＝5N﹣3N＝2N，

因水对物体A的浮力和物体A对水的压力是一对相互作用力，二力大小相等，

所以，物体A对水的压力：F水压＝F浮＝2N，

由ρ$=\frac{m}{V}$可得，容器内水的质量：m水＝ρ水V水＝1.0g/cm3×1000cm3＝1000g＝1kg，

水的重力：G水＝m水g＝1kg×10N/kg＝10N，

则此时水对容器底部的压力：F压＝F水压+G水＝2N+10N＝12N；

（2）物体A的质量：mA$=\frac{G\_{A}}{g}=\frac{5N}{10N/kg}=$0.5kg，

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＝ρgV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的密度：ρA$=\frac{m\_{A}}{V\_{A}}=\frac{0.5kg}{2×10^{−4}m^{3}}=$2.5×103kg/m3；

（3）容器的重力：G容＝m容g＝0.5kg×10N/kg＝5N，

容器对水平桌面的压力：F＝G容+F水压+G水＝5N+2N+10N＝17N，

容器对水平桌面的压强：p$=\frac{F}{S}=\frac{17N}{100×10^{−4}m^{2}}=$1700Pa。

故答案为：12；2.5×103；1700。

26．如图甲所示，水平放置的平底柱形容器A的底面积为200cm2．不吸水的正方体木块B的重为5N．边长为10cm，静止在容器底部，把不可伸长的细线一端固定在容器底部，另一端固定在木块B的底面中央，且细线的长度L为4cm，已知水的密度为1.0×103kg/m3．则甲图中，木块对容器底部的压强为　 Pa。向容器A中缓慢加水，当细线受到拉力为1N时，停止加水，如图乙所示，此时容器底部受到水的压强是　 　Pa，若将图乙中与B相连的细线剪断，当木块静止时，容器底部受到水的压力是　 　N。



【答案】500；1000；19。

【解析】解：（1）容器底的受力面积：S＝10×10﹣2m×10×10﹣2m＝0.01m2，

木块对杯底的压力：F＝G＝5N，

木块对杯底的压强：p$=\frac{F}{S}=\frac{5N}{0.01m^{2}}=$500Pa；

（2）木块受到的浮力：F浮＝G+F拉＝5N+1N＝6N；

由浮力公式：F浮＝ρgV排可知，

此时木块浸入水中的体积是：V排$=\frac{F\_{浮}}{ρ\_{水}g}=\frac{6N}{1×10^{3}kg/m^{3}×10N/kg}=$6×10﹣4m3；

由：V＝Sh可知，此时木块浸入水中的深度是：h$=\frac{V}{S}=\frac{6×10^{−4}m^{3}}{0.01m^{2}}=$0.06m＝6cm；

此时液面的总高度是：H＝h+L＝6cm+4cm＝10cm，

水对容器底的压强：p水＝ρ水gH＝1×103kg/m3×10N/kg×0.1m＝1000Pa；

（3）此时杯中水的体积是：V＝0.02m2×0.1m﹣0.0006m3＝0.0014m3

将图乙中与B相连的细线剪断，当木块静止时，木块恰好处于漂浮状态，即此时F浮＝G物＝5N；

由浮力公式：F浮＝ρgV排可知：V排$=\frac{F\_{浮}′}{ρ\_{水}g}=\frac{5N}{1×10^{3}kg/m^{3}×10N/kg}=$0.0005m3；

此时水和浸入水中的总体积是：V＝0.0014m3+0.0005m3＝0.0019m3；

所以此时的液体的深度是：h′$=\frac{0.0019m^{2}}{0.02m^{2}}=$0.095m＝9.5cm，

此时容器底部所受的压强是：p′＝ρgh′＝1000kg/m3×10N/kg×0.095m＝950Pa，

容器底受到水的压力：F′＝p′S＝950Pa×0.02m2＝19N。

故答案为：500；1000；19。

27．如图所示，A、B是分别盛有适量的煤油和水的相同容器，底面积均为100cm2，置于水平桌面上，现将一实心小球分别放入A、B两容器中，小球静止后排开煤油和水的体积分别为20cm3和18cm3。则小球在水中受到的浮力为　 　N，小球的密度为　 　kg/m3；小球静止在B容器中时，液体对容器底部的压强增大了　 　Pa。（ρ水＝1.0×103kg/m3，ρ煤油＝0.8×103kg/m3，小球放入容器中时均无液体溢出）

【答案】0.18；0.9×103；18。

【解析】解：小球在煤油中排开煤油的体积大于在水中排开水的体积，因排开水的体积应小于或等于物体的体积，则可知小球在水中一定漂浮在水面上。

小球所受浮力F水＝ρ水gV水＝1.0×103kg/m3×10N/kg×18×10﹣6m3＝0.18N，

由物体的浮沉条件可得，G＝F水＝0.18N。

小球在煤油中所受浮力F煤＝ρ煤gV煤＝0.8×103kg/m3×10N/kg×20×10﹣6m3＝0.16N。

物体的重力大于在煤油中所受浮力，故小球在煤油中沉入底部，即在煤油中排开煤油的体积等于小球的体积，即V球＝V煤＝2.0×10﹣5m3

由密度公式可得：小球的密度ρ球$=\frac{m}{V\_{球}}=\frac{G}{V\_{球}g}=\frac{0.18N}{2.0×10^{−5}m^{3}×10N/kg}=$0.9×103kg/m3。

小球静止在水中时，排开水的体积为1.8×10﹣5m3，

则液面升高的高度Δh$=\frac{V}{S}=\frac{1.8×10^{−5}m^{3}}{1×10^{−2}m^{2}}=$1.8×10﹣3m。

则增加的压强Δp＝ρ水gΔh＝1.0×103kg/m3×10N/kg×1.8×10﹣3m＝18Pa。

故答案为：0.18；0.9×103；18。

28．如图所示，底面积为100cm2薄壁圆柱形容器盛有适量的水。重力为12N，体积为2×10﹣3m3的木块A漂浮在水面上，如图甲所示；现将一体积为250cm3的合金块B放在木块A的上方，木块A恰好有五分之四的体积浸入水中，如图乙所示。则合金块B的密度是　 　kg/m3，将合金块B从木块A上取去下放入容器的水中，当A、B都静止时，液体对容器底部的压强比取下合金块B前减小了　 　Pa。（g＝10N/kg）

【答案】1.6×103；150。

【解析】解：（1）合金块B放在木块A上方时整体漂浮，受到的浮力和自身的重力相等，

此时排开水的体积：V排$=\frac{4}{5}$VA$=\frac{4}{5}×$2×10﹣3m3＝1.6×10﹣3m3，

此时木块A受到的浮力：F浮＝ρ水gV排＝1.0×103kg/m3×10N/kg×l.6×10﹣3m3＝16N，

B的重力：GB＝F浮﹣GA＝16N﹣12N＝4N，

由G＝mg可得，合金的质量：mB$=\frac{G\_{B}}{g}=\frac{4N}{10N/kg}=$0.4kg＝400g，

合金块B的密度：ρB$=\frac{m\_{B}}{V\_{B}}=\frac{400g}{250cm^{3}}=$1.6g/cm3＝1.6×103kg/m3；

（2）将合金块B从木块A上取去下放入容器的水中，

因ρB＞ρ水，

所以，合金B将沉底，排开水的体积和自身的体积相等，

此时合金B受到的浮力：F浮B＝ρ水gVB＝1.0×103kg/m3×10N/kg×250×10﹣6m3＝2.5N；

木块A静止时处于漂浮状态，则木块A受到的浮力：F浮A＝GA＝12N；

A和B受到浮力的减少量：△F浮＝F浮﹣F浮A﹣F浮B＝16N﹣12N﹣2.5N＝1.5N，

排开水体积的减少量：△V排$=\frac{△F\_{浮}}{ρ\_{水}g}=\frac{1.5N}{1.0×10^{3}kg/m^{3}×10N/kg}=$1.5×10﹣4m3，

水深度的变化量：△h$=\frac{△V\_{排}}{S}=\frac{1.5×10^{−4}m^{3}}{100×10^{−4}m^{2}}=$0.015m，

液体对容器底部的压强比取下合金块B前减小了：

△p＝ρ水g△h＝1.0×103kg/m3×10N/kg×0.015m＝150Pa。

故答案为：1.6×103；150。

29．重为9N、足够高的薄壁方形容器置于水平桌面上（如图甲所示），方形容器内有一个重为6N的正方体物块M，M与容器底部不密合。现以5mL/s的恒定流速向容器内注入某种液体，容器中液体的深度随时间的变化关系如图乙所示，当t＝300s时液体对M下底面的压力为　 　N，当t＝450s时，容器对水平桌面的压强为　 　Pa。

【答案】6；1100。

【解析】解（1）设正方体边长为d，300s前液面升高的速度是：v1$=\frac{ℎ\_{1}}{t\_{1}}=\frac{7.5cm}{300s}=$0.025cm/s，

300s﹣450s液面升高的速度是：v2$=\frac{ℎ\_{2}}{t\_{2}}=\frac{10cm−7.5cm}{450s−300s}≈$0.017cm/s；

因为v1＞v2，所以在t＝300s后液面上升减慢，此时液面超过物块高度或者物块开始漂浮；

设容器底面积为S，由题知，液体流速q＝5mL/s＝5cm3/s不变，

则在300s﹣450s之间液体的总流量：Q＝qt＝5cm3/s×（450s﹣300s）＝750cm3，

此时液面上升高度为h2＝2.5cm，则容器底面积：S$=\frac{Q}{ℎ\_{2}}=\frac{750cm^{3}}{2.5cm}=$300cm2；

在0～300s液体的总流量：Q'＝qt'＝5cm3/s×300s＝1500cm3；

因为此时容器底部被物块占据，则有：Q'＝h1×（S﹣d2）

即1500cm3＝7.5cm×（300cm2﹣d2），

解得：d＝10cm，

因d＝10cm＞h1＝7.5cm，所以物块从t＝300s开始漂浮；

当t＝300s时，物体刚好处于漂浮状态，M所受浮力：F浮＝G＝6N，

物体上边面未浸入液体中，所以，液体对M下底面的压力为：F向上＝F浮＝6N；

（2）当t＝300s时，物体刚好处于漂浮状态，由图乙可知，物体排开液体的体积：

V排＝h1×d2＝7.5cm×（10cm）2＝750cm3；

由F浮＝G＝ρ液V排g可知，液体的密度：ρ液$=\frac{G}{V\_{排}g}=\frac{6N}{7.5×10^{−4}m^{3}×10N/kg}=$0.8×103kg/m3＝0.8g/cm3；

通过（1）的分析可知，当t＝450s时物块漂浮在液体中，

此时容器中液体总体积：V＝qt＝5cm3/s×450s＝2250cm3，

则液体总质量为：m液＝ρ液V＝0.8g/cm3×2250cm3＝1800g＝1.8kg，

则液体总重力：G液＝m液g＝1.8kg×10N/kg＝18N；

将容器、液体、物块当作整体进行分析，则它们受到总重力：G总＝G液+G+G容＝18N+6N+9N＝33N，

它们受到支持力F＝G总＝33N，由作用力与相互作用力原理可知，它们给水平桌面的压力：

F′＝F＝G总＝33N，

则它们对水平桌面的压强：p$=\frac{F′}{S}=\frac{33N}{300×10^{−4}m^{2}}=$1100Pa。

故答案为：6；1100。

30．如图所示，一个底面积为200cm2的圆柱形容器（足够高），里面装有10cm深的水。现将底面积40cm2、高20cm、密度0.8×103kg/m3的实心不吸水物体A竖直放入其中，稳定后A受到浮力为　　N。若将A在液面下体积的一半水平截去，并将截去部分取出（忽略取出过程中带出的水）。剩余部分稳定后，容器底所受液体压强与截去之前相比变化了　 　Pa。

【答案】5；30。

【解析】解：容器内水的体积为：V水＝S水h水＝200cm2×00cm＝2000cm3，

物体A的体积为：VA＝SAhA＝40cm2×20cm＝800cm3，

物体A的重力为：GA＝mAg＝ρAVAg＝0.8×103kg/m3×800×10﹣6m3×10N/kg＝6.4N，

假设物体A竖直放入其中时沉底，此时A浸入水中的深度为：hA浸$=\frac{V\_{水}}{S\_{容}−S\_{A}}=\frac{2000cm^{3}}{200cm^{2}−40cm^{2}}=$12.5cm，

此时A排开水的体积为：V排＝SAhA浸＝40cm2×12.5cm＝500cm3＝5×10﹣4m3，

此时A受到的浮力为：F浮＝ρ水gV排＝1.0×103kg/m3×10N/kg×5×10﹣4m3＝5N，

则F浮＜GA，所以物体A竖直放入其中时沉底，假设成立。

若将A在液面下体积的一半水平截去，则A剩余部分的体积为：

V剩余＝VA$−\frac{1}{2}$V排＝800cm3$−\frac{1}{2}×$500cm3＝550cm3，

则A剩余部分的重力为：G剩余$=\frac{V\_{剩余}}{V\_{A}}×$GA$=\frac{550cm^{3}}{800cm^{3}}×$6.4N＝4.4N，

所以F浮＞G剩余，则A剩余部分稳定后漂浮在水面，则此时受到的浮力F浮'＝G剩余＝4.4N，

此时A剩余部分排开水的体积为：V排'$=\frac{F\_{浮}′}{ρ\_{水}g}=\frac{4.4N}{1.0×10^{3}kg/m^{3}×10N/kg}=$4.4×10﹣4m3＝440cm3，

则水面下降的高度为：Δh$=\frac{V\_{排}−V\_{排}^{‘}}{S\_{容}}=\frac{500cm^{3}−440cm^{3}}{200cm^{2}}=$0.3cm，

容器底所受液体压强与截去之前相比减小量为：

Δp＝ρ水gΔh＝1.0×103kg/m3×10N/kg×0.003m＝30Pa。

故答案为：5；30。

**三、计算题（共10小题）：**

31．如图所示，将质量为0.6kg，边长为0.1m的正方体放在水平桌面上。求：

（1）木块受到的重力是多少？

（2）木块对桌面的压强是多大？

（3）如图乙所示，若将该木块轻轻放入底面积为200cm2，内有适量水的圆柱形容器中，（未有水溢出），此时木块漂浮在水中，则水对圆柱形容器底部的压强增加了多少？

【答案】（1）木块的重力是6N；（2）对桌面的压强是600Pa；

（3）水对容器底增加的压强是300Pa。

【解析】解（1）木块受到的重力：G＝mg＝0.6kg×10N/kg＝6N；

（2）正方体木块放在水平桌面，则F＝G＝6N，

木块对桌面的压强：p$=\frac{F}{S}=\frac{6N}{0.1m×0.1m}=$600Pa；

（3）木块漂浮，F浮＝G木＝6N，

则水对容器底部增加的压力△F＝G排＝F浮＝6N，

水对容器底部增加的压强：△p$=\frac{△F}{S′}=\frac{6N}{200×10^{−4}m^{2}}=$300Pa。

答：（1）木块的重力是6N；（2）对桌面的压强是600Pa；（3）水对容器底增加的压强是300Pa。

32．如图所示，将质量为0.6kg，边长为0.1m的正方体木块放在水平桌面上、其底面积为200cm2、内有25cm高的水的圆柱形容器中。（g＝10N/kg，ρ水＝1×103kg/m3）求：

（1）木块的密度是多少？

（2）未放木块时，水对容器底的压强是多大？

（3）容器对桌面的压强放木块后增加了多少？

（4）要使木块刚好浸没在水中，至少要在木块上放多少kg的钩码？



【答案】（1）木块的密度是0.6×103kg/m3；（2）未放木块时，水对容器底的压强是2500Pa；

（3）容器对桌面的压强放木块后增加了300Pa；（4）至少要在木块上放0.4kg的钩码。

【解析】解：（1）v＝（0.1m）3＝0.001m3，$ρ\_{木}=\frac{m\_{木}}{v}=\frac{0.6kg}{0.001m^{3}}=0.6×10^{3}kg/m^{3}$；

（2）p＝ρ水gh＝1.0×103kg/m3×10N/kg×0.25m＝2500Pa；

（3）G木＝m木g＝0.6kg×10N/kg＝6N，$△p=\frac{△F}{s}=\frac{G\_{木}}{s}=\frac{6N}{200×10^{−4}m^{2}}=300Pa$；

（4）F浮＝ρ水gV排＝1.0×103kg/m3×10N/kg×0.001m3＝10N

G码＝F浮﹣G木＝10N﹣6N＝4N

$m\_{码}=\frac{G\_{码}}{g}=\frac{4N}{10N/kg}=0.4kg$。

答：（1）木块的密度是0.6×103kg/m3；（2）未放木块时，水对容器底的压强是2500Pa；

（3）容器对桌面的压强放木块后增加了300Pa；（4）至少要在木块上放0.4kg的钩码。

33．水平桌面上放置一底面积为100cm2，重为6N的柱形容器，容器内装有20cm深的某液体。将一体积为400cm3的物体A悬挂在弹簧测力计上，弹簧测力计示数为10N，让物体从液面上方逐渐浸入直到浸没在液体中（如图），弹簧测力计示数变为5.2N．（柱形容器的厚度忽略不计，筒内液体没有溢出，物体未接触容器底，g＝10N/kg）。求：

（1）物体浸没在液体中时受到的浮力；

（2）筒内液体密度；

（3）物体浸没时，容器对桌面的压强；

（4）将物块取出，容器底部受到的压强将变化多少？

【答案】（1）物体浸没在液体中时受到的浮力为4.8N；

（2）筒内液体密度为1.2×103kg/m3；

（3）物体浸没时，容器对桌面的压强为340Pa；

（4）将物块取出，容器底部受到的压强将变化480Pa。

【解析】解：（1）物体A受到的浮力为：

F浮＝G﹣F拉＝10N﹣5.2N＝4.8N，

（2）因为浸没，所以V排＝V物＝400cm3＝4×10﹣4m3，

由F浮＝ρ液gV排得

液体的密度为：ρ液$=\frac{F\_{浮}}{gV\_{排}}=\frac{4.8N}{10N/kg×4×10^{−4}m^{3}}=$1.2×103kg/m3；

（3）柱形容器重为6N，水平桌面上放置一底面积为1000cm2，容器内装有20cm深的液体的体积：

V液＝100cm2×20cm＝2000cm3＝2×10﹣3m3，

液体的重力：G液＝m液g＝ρ液V液g＝1.2×103kg/m3×2×10﹣3m3×10N/kg＝24N，

A没有浸入液体中时，容器对桌面的压力：F1＝G液+G容器＝24N+6N＝30N；

物体A浸没时，容器对桌面增加的压力等于A排开液体的重力，即A受到的浮力，

此时容器对桌面的压力：F＝F1+F浮＝30N+4.8N＝34.8N，

受力面积：S＝100cm2＝0.01m2，

容器对桌面的压强为：p$=\frac{F}{S}=\frac{34.8N}{0.01m^{2}}=$3480Pa；

（4）将物块取出，容器底部的深度减小了：△h$=\frac{V\_{物}}{S}=\frac{400cm^{3}}{100cm^{2}}=$4cm，

容器受到的压强将变化了：

△p＝ρ液g△h＝1.2×103kg/m3×10N/kg×4×10﹣2m＝480Pa.

答：（1）物体浸没在液体中时受到的浮力为4.8N；（2）筒内液体密度为1.2×103kg/m3；

（3）物体浸没时，容器对桌面的压强为340Pa；

（4）将物块取出，容器底部受到的压强将变化480Pa。

34．水平桌面上的薄整圆柱形容器中盛有某种液体，容器底面积为80cm2，用细线拴着体积为100cm3的金属球沉入容器底，这时液体深度为10cm，它对容器底的压力为1.9N，如图所示，现将金属球从液体中取出，液体对容器底的压强改变了100Pa，从容器中取出金属球时，表面所沾液体与细线的体积均不计。求：

（1）金属球在液体中所受浮力大小为多少？

（2）容器中液体所受重力大小为多少？

（3）取出金属球后，容器对桌面的压强减小多少？

（4）金属球的密度是多少？

【答案】（1）金属球在液体中所受浮力大小为0.8N；（2）容器中液体所受重力大小为5.6N；

（3）取出金属球后，容器对桌面的压强减小337.5Pa；（4）金属球的密度是2.7×103kg/m3。

【解析】解：（1）金属球浸没液体中排开液体的体积：V排＝V球＝100cm3＝1×10﹣4m3，

将金属球从液体中取出，液面减小值：△h$=\frac{V\_{球}}{S}=\frac{100cm^{3}}{80cm^{2}}=$1.25cm＝0.0125m，

液体对容器底的压强改变了100Pa，

即：△p＝ρ液g△h＝100Pa，

ρ液×10N/kg×0.0125m＝100Pa，

解得：ρ液＝0.8×103kg/m3；

金属球沉入容器底，受到的浮力：F浮＝ρ液gV排＝0.8×103kg/m3×10N/kg×1×10﹣4m3＝0.8N；

（2）容器中液体体积：V液＝Sh﹣100cm3＝80cm2×10cm﹣100cm3＝700cm3＝7×10﹣4m3，

液体的重力：G液＝m液g＝ρ液V液g＝0.8×103kg/m3×7×10﹣4m3×10N/kg＝5.6N；

（3）金属球对容器底的压力：F压＝G球﹣F浮，

金属球的重力：G球＝F浮+F压＝0.8N+1.9N＝2.7N，

小球取出后对桌面的压力减小，则△F＝G球＝2.7N，

取出金属球后，容器对桌面的压强减小量：△p$=\frac{△F}{S}=\frac{2.7N}{80×10^{−4}m^{2}}=$337.5Pa；

（4）金属球的质量：m球$=\frac{G\_{球}}{g}=\frac{2.7N}{10N/kg}=$0.27kg，

金属球的密度：ρ球$=\frac{m\_{球}}{V\_{球}}=\frac{0.27kg}{100×10^{−6}m^{3}}=$2.7×103kg/m3。

答：（1）金属球在液体中所受浮力大小为0.8N；（2）容器中液体所受重力大小为5.6N；

（3）取出金属球后，容器对桌面的压强减小337.5Pa；（4）金属球的密度是2.7×103kg/m3。

35．水平地面上有底面积为300cm2，不计质量的薄壁盛水容器，内有质量为400g边长为10cm，质量分布均匀的正方体物块A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，如图所示。求：

（1）物体A的密度；

（2）此时水对容器底部的压力；

（3）绳子受到的拉力；

（4）容器对水平地面的压强；

（5）剪断绳子，待物块静止后水对容器底的压强变化了多少？

【答案】（1）物体A的密度为0.4×103kg/m3；（2）此时水对容器底部的压力为90N；

（3）绳子受到的拉力为6N；（4）容器对水平地面的压强为2800Pa；

（5）剪断绳子，待物块静止后水对容器底的压强变化了200Pa。

【解析】解：（1）物体A的体积：VA＝LA3＝（10cm）3＝1000cm3＝1×10﹣3m3，

物体A的密度：ρA$=\frac{m\_{A}}{V\_{A}}=\frac{0.4kg}{1×10^{−3}m^{3}}=$0.4×103kg/m3；

（2）此时水对容器底部的压强：p＝ρ水gh水＝1.0×103kg/m3×10N/kg×0.3m＝3000Pa，

由p$=\frac{F}{S}$可得，此时水对容器底部的压力：F＝pS＝3000Pa×300×10﹣4m2＝90N；

（3）物体A的重力：GA＝mAg＝0.4kg×10N/kg＝4N，

物体A浸没在水中时，排开水的体积：V排＝VA＝1×10﹣3m3，

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

对物体A受力分析可知，受到竖直向上的浮力和竖直向下的重力、绳子的拉力，

由力的平衡条件可得F浮＝GA+F拉，则绳子受到的拉力：F拉＝F浮﹣GA＝10N﹣4N＝6N；

（4）容器内水的体积：V水＝Sh水﹣VA＝300cm2×30cm﹣1000cm3＝8000cm3＝8×10﹣3m3，

容器内水的质量：m水＝ρ水V水＝1.0×103kg/m3×8×10﹣3m3＝8kg，

因不计薄壁盛水柱形容器的质量，

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

容器对水平地面的压强：p′$=\frac{F′}{S}=\frac{84N}{300×10^{−4}m^{2}}=$2800Pa；

（5）因ρA＜ρ水，

所以，剪断绳子后，待物块静止后，物块漂浮，则F浮′＝GA＝4N，

木块排开水的体积：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：△h$=\frac{△V\_{排}}{S}=\frac{V\_{排}−V\_{排}′}{S}=\frac{1×10^{−3}m^{3}−4×10^{−4}m^{3}}{300×10^{−4}m^{2}}=$0.02m，

则水对容器底的压强变化量：△p＝ρ水g△h＝1.0×103kg/m3×10N/kg×0.02m＝200Pa。

答：（1）物体A的密度为0.4×103kg/m3；（2）此时水对容器底部的压力为90N；

（3）绳子受到的拉力为6N；（4）容器对水平地面的压强为2800Pa；

（5）剪断绳子，待物块静止后水对容器底的压强变化了200Pa。

36．在水平桌面上放有一柱形容器，底面积为500cm2，里面装有深度为20cm的水；一个重力为2N的开口玻璃杯A，其底部与一个体积为50cm3重力为3.9N的实心铁块B用细线相连（细线的质量体积忽略不计），然后放入水中，但在放入过程中由于不小心，容器中有少量的水流入了玻璃杯中，最后A、B两物体在水中处于静止，如图所示，此时玻璃杯A排开水的体积为640cm3。求：

（1）没有放入玻璃杯和铁块时水对容器底部的压强；

（2）A、B两物体在水中静止时细线对铁块B的拉力；

（3）若细线突然断开，A、B两物体再一次静止后（这个过程中玻璃杯A开口始终向上），水对容器底部的压强为多少？

【答案】（1）没有放入玻璃杯和铁块时水对容器底部的压强为2×103Pa；

（2）A、B两物体在水中静止时细线对铁块B的拉力为3.4N；

（3）水对容器底部的压强为2.05×103Pa。

【解析】解：（1）p1＝ρgh1＝1.0×103kg/m3×10N/kg×0.2m＝2×103Pa；

（2）∵浸没F浮＝ρgV排1＝ρgVB＝1.0×103kg/m3×10N/kg×50×10﹣6m3＝0.5N，

F拉＝G﹣F浮＝3.9N﹣0.5N＝3.4N，

（3）V水＝Sh1＝500×10﹣4m2×0.2m＝0.01m3，

F浮A＝ρgV排2＝1.0×103kg/m3×10N/kg×640×10﹣6m3＝6.4N，

设进入玻璃杯中水的重力为G进水，

则G进水＝F浮A+F浮﹣GA﹣GB＝6.4N+0.5N﹣2N﹣3.9N＝1N，

G进水＝ρgV进水＝1.0×103kg/m3×10N/kg×V进水，

解得V进水＝1.0×10﹣4m3，

V水2＝V水﹣V进水＝0.01m3﹣1.0×10﹣4m3＝99×10﹣4m3，

玻璃杯A最终漂浮，F浮A2＝GA+G进水＝1N+2N＝3N，

F浮A2＝ρgV排3＝1.0×103kg/m3×10N/kg×V排3，

解得V排3＝3×10﹣4m3，

h2$=\frac{V\_{水2}+V\_{排3}+V\_{B}}{S}=\frac{99×10^{−4}m^{3}+3×10^{−4}m^{3}+50×10^{−6}m^{3}}{500×10^{−4}m^{2}}=$0.205m，

p2＝ρgh2＝1.0×103kg/m3×10N/kg×0.205m＝2.05×103Pa。

答：（1）没有放入玻璃杯和铁块时水对容器底部的压强为2×103Pa；

（2）A、B两物体在水中静止时细线对铁块B的拉力为3.4N；

（3）水对容器底部的压强为2.05×103Pa。

37．如图甲所示，一个底面积为4×10﹣2m2的薄壁柱形容器放在电子秤上，容器中放着一个高度为0.1m的均匀实心柱体A，向容器中缓慢注水，停止注水后，容器中水的深度为0.1m，电子秤的示数与容器中水的深度关系如图乙所示。求：

（1）容器中水的深度为6×10﹣2m时，水对容器底部的压强；

（2）A对容器底部压力恰好为零时，容器对电子秤的压强；

（3）停止注水后，A所受的浮力；

（4）停止注水后，将A竖直提高1×10﹣2m，A静止时水对容器底的压强。

【答案】（1）容器中水的深度为6×10﹣2m时，水对容器底部的压强为600Pa；

（2）A对容器底部压力恰好为零时，容器对电子秤的压强为625Pa；

（3）停止注水后，A所受的浮力为18N：

（4）停止注水后，将A竖直提高1×10﹣2m，A静止时水对容器底的压强为700Pa。

【解析】解：（1）容器中水的深度为6×10﹣2m时，水对容器底部的压强：

p1＝ρ水gh1＝1.0×103kg/m3×10N/kg×6×10﹣2m＝600Pa；

（2）由m＝ρV＝ρSh可得，m﹣h图像中，图像的斜率表示ρS，

由图可知，0～0.06m的斜率小于0.06～0.1m的斜率，

所以，当h1＝0.06m时，A对容器底部压力恰好为零，即物体漂浮，此时容器的总质量m1＝2.5kg，

因水平面上物体的压力和自身的重力相等，

所以，容器对电子秤的压强：p2$=\frac{F}{S\_{容}}=\frac{G\_{1}}{S\_{容}}=\frac{m\_{1}g}{S\_{容}}=\frac{2.5kg×10N/kg}{4×10^{−2}m^{2}}=$625Pa；

（3）由图乙可知，没有水注入时，柱形容器的总质量m0＝1.9kg，

当h1＝0.06m＝6×10﹣2m时，容器内水的质量：m水＝m1﹣m0＝2.5kg﹣1.9kg＝0.6kg，

由ρ$=\frac{m}{V}$可得，水的体积：V水$=\frac{m\_{水}}{ρ\_{水}}=\frac{0.6kg}{1.0×10^{3}kg/m^{3}}=$6×10﹣4m3，

由V水＝（S容﹣SA）h1可得，A的底面积：SA＝S容$−\frac{V\_{水}}{ℎ\_{1}}=$4×10﹣2m2$−\frac{6×10^{−4}m^{3}}{6×10^{−2}m}=$3×10﹣2m2，

此时A受到的浮力：F浮＝ρ水gSAh1＝1.0×103kg/m3×10N/kg×3×10﹣2m2×6×10﹣2m＝18N，

因物体漂浮后再注入水时，A排开水的体积不变，

所以，停止注水后，A所受的浮力仍为18N；

（4）停止注水后，将A竖直提高1×10﹣2m后，设水面下降的高度为Δh，

根据ΔV排的两种计算方法可得：ΔV排＝SA（Δh+d）＝S容Δh，其中d为向上提高的高度，

即：3×10﹣2m2×（Δh+1×10﹣2m）＝4×10﹣2m2×Δh，

解得：Δh＝0.03m，

此时容器内水的深度h′＝0.1m﹣0.03m＝0.07m，

A静止时水对容器底的压强：p3＝ρ水gh′＝1.0×103kg/m3×10N/kg×0.07m＝700Pa。

答：（1）容器中水的深度为6×10﹣2m时，水对容器底部的压强为600Pa；

（2）A对容器底部压力恰好为零时，容器对电子秤的压强为625Pa；

（3）停止注水后，A所受的浮力为18N：

（4）停止注水后，将A竖直提高1×10﹣2m，A静止时水对容器底的压强为700Pa。

38．如图所示，实心均匀圆柱体A、薄壁圆柱形容器B和C，三者高度均为H＝10cm，都放置在水平桌面上。容器B（底面积20cm2＝2×10﹣3m2）内装有水，容器C（底面积30cm2＝3×10﹣3m2）内装有油，相关数据如下表所示。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 圆柱体A | 水 | 油 |
| 质量/g | 90 | 120 | 54 |
| 密度/（g/cm3） | 0.6 | 1 | 0.9 |
| 深度/cm |  | 6 | 2 |
| 体积/cm3 |  | 120 | 60 |

（1）求A的底面积；

（2）若将A竖直缓慢放入B内，释放并稳定后，通过计算证明A是否一定会漂浮？

（3）若将A竖直缓慢放入B内，释放并稳定后，再将A竖直向上缓慢提升0.5cm（A未离开水面），求静止时水对容器底部的压力；

（4）若将A竖直缓慢放入C内，释放后静止时，求油对容器底部的压强。

【答案】（1）A的底面积为15cm2；（2）A一定会上浮；

（3）静止时水对容器底部的压力1.7N；（4）油对容器底部的压强为360Pa。

【解析】解：（1）圆柱体A的体积为：VA$=\frac{m\_{A}}{ρ\_{A}}=\frac{90g}{0.6g/cm^{3}}=$150cm3；

VA＝150cm3＝150×10﹣6m3＝1.5×10﹣4m3；

圆柱体A的底面积为：SA$=\frac{V\_{A}}{H}=\frac{150cm^{3}}{10cm}=$15cm2；

SA＝15cm2＝1.5×10﹣3m2；

（2）若将A竖直缓慢放入B内，则A与B之间缝隙的面积为：

SB﹣SA＝20cm2﹣15cm2＝5cm2；

SB﹣SA＝5cm2＝5×10﹣4m2；

A与B之间缝隙的体积为：VB﹣A＝（SB﹣SA）H＝5cm2×10cm＝50cm3；

VB﹣A＝50cm3＝5×10﹣5m3；

而水的体积为120cm3，因此假如A完全放入B内，水会溢出；

假设A全部浸入B内水中，所受水的浮力为：

F′水浮＝ρ水gV′排＝ρ水gVA＝1×103kg/m3×10N/kg×1.5×10﹣4m3＝1.5N；

圆柱体A的重力为：GA＝mAg＝90g×10N/kg＝0.09kg×10N/kg＝0.9N；

因为A全部浸入B内水中后F水浮＞GA，所以A一定会上浮，释放并稳定后，最后漂浮；

（3）由第（2）小题结果可知，若将A竖直缓慢放入B内，释放并稳定后，A一定会漂浮，A所受浮力为：

F水浮＝GA＝0.9N；

A排开水的体积为：V排$=\frac{F\_{水浮}}{ρ\_{水}g}=\frac{0.9N}{1×10^{3}kg/m^{3}×10N/kg}=$9×10﹣5m3；

B内原有水的体积为：V水＝120cm3＝120×10﹣6m3＝1.2×10﹣4m3；

V排+V水＝9×10﹣5m3+1.2×10﹣4m3＝2.1×10﹣4m3；

B容器的体积为：VB＝SB×H＝2×10﹣3m2×10cm＝2×10﹣3m2×0.1m＝2×10﹣4m3；

因为V排+V水＞VB；所以若将A竖直缓慢放入B内，水会溢出；

将A竖直向上缓慢提升0.5cm＝0.005m后，A排开水的体积会减少：

V排减＝SA×Δh＝1.5×10﹣3m2×0.005m＝7.5×10﹣6m3；

水面下降的高度为：Δh水$=\frac{V\_{排减}}{S\_{B}−S\_{A}}=\frac{7.5×10^{−6}m^{3}}{5×10^{−4}m^{2}}=$1.5×10﹣2m；

水面下降后的水的高度为：

ΔH水＝H﹣Δh水＝10cm﹣1.5×10﹣2m＝10×10﹣2m﹣1.5×10﹣2m＝8.5×10﹣2m；

水面下降后对容器B底的压强为：

p水＝ρ水gΔH水＝1×103kg/m3×10N/kg×8.5×10﹣2m＝850Pa；

静止时水对容器底部的压力为：F水＝p水SB＝850Pa×2×10﹣3m2＝1.7N；

（4）若将A竖直缓慢放入C内，则A与C之间缝隙的面积为：

SC﹣SA＝30cm2﹣15cm2＝15cm2；

A与C之间缝隙的体积为：VC﹣A＝（SC﹣SA）H＝15cm2×10cm＝150cm3；

而油的体积为60cm3，因此假如A完全放入C内，油不会溢出；

假设A容器底与C容器底接触，则油的高度为：h油$=\frac{V\_{油}}{S\_{C}−S\_{A}}=\frac{60cm^{3}}{15cm^{2}}=$4cm＝0.04m；

A排开油的体积为：V油排＝SA×h油＝1.5×10﹣3m2×0.04m＝6×10﹣5m3；

A受到油的浮力为：

F油浮＝ρ油gV油排＝0.9g/cm3×10N/kg×6×10﹣5m3＝0.9×103kg/m3×10N/kg×6×10﹣5m3＝0.54N；

因为F油浮＝0.54N＜GA＝0.9N，所以A容器底与C容器底一定接触；

则将A竖直缓慢放入C内，释放后静止时，油对容器底部的压强为：

p油＝ρ油gh油＝0.9g/cm3×10N/kg×0.04m＝0.9×103kg/m3×10N/kg×0.04m＝360Pa。

故答案为：（1）A的底面积为15cm2；（2）A一定会上浮；

（3）静止时水对容器底部的压力1.7N；（4）油对容器底部的压强为360Pa。

39．如图所示，薄壁柱型容器，底面积为200cm2，高40cm，质量为2kg，放置在水平桌面上，里面装有20cm深的水。木块A的重力为24N，底面积为100cm2，高40cm，一轻质细杆与木块A中央固定在一起，将木块A从底面刚好与水面接触开始向下移动，直至木块A浸入水中深度为自身高度的$\frac{3}{4}$。求：

（1）木块的密度；

（2）细杆对木块力的大小；

（3）将物体A沿竖直方向继续向下移4cm，求此时容器对水平地面的压强为多少。

【答案】（1）木块的密度为0.6×103kg/m3；（2）细杆对木块的力为6N；

（3）此时容器对水平地面的压强为4900Pa。

【解析】解：（1）木块的密度为：ρ$=\frac{m}{V}=\frac{G}{gV}=\frac{24N}{10N/kg×40×100×10^{−6}m^{3}}=$0.6×103kg/m3，

（2）木块A 浸入水中深度为自身高度的$\frac{3}{4}$，此时受到的浮力为：F浮＝ρgV排＝1.0×103kg/m3×10N/kg×0.003m3＝30N；

此时的木块受到三个力的作用：竖直向上的浮力、竖直向下的重力和细杆产生的力，故细杆产生的力为：F＝F浮﹣G＝30N﹣24N＝6N；

（3）木块A浸入水中深度为自身高度的 $\frac{3}{4}$，木块排开水的体积：

V排$=\frac{3}{4}×$100×10﹣4m2×40×10﹣2m＝3×10﹣3m3，

容器中液面的深度：h总＝h$+\frac{V\_{排}}{S\_{容}}=$0.20m$+\frac{3×10^{−3}m^{3}}{200×10^{−4}m^{2}}=$0.35m＝35cm。

液面外木块的体积为：V'$=\frac{1}{4}×$4×10﹣3m3＝1×10﹣3m3，

则液面外木块的高度为：h'$=\frac{1×10^{−3}m^{3}}{1×10^{−2}m^{2}}=$10cm；

容器内液面的高度为：h''$=\frac{200cm^{2}×40cm+100cm^{2}×30cm}{200cm^{2}}=$35cm；

将物体A沿竖直方向继续向下移4cm，液体不会溢出，则木块在容器口外的高度为：5cm﹣4cm＝1cm；

设此时液面的高度为L，

则容器内液体的体积与木块浸入水中的体积为：

200cm2×L＝200cm2×20cm+{40cm﹣1cm﹣（40cm﹣L）}×100cm2，解得：L＝39cm，

则木块浸没在水中的深度为：h木＝40cm﹣1cm﹣1cm＝38cm；

此时木块受到的浮力为：F'浮＝ρgV'排＝1.0×103kg/m3×10N/kg×0.38m×0.01m2＝38N；

则整个装置产生向上38N的浮力，物体会对整个装置产生38N向下的压力；

水的重力为：G水＝ρgV水＝1.0×103kg/m3×10N/kg×0.004m3＝40N；

容器的重力为：G容＝mg＝2kg×10N/kg＝20N；

则对地面的总压力为：F'＝38N+20N+40N＝98N；

容器对水平地面的压强为：p$=\frac{F′}{S}=\frac{98N}{0.02m^{2}}=$4900Pa。

答：（1）木块的密度为0.6×103kg/m3；

（2）细杆对木块的力为6N；

（3）此时容器对水平地面的压强为4900Pa。

40．“背漂”是儿童练习游泳时常佩戴的一种救生装置（如图甲）。小宇和小亮为测量背漂浸没在水中时的浮力，进行了如下实验：在底部装有定滑轮的底面积为1000cm2的圆台形容器中加入适量的水后，再静放在水平台秤上，此时台秤的示数m1为6kg（如图乙）。然后把质地均匀的长方体背漂浸入水中，用一轻质的细线通过定滑轮慢地将背漂拉入水中，拉力F的方向始终竖直向上，当背漂的一半体积浸入水中时，此时台秤的示数m2为5kg（如图丙）；当背漂浸没在水中时，台秤的示数m3为3kg。不考虑滑轮的摩擦，在整个过程中水始终没有溢出，背漂不吸水、不变形，且未与容器接触。求：

（1）从图乙到图丙，容器对台秤的压强变化了多少Pa；

（2）该背漂浸没时受到的浮力是多少N；

（3）若用台秤测得该背漂的质量为0.5kg，穿上该背漂的儿童需把头部露出水面，才能确保儿童安全，若儿童头部的体积占人体总体积的十分之一，儿童的密度取1.04×103kg/m3，为确保儿童游泳时的安全，则穿着此背漂游泳的儿童的质量不能超过多少kg？

【答案】（1）从图乙到图丙，容器对台秤的压强变化了100Pa；

（2）该背漂浸没时受到的浮力是40N；

（3）穿着此背漂游泳的儿童的质量不能超过26kg。

【解析】解：（1）从图乙到图丙，容器对台秤的压力的变化量：

△F＝△G＝（m乙﹣m丙）g＝（6kg﹣5kg）×10N/kg＝10N，

容器对台秤的压强变化了：△p$=\frac{△F}{S}=\frac{10N}{1000×10^{−4}m^{2}}=$100Pa；

（2）由图乙可知，整个装置的总重力G1，

把整个装置和背漂看做一个整体，受到受竖直向下的总重力G背漂+G1、竖直向上的拉力F和支持力F支的作用处于平衡状态，

由整体受到的合力为零可得：G背漂+G1＝F+F支，

则背漂的一半体积浸入水中时有G背漂+G1＝F1+F支1，背漂浸没时有G背漂+G1＝F2+F支2，

因台秤对装置的支持力和装置对台秤的压力是一对相互作用力，

所以，联立两式可得：F2﹣F1＝F支1﹣F支2＝F压1﹣F压2＝△mg＝（5kg﹣3kg）×10N/kg＝20N，

以背漂为研究对象可得，受到竖直向下的重力G背漂和拉力F、竖直向上浮力作用处于平衡状态，

由背漂受到的合力为零可得：G背漂+F＝F浮力，

则背漂的一半体积浸入水中时有G背漂+F1$=\frac{1}{2}$F浮，背漂浸没时有G背漂+F2＝F浮，

联立两式可得：F浮$−\frac{1}{2}$F浮＝（G背漂+F2）﹣（G背漂+F1）＝F2﹣F1＝20N，

解得：F浮＝40N，即该背漂浸没时受到的浮力是40N；

（3）设儿童的最大质量为m人，由于儿童和背漂整体漂浮，

所以，F浮总＝G总，即F浮人+F浮＝G人+G背漂，

则：ρ水g（1$−\frac{1}{10}$）$\frac{m\_{人}}{ρ\_{人}}+$F浮＝m人g+m背漂g，

代入数据可得：1.0×103kg/m3×10N/kg$×\frac{9}{10}×\frac{m\_{人}}{1.04×10^{3}kg/m^{3}}+$40N＝m人×10N/kg+0.5kg×10N/kg，

解得：m人＝26kg。

答：（1）从图乙到图丙，容器对台秤的压强变化了100Pa；

（2）该背漂浸没时受到的浮力是40N；

（3）穿着此背漂游泳的儿童的质量不能超过26kg。

