



物 理

一、单项选择题（下列各小题均有四个选项，其中只有一个选项是符合题意的。共 30 分，每小题 2 分，错选或少选均不得分）

1. 压强的国际单位是（ ）

- A. 千克
- B. 牛顿
- C. 帕斯卡
- D. 牛每千克

2. 在图示的四个实例中，目的是为了减小摩擦的是



山手套有凹凸不平的花纹

A



滑鞋底部有很多小凸起

B



行李箱下面装有滚轮

C



汽车轮胎上装有防滑链

D

3. 图示的四个实例中，目的是为了减小压强的是（ ）



冰鞋上装有冰刀

A



盲道上凸起的棱和圆点

B



载重车装有许多车轮

C



压路机的碾子质量很大

D

4. 下列力的作用效果中，属于改变物体运动状态的是（ ）

- A. 跳板跳水运动员起跳时，将跳板压弯了
- B. 在年级足球赛中，守门员奋力扑出了射向球门的足球
- C. 在纸桥承重实践活动中，纸桥被重物压弯了
- D. 在风筝制作过程中，用剪刀将风筝裁剪出各种造型

5. 下列估测最接近实际的是（ ）

- A. 一个普通的鸡蛋受到的重力约为 0.5N
- B. 水下 1m 深处的液体压强约为 1000Pa
- C. 普通中学生双脚站立在地面上时对地面的压强约为 $1 \times 10^6 \text{Pa}$
- D. 北京地区的大气压强约为 $1 \times 10^4 \text{Pa}$

6. 下列关于力的认识正确的是（ ）

- A. 即使只有一个物体，也能产生力的作用
- B. 受力物体受到力的同时，也一定会对施力物体产生作用力

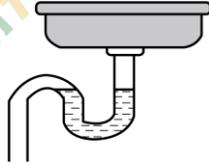


- C. 相互不接触的两个物体，不能产生力的作用
 D. 鸡蛋碰石头时，鸡蛋对石头的力小于石头对鸡蛋的力
 7. 如图所示的事例中，主要利用连通器原理的是（ ）



塑料吸盘被压在光滑的墙上

A



排水管的U形回水弯

B



高压能提高水的沸点锅

C



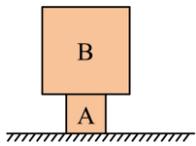
液体从容器侧壁的孔中喷出

D

8. 下列关于力与运动的说法正确的是（ ）

- A. 物体受到力的作用时，运动状态一定会改变
- B. 物体的运动快慢保持不变时，一定没有受到力的作用
- C. 不受到力的作用的物体，也可以处于运动状态
- D. 处于静止状态的物体，不能受到力的作用

9. 如图所示，正方体B叠放在正方体A上，A放在水平地面上，下列说法正确的是（ ）



- A. B对A的压力和A对B的支持力大小相等
- B. A对地面的压力与A受到的重力大小相等
- C. A对B的支持力与A对地面的压力大小相等
- D. B对地面的压力与B受到的重力大小相等

10. 关于作用在同一直线上的两个力，下列说法中正确的是（ ）

- A. 两个不为零的力，其合力一定不为零
- B. 两个力的合力，一定大于其中任何一个力
- C. 求两个力的合力的大小，就是把两个力的大小相加
- D. 两个力的合力，可能小于其中任何一个力

11. 下列关于惯性的说法中正确的是（ ）

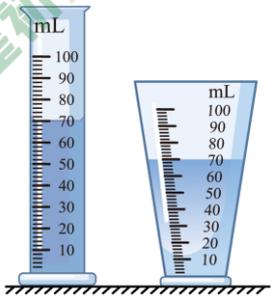
- A. 运动员跑步到达终点后，由于惯性而不能马上停下来
- B. 排球运动员扣球时，排球的惯性因为扣球而增加了
- C. 足球被踢出后还能在空中飞行，是因为足球受到了惯性作用
- D. 运动的物体具有惯性，静止的物体没有惯性

12. 如图所示，滑雪运动员从山上往下滑，且下滑的速度越来越大，下列说法中正确的是（ ）



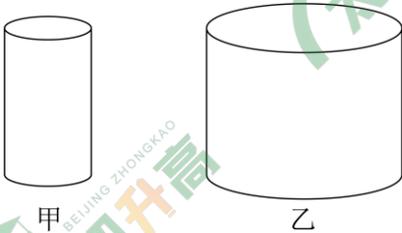
- A. 运动员下滑过程中所受重力不断减小
- B. 运动员下滑过程中所受合力一定不为零
- C. 运动员下滑过程中，重力和支持力是一对平衡力
- D. 运动员下滑速度越来越大，是由于运动员具有惯性

13. 如图所示，将质量相等的水分别倒入底面积相同的量筒和量杯内，两容器静止放在水平桌面上。量筒中水对容器底部的压强和压力分别为 p_1 和 F_1 ，量杯中水对容器底部的压强和压力分别为 p_2 和 F_2 根据上述条件，下列判断中正确的是（ ）



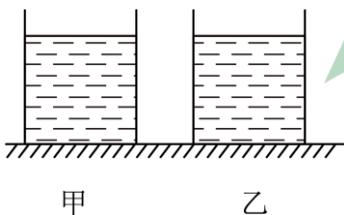
- A. $p_1 < p_2$
- B. $p_1 > p_2$
- C. $F_1 = F_2$
- D. $F_1 < F_2$

14. 如图所示，有两个实心圆柱体甲、乙放在水平地面上，甲、乙高度相同，甲的底面积比乙小，二者对地面的压强相等，则下列判断正确的是（ ）



- A. 甲的密度等于乙的密度
- B. 甲的密度小于乙的密度
- C. 甲的质量等于乙的质量
- D. 甲的质量大于乙的质量

15. 如图所示，在甲、乙两个完全相同的圆柱形容器内，各装有一定量的水。现将质量相同的 A、B 两个实心小球分别放入甲、乙两容器中，小球均浸没在水中静止，水不溢出。此时两小球所受浮力分别为 F_A 和 F_B ，容器底对小球的支持力分别 N_A 和 N_B ，桌面对容器的支持力分别为 $N_{甲}$ 和 $N_{乙}$ ，甲、乙两容器底部受到水的压力增加量分别为 $\Delta F_{甲}$ 和 $\Delta F_{乙}$ 。已知 A、B 两小球的密度分别为 $\rho_A = 3\rho_{水}$ ， $\rho_B = 4\rho_{水}$ 。则下列判断中正确的是（ ）





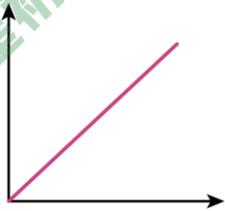
- A. $F_A : F_B = 3 : 4$ B. $N_{甲} : N_{乙} = 8 : 9$ C. $\Delta F_{甲} : \Delta F_{乙} = 3 : 4$ D. $N_A : N_B = 8 : 9$

二、多项选择题（下列各小题均有四个选项，其中符合题意的选项均多于一个。共 10 分，每小题 2 分。每小题选项全选对的得 2 分，选对但不全的得 1 分，有错选的不得分）

16. 下列关于重力、压力和摩擦力的说法中，正确的是（ ）

- A. 重心是重力的等效作用点，重心不一定在物体上
- B. 物体受到的重力越大，对支持面的压力也一定越大
- C. 两个相互接触的物体之间，才能存在摩擦力的作用
- D. 物体对支持面的压力越大，它受到的摩擦力也一定越大

17. 如图所示，是我们常见的函数图像，这种图像如果在纵坐标和横坐标上加上适当的物理量及单位，能用来描述（ ）

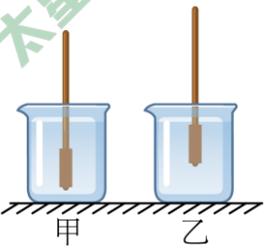


- A. 在弹性限度内，弹簧的长度与弹簧所受拉力的关系
- B. 其他条件相同时，液体压强大小与液体密度的关系
- C. 其他条件相同时，物体所受重力大小与质量的关系
- D. 其他条件相同时，物体所受浮力大小与物体密度的关系

18. 关于力的方向，下列说法正确的是（ ）

- A. 接触面受到的压力与接触面垂直
- B. 浮力的方向是竖直向上
- C. 重力的方向是垂直向下
- D. 摩擦力的方向一定与物体运动方向相反

19. 小铭在一根粗细均匀的小木棒底部缠绕一些细铜丝，制作了一支简易密度计。水平桌面上放着两个相同的甲杯和乙杯，杯中装有不同的液体。将这支密度计分别放入液体中，密度计静止时的位置如图所示，则下列说法正确的是（ ）

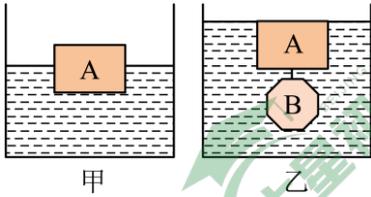


- A. 该密度计的刻度线一定是均匀的
- B. 甲杯中的液体密度比乙杯中的液体密度小
- C. 甲、乙杯中的密度计受到的浮力均等于密度计自身的重力
- D. 若只减少一些缠绕的铜丝，原有刻度不变，此时的测量结果将偏小

20. 底面积为 100cm^2 的平底圆柱形容器内装有适量的水，放在水平桌面上。将体积为 500cm^3 、重为 3N 的木块 A 轻放入容器内的水中，静止后水面的高度为 8cm ，如图甲所示；若将一重为 6N 的物体 B 用细绳系



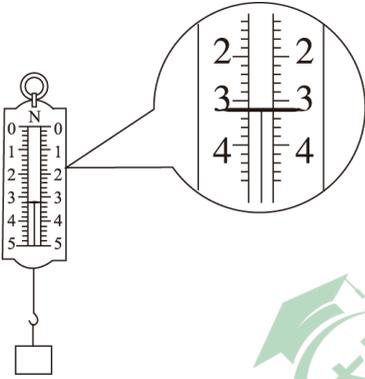
于 A 的下方，使 A 和 B 恰好浸没在水中，如图乙所示，水未溢出，不计绳重及绳的体积， g 取 10N/kg ，则 ()



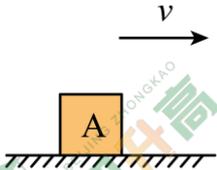
- A. 甲图中 A 浸入水中的体积为 300cm^3
- B. 乙图中 B 受到的浮力为 4N
- C. 乙图中水对杯底的压强比甲图中大 400Pa
- D. A、B 两物体的密度之比为 $2:5$

三、实验解答题 (本题共 49 分，21~30 题每空 2 分，31 题 3 分)

21. 如图所示，弹簧测力计的示数为 _____ N。



22. 如图所示，物块在水平桌面上向右减速滑行，请画出 A 所受到的力的示意图 (不计空气作用)。



23. 小华在“测量物体重力与质量之比”的实验中，用弹簧测力计分别测量了三个物体的重力，得到的实验数据如表所示。

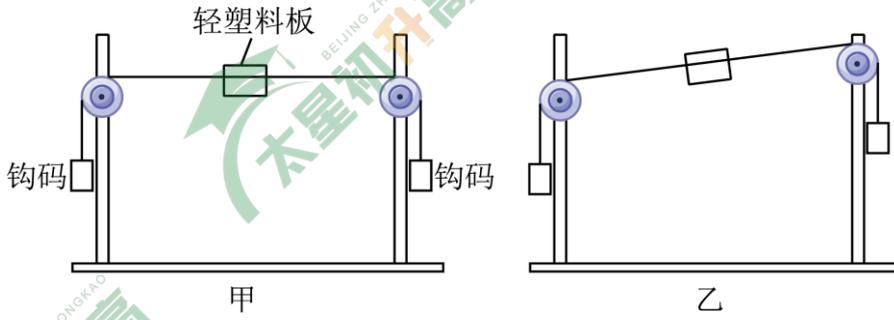
测量对象	m (kg)	G (N)	G/m (N/kg)
物体 1	0.1	0.96	①
物体 2	0.2	1.92	
物体 3	0.3	2.88	

- (1) 实验中必须使重物处于静止状态，这是为了利用 _____ 的原理测量物体的重力；
 - (2) 根据实验数据分析，表格中①位置应填写的结果是 _____。
24. 小顾同学在探究二力平衡条件实验中，进行了如下操作 (不计滑轮的摩擦)。
- (1) 如图甲所示，当在两边的细绳挂上质量相等的钩码时，轻质塑料板保持静止平衡状态，这说明二力

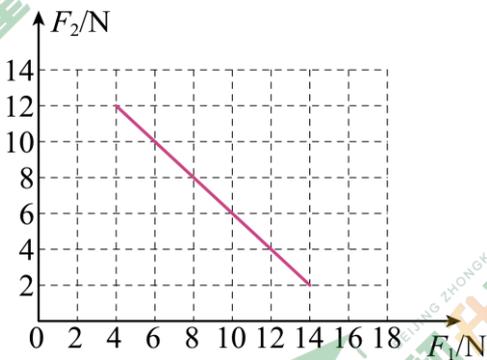


平衡时，两个力的大小_____（选填“相等”或“不相等”）；

(2) 如图乙所示，改变右侧滑轮的高度，使其高于左侧滑轮，其它条件不变，则轻质塑料板_____（选填“能”或“不能”）继续处于静止状态。



25. 小轩同学探究“物体处于平衡状态时各力的关系”。他根据实验数据绘制了力 F_2 随力 F_1 变化的图像，如图所示，则 F_2 随力 F_1 变化关系公式为 $F_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ 。



26. 小瀚同学想设计实验探究“压力作用效果的影响因素”。

(1) 请根据图甲所示的体重大致相同的滑雪者和步行者在雪地上行走的情景，为小瀚提出一个可探究的科学问题：_____；

(2) 针对你提出问题，小瀚同学应该选择图乙中的_____两组实验进行探究。



甲



A

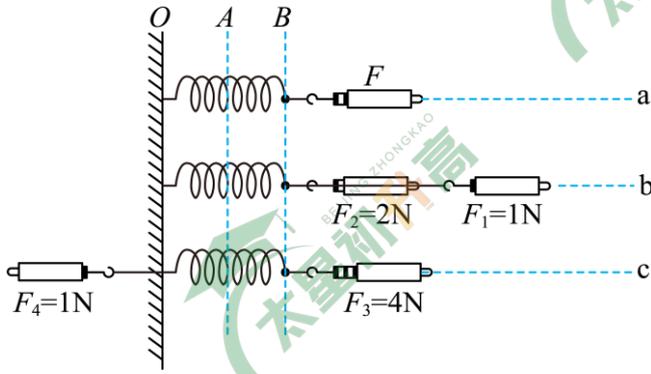
B

C

27. 如图所示是小韦同学在“探究同一直线上同方向两个力的合力”的实验中出现的情景，请根据该情景，回答下列问题：

(1) 如图 a、b、c 中，该同学在实验中使弹簧都从 A 点拉伸到同一点 B，是为了使三次实验中力的作用效果_____（选填“相同”或“不同”），这里用到了物理上_____的研究方法；

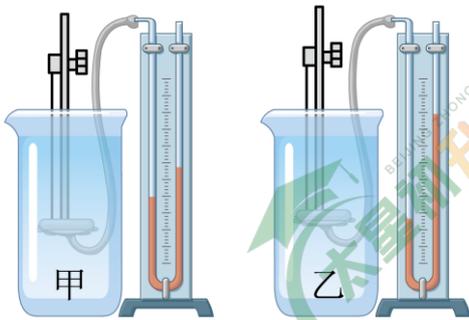
(2) 根据图 b、c 可以推断，图 a 中的测力计拉力 $F = \underline{\hspace{2cm}}$ N。



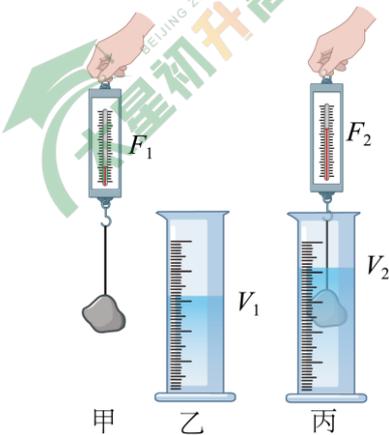
28. 小雅同学进行探究液体压强的影响因素的实验，在水平桌面上的两个相同容器中已经装有甲、乙两种液体。

(1) 她将同一支调好的微小压强计的探头先后放入甲、乙两种液体中的相同深度处，观察 U 形管中两次液面的高度差，如图所示。由此可知，_____液体中探头所在深度的液体压强更大，由此还可推断_____液体的密度更小；（均选填“甲”或“乙”）

(2) 如果固定探头的橡皮膜在水中的深度，使探头处于向上、向下、向左、向右等方位时，U 形管中液面高度差不变，这说明在同一液体内部的同一深度处，液体向各个方向的压强大小_____。



29. 小溪同学为了验证“阿基米德原理”，做了如图所示的实验。 $\rho_{\text{水}}$ 、 g 均已知，请利用图中的物理量和已知量回答问题：

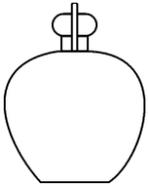


(1) 由图甲、丙可知水对物块产生的浮力为_____；

(2) 如果满足关系式_____，则表明物块在水中受到的浮力等于物块排开水受到的重力。

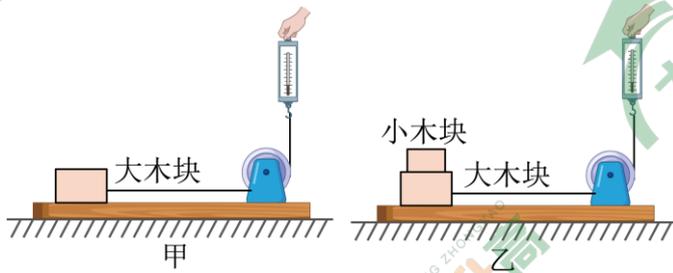
30. 在课外物理小组的活动中，老师让同学们利用如图所示的“密度瓶”和天平来测量某种金属颗粒的密度。

“密度瓶”是一个玻璃瓶，配有瓶塞，瓶塞中央有一根细管，在密度瓶中注满水后用瓶塞塞住瓶子时，多余的水经过细管从上部溢出，水的密度 $\rho_{\text{水}}$ 已知。请你将小郭同学的实验步骤补充完整：



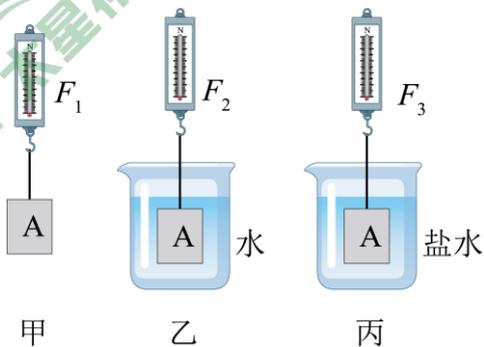
- (1) 用天平称出待测金属颗粒的质量 m_1 ，并记录；
- (2) 向“密度瓶”注满水，塞好瓶塞擦干瓶壁，用天平称出“密度瓶”的总质量 m_2 ，并记录；
- (3) 打开瓶塞，将_____，塞好瓶塞擦干瓶壁，用天平称出“密度瓶”的总质量 m_3 ，并记录；
- (4) 根据已知量和测量量，推导出计算金属颗粒密度的公式 $\rho = \underline{\hspace{2cm}}$ ；
- (5) 请帮小郭同学设计出实验的数据记录表格。_____

31. 小宸同学在探究“影响滑动摩擦力大小的因素”的实验中，使用的装置如图所示，一端带有定滑轮的长木板固定不动，大木块和小木块材质和粗糙程度完全相同，木块通过细线与弹簧计相连，每一次都匀速拉动弹簧测力计。



- (1) 甲、乙两次实验，研究的是滑动摩擦力大小与_____是否有关；
 - (2) 小宸通过甲、乙两次实验，得出滑动摩擦力大小与接触面压强有关
- ①小宸在实验中存在的问题是_____。
- ②请在不添加实验器材的情况下，写出相应的改进措施_____。

32. 进行如图所示实验时，小杜同学读出三次测力计示数分别为 F_1 、 F_2 、 F_3 ，计算出物块盐水中受到的浮力更大，而盐水的密度比水的密度大，于是他得出结论：密度大的液体，产生的浮力也一定更大。请你仅利用图示的器材设计实验，证明小杜的结论是错误的。要求简述实验步骤、实验现象并简要分析说明。



四、科普阅读题（共4分）

33. 阅读材料，回答问题。

输液中的物理知识

密封的瓶式输液装置如图1所示。首先将药液瓶A倒挂在输液架上，然后将进气管B插入瓶塞，与药液连通。输液过程中，药液通过输液管C从瓶中流出，会使得瓶内液面降低，于是气体从进气管B进入瓶内，



从而维持瓶内的气压稳定。进气管的这种气压调节作用，使药液能够稳定的从输液管 C 流出。

输液管 C 下方的装置 D 有什么作用呢？输液过程中，瓶内液面会持续降低，以及病人身体的一些突发情况都会影响药液进入血管的速度。为此，在输液管 C 的下方会设置一个滴壶装置 D。该装置能够帮助医生直观观察药液滴入的快慢，从而帮助医生通过输液管上的控制器等调整输液的速度。此外，应对紧急情况时，也可以将新的药液直接注入滴壶装置 D，从而对病情起到迅速的缓解作用。

封闭瓶式输液，由于药液通过进气管 B 与大气直接接触，容易产生污染，有一定的机率导致医疗事故，因此目前医院大多采用塑料袋式包装输液装置，由于塑料袋可以变形，袋内气压始终与环境气压相同，就不需要再使用进气管了。

人体内血液的流动是连续的，如图 2 所示为大动脉、小动脉、毛细血管、静脉的血管总截面积和血流速度的关系图，毛细血管总截面积最大，流速最慢。由于静脉总截面积比毛细血管小，因此血液流速度较大，而且静脉血直接流回心脏，因此选择静脉输液，药液可以及时随血液流走，输液速度可以较快。此外，由于血液具有粘滞性，以及综合血液流速的关系，整个循环过程中，从大动脉、小动脉、毛细血管、静脉，血压是逐渐降低的，静脉血压小，有利于药液顺利流入血管，有利于针眼的愈合，这些也是我们选择静脉输液的原因。

输液时，假设药液密度为 ρ ，药瓶的位置比人体输液扎针位置高 h ，那么扎针位置药液的液体压强为 $p_0 + \rho gh$ ，该压强值需要高于静脉血压，才能使药液顺利进入静脉血管。若药瓶的位置过低，可能会使得扎针位置药液的压强低于静脉血压，导致出现血液倒流入输液瓶的现象。

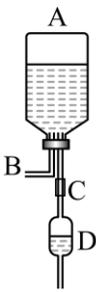


图1

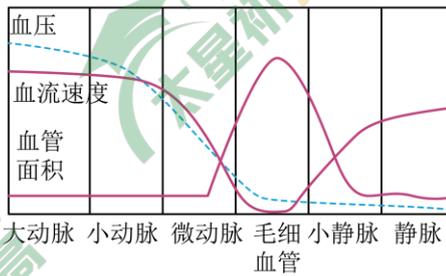


图2

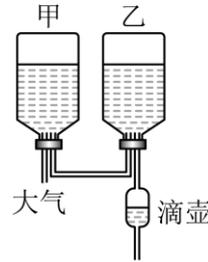


图3

请根据上述材料，回答下列问题：

(1) 某次输液的时候，药瓶的位置比人体输液扎针位置高约 1m，药液的密度为 1.1g/cm^3 ，那么扎针位置药液的液体压强比大气压强高约 _____ Pa；（ $g = 10\text{N/kg}$ ）

(2) 静脉血压比毛细血管血压小的原因，与下列哪一个物理现象的原理相同 _____；

- A. 图钉的尖做得很尖锐
- B. 活塞式抽水机将水抽向高处
- C. 向两张纸中间吹气纸会向中间聚拢

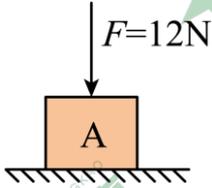
(3) 输液的时候，一瓶药液的规格有限，如图 3 所示是两瓶相同的药液连续输液的情形，请根据你所学的知识判断，输液过程中，甲、乙药瓶中 _____ 的药液液面会先降低较多？简述你判断的理由：_____。

五、计算题（共 7 分）



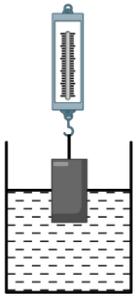
34. 如图所示，质量为 1kg 的长方体物体 A 静止在水平地面上，此时压力 $F=12\text{N}$ ，已知 A 的底面积为 100cm^2 g 取 10N/kg ，求：

- (1) 物体受到的重力；
- (2) 物体对地面的压力；
- (3) 物体对地面的压强。



35. 如图所示，重为 10N 的物体挂在弹簧测力计下面，当它一半的体积浸入到水中时，测力计的示数为 7.5N ， $g = 10\text{N/kg}$ ， $\rho_{\text{水}} = 1 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ，求：

- (1) 物体此时受到的浮力 $F_{\text{浮}}$ ；
- (2) 物体的总体积 V ；
- (3) 物体的密度 ρ ；
- (4) 物体完全浸没且不接触容器时测力计的示数 F 。



六、附加题（选择题均为单选题，每题 2 分，共计 20 分）

36. 用绳子系住水桶，手握住绳子从井中提水，手受到竖直向下的拉力，此拉力的施力物体是（ ）

A. 地球 B. 水桶 C. 绳子 D. 手

37. 根据实验事实和合理的理论推理来揭示自然规律是科学研究的重要方法。如图所示，从斜面上同一高度释放一个小车，观察小车在水平面上的运动情况，并做出合理的推理，小悦同学给出了如下的一些表述：

- ①在木板表面的水平面上，小车运动路程较长
- ②在没有摩擦的水平面上，小车将做匀速直线运动
- ③在越光滑的水平面上，小车运动路程越长
- ④在铺有棉布的水平面上，小车运动路程较短
- ⑤在铺有毛巾的水平面上，小车运动路程很短
- ⑥在越光滑的水平面上，小车速度减小的越慢

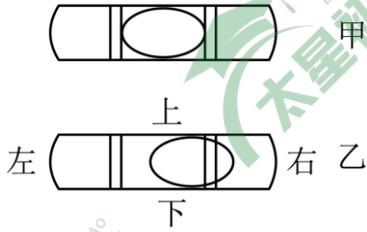
为揭示小车以一定的速度在水平面滑行的规律，下面的判断和排列次序正确的是（ ）





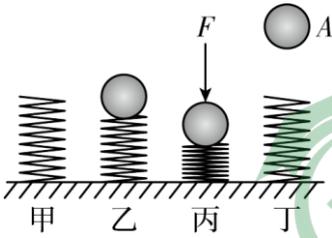
- A. 事实⑤④①, 推论③⑥②
- B. 事实①④⑤, 推论②③⑥
- C. 事实①②③, 推论④⑤⑥
- D. 事实①③②, 推论⑥⑤④

38. 气泡水平仪是常见的检查物体表面是否水平的装置, 如图 30 甲所示, 是气泡仪的俯视图, 当水平仪左右相平时, 液体中的气泡恰好位于正中央。若某时刻气泡的位置如图乙所示, 则可能的原因是 ()



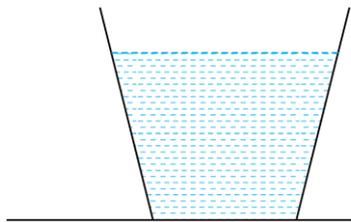
- A. 乙图平面的左侧高于乙的右侧
- B. 乙图平面的上侧高于乙的下侧
- C. 静止的水平仪, 在水平桌面上开始向左加速运动
- D. 运动的水平仪, 在水平桌面上开始向左减速运动

39. 图中一段弹簧固定在水平桌面上 (图甲), 将一个小球放在弹簧上使其处于静止状态 (图乙), 用竖直向下的力 F 压小球至图丙的位置, 然后撤去力 F , 小球向上运动到 A 点后下落 (图丁), 不计空气阻力的影响。从撤去力 F 开始, 到小球第一次运动到 A 点的过程中, 下列说法中正确的是 ()



- A. 整个过程中, 小球受到的合力越来越小
- B. 小球离开弹簧时, 受到的合力最小
- C. 小球离开弹簧前, 速度先增加后减小
- D. 小球在 A 点时, 处于静止状态

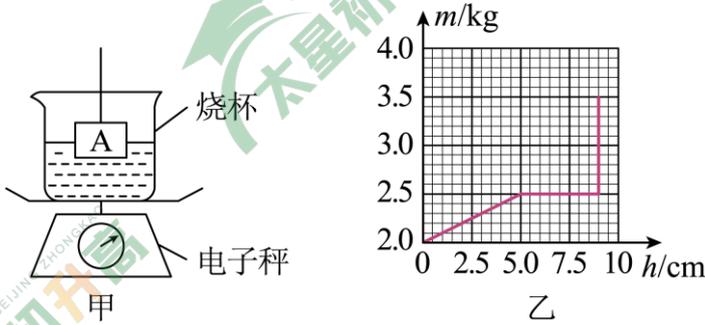
40. 如图所示, 玻璃杯里有 3N 的 4°C 的水 (密度 $\rho_{\text{水}}=1\text{g}/\text{cm}^3$), 水的深度为 10cm , 玻璃杯重 0.6N , 玻璃杯底面积为 20cm^2 (杯的厚度可以不计), g 取 $10\text{N}/\text{kg}$ 。已知水在 4°C 时密度最大, 不考虑玻璃杯的热胀冷缩, 以及水的物态变化, 则当水温从 0°C 逐渐升高到 10°C 的过程中 ()



- A. 水对杯底的压强可能是 1001Pa
- B. 杯子对桌面的压强始终是 1500Pa
- C. 杯子对水面的高度可能是 9.9cm
- D. 水对杯底的压力一定先增大后减小

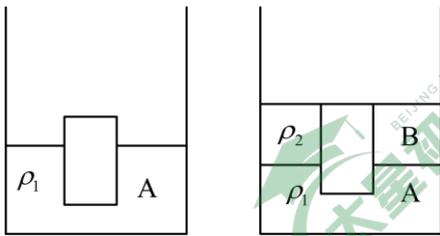


41. 如图所示，水平桌面上放着一台电子秤，秤上放着盛有水的柱形烧杯，在烧杯上方用细线悬挂着一个圆柱体 A，将 A 缓慢浸入水中，记录圆柱体下表面到水面的距离 h 和电子秤示数 m ，并根据记录的数据画出 $m-h$ 图像，如图乙所示。A 浸入水的过程中水未溢出，水的密度为 $1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ， g 取 10 N/kg 。则 A 完全浸没时受到的浮力为 _____ N，A 的密度为 _____ kg/m^3 。



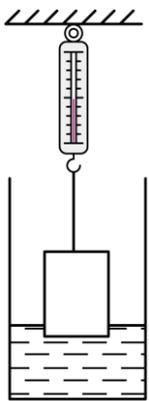
42. 如图所示，圆柱体竖立漂浮在密度为 ρ_1 的 A 液体中央，有 $\frac{2}{3}$ 浸入了 A 液体。再将密度为 ρ_2 的 B 液体的轻轻的注入该容器中，当完全稳定后，圆柱体恰好完全浸没在自由液面下，此时圆柱体有 $\frac{1}{3}$ 浸入了 A 液体。

则 $\rho_1 : \rho_2 =$ _____。



43. 如图所示，将挂在弹簧测力计下端高为 8 cm 、横截面积为 100 cm^2 的柱形物块缓慢放入底面积为 500 cm^2 的圆柱形容器内，物块保持直立。当物块静止时，物块浸入水中深度为 2 cm ，弹簧测力计的示数为 8 N ，水对容器底部的压强为 $1.2 \times 10^3 \text{ Pa}$ 、已知弹簧测力计的称量范围为 $0 \sim 10 \text{ N}$ ，刻度盘上 $0 \sim 10 \text{ N}$ 刻度线之间的长度为 10 cm ， g 取 10 N/kg 。求：

- (1) 再向杯子中加水 3.6 kg ，则稳定后测力计示数将变为 _____ N；
- (2) 将杯中的水全部倒出后，再向杯子中加入密度为 $0.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 的液体，当物体浸入液体深度为 6 cm 时，加入的该液体质量为 _____ kg。



参考答案



一、单项选择题（下列各小题均有四个选项，其中只有一个选项是符合题意的。共 30 分，每小题 2 分，错选或少选均不得分）

1. 【答案】C

【详解】根据压强定义式 $p = \frac{F}{S}$ 可知，压力的国际单位是 N，受力面积的国际单位是 m^2 ，则压强的单位是 N/m^2 ，为纪念物理学家帕斯卡，以他的名字作为压强的单位，简称帕，符号是 Pa，故 C 符合题意，ABD 不符合题意。

故选 C。

2. 【答案】C

【详解】A. 手套有凹凸不平的花纹，是为了在压力一定时，通过增大接触面的粗糙程度来增大摩擦的，故 A 不符合题意；

B. 防滑鞋套底部有很多小凸起，是为了在压力一定时，通过增大接触面的粗糙程度来增大摩擦的，故 B 不符合题意；

C. 行李箱下面装有滚轮，是用滚动代替滑动来减小摩擦，故 C 符合题意；

D. 汽车轮胎上装有防滑链，是为了在压力一定时，通过增大接触面的粗糙程度来增大摩擦的，故 D 不符合题意。

3. 【答案】C

【详解】A. 冰鞋上装有冰刀，是在压力一定时，通过减小受力面积来增大压强，故 A 不符合题意；

B. 盲道上凸起的棱和圆点，是在压力一定时，通过减小受力面积来增大压强，故 B 不符合题意；

C. 载重车装有许多车轮，是在压力一定时，通过增大受力面积来减小压强，故 C 符合题意；

D. 压路机的碾子质量很大，是在受力面积一定时，通过增大压力大小来增大压强，故 D 不符合题意。

故选 C。

4. 【答案】B

【详解】A. 运动员起跳时，对跳板有力的作用，这个力让跳板变弯了，是力改变了物体的形状，故 A 不符合题意；

B. 守门员扑出射向球门的足球，足球飞向球门，受到守门员的力的作用，运动状态发生改变，飞出球门，故 B 符合题意；

C. 纸桥受到重物的作用力，变弯了，是力改变了物体的形状，故 C 不符合题意；

D. 剪刀对风筝有力的作用，风筝的形状发生改变，是力改变了物体的形状，故 D 不符合题意。

故选 B。

5. 【答案】A

【详解】A. 一个鸡蛋的质量在 $50g=0.05kg$ 左右，受到的重力在

$$G=mg=0.05kg \times 10N/kg=0.5N$$

左右。故 A 符合题意；



B. 水下 1m 深处的压强

$$p = \rho gh = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 1 \text{ m} = 1 \times 10^4 \text{ Pa}$$

故 B 不符合题意；

C. 中学生的体重在 $G=500\text{N}$ 左右，双脚与地面的接触面积 $S=500\text{cm}^2=0.05\text{m}^2$ 左右，站立在水平地面上时对地面的压强

$$p = \frac{F}{S} = \frac{500\text{N}}{0.05\text{m}^2} = 1 \times 10^4 \text{ Pa}$$

故 C 不符合题意；

D. 北京的海拔高度很小，接近 1 标准大气压 $p_0=1 \times 10^5 \text{ Pa}$ ，故 D 不符合题意。

故选 A。

6. 【答案】B

- 【详解】A. 力是一个物体对另一个物体的一种作用，一个物体不能产生力，故 A 错误；
 B. 物体间力的作用是相互的，受力物体受到力的同时，也一定会对施力物体产生作用力，故 B 正确；
 C. 相互不接触的两个物体，也可能产生力，如重力、磁体间斥力或引力等，故 C 错误；
 D. 鸡蛋碰石头时，鸡蛋对石头的力和石头对鸡蛋的力是一对相互作用力，大小相等，故 D 错误。

故选 B。

7. 【答案】B

- 【详解】A. 使用吸盘时，首先将吸盘内的气体挤出，盘内不存在气体，气压几乎为零，在盘外大气压的作用下将吸盘压在墙壁上。这是应用大气压，而不是利用连通器，故 A 不符合题意；
 B. U 形回水弯的结构符合上端开口，下部连通的特点，属于连通器，故 B 符合题意；
 C. 高压锅工作时，由于内部液体汽化使内部的气压升高，提高水的沸点，不是利用连通器，故 C 不符合题意；
 D. 液体从容器侧壁的孔中喷出，是由于液体内部压强引起的，不是利用连通器，故 D 不符合题意。

故选 B。

8. 【答案】C

- 【详解】A. 物体如果受到平衡力的作用，运动状态不发生变化，故 A 错误；
 B. 运动的物体不受力或者受到平衡力作用时，运动快慢保持不变，故 B 错误；
 C. 当物体不受力的作用时，可能静止也可能做匀速直线运动，故 C 正确；
 D. 处于静止状态的物体，可能不受力也可能受到平衡力作用，故 D 错误。

故选 C。

9. 【答案】A

- 【详解】A. B 对 A 的压力和 A 对 B 的支持力是一对相互作用力，它们大小相等、方向相反、作用在同一直线上，彼此互为对方的施力物体，故 A 正确；
 B. A 对地面的压力等于 A、B 两个正方体的总重力，即 A 对地面的压力大于 A 受到的重力，故 B 错误；
 C. A 对地面的压力等于 A、B 两个正方体的总重力，A 对 B 的支持力等于 B 的重力，即 A 对地面的压力大于 A 对 B 的支持力，故 C 错误；



D. B 对 A 有压力, B 对地面没有直接施加压力, 故 D 错误。

故选 A。

10. 【答案】D

【详解】A. 如果两个力大小相等、方向相反、作用在一条直线上, 则两个力的合力为零, 故 A 错误;

B. 因为同一直线、反方向二力的合力大小等于二力之差, 因此合力大小不一定大于其中任何一个力, 故 B 错误;

C. 同一直线、同方向二力的合力大小等于二力之和, 但同一直线、反方向二力的合力大小等于二力之差, 故 C 错误;

D. 当两个力在同一直线上, 方向相反时, 两个力的合力大小等于两分力大小之差, 合力可能小于任何一个分力, 故 D 正确。

故选 D。

11. 【答案】A

【详解】A. 运动员到达终点后, 由于惯性要保持原来的运动状态向前, 所以不能马上停下, 故 A 正确;

B. 排球运动员扣球时, 排球的质量不变, 惯性不变, 故 B 错误;

C. 惯性是物体的属性, 不能说受到惯性的作用, 足球能在空中飞行, 是由于惯性, 故 C 错误;

D. 惯性是物体的属性, 运动的物体具有惯性, 静止的物体也具有惯性, 故 D 错误。

故选 A。

12. 【答案】B

【详解】A. 下滑过程, 运动员的质量不变, 其重力大小不变, 故 A 错误;

B. 运动员下滑过程, 速度越来越大, 不是处于平衡状态, 所受的力不平衡, 所以合力不为 0, 故 B 正确;

C. 下滑过程, 运动员所受的重力竖直向下, 支持力垂直于山面向上, 两个力不作用在同一直线上, 不是平衡力, 故 C 错误;

D. 下滑过程速度越来越大, 是因为所受的合力改变了运动员的运动状态, 所以速度变大, 故 D 错误。

故选 B。

13. 【答案】B

【详解】AB. 将质量相等的水分别倒入量筒和量杯内, 水的深度关系为 $h_{\text{量筒}} > h_{\text{量杯}}$, 根据公式 $p = \rho gh$ 可知, 水对容器底的压强大小关系为 $p_1 > p_2$, 故 A 错误, B 正确;

CD. 量筒和量杯内水的质量相同, 则其重力相同, 量筒上下一样粗细为直壁容器, 水对容器底的压力等于液体重力即 $F = G$, 量杯形状是上粗下细, 对容器底的压力小于液体重力, 即 $F < G$; 所以 $F_1 > F_2$, 故 CD 错误。

故选 B。

14. 【答案】A

【详解】AB. 因为实心圆柱体对水平地面的压力和自身的重力相等, 所以圆柱体对水平地面的压强为



$$p = \frac{F}{S} = \frac{G}{S} = \frac{mg}{S} = \frac{\rho Vg}{S} = \frac{\rho Shg}{S} = \rho gh$$

又因为甲、乙两个实心圆柱体的高度相同，二者对地面的压强相等，由 $\rho = \frac{p}{gh}$ 可知，甲的密度等于乙的密度。故 A 正确，B 错误；

CD. 由图可知，甲的底面积小于乙的底面积，因此，由

$$p = \frac{F}{S} = \frac{G}{S} = \frac{mg}{S}$$

的变形式 $m = \frac{pS}{g}$ 可知，甲的质量小于乙的质量。故 CD 错误。

故选 A。

15. 【答案】D

【详解】A. A、B 两个实心小球质量相等，根据 $\rho = \frac{m}{V}$ 可得，两小球的体积之比为

$$\frac{V_A}{V_B} = \frac{\frac{m}{\rho_A}}{\frac{m}{\rho_B}} = \frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{4\rho_{\text{水}}}{3\rho_{\text{水}}} = \frac{4}{3}$$

两小球浸没时，排开水的体积的比为

$$\frac{V_{\text{排A}}}{V_{\text{排B}}} = \frac{V_A}{V_B} = \frac{4}{3}$$

根据 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}}gV_{\text{排}}$ 可得，两小球所受浮力之比为

$$\frac{F_A}{F_B} = \frac{\rho_{\text{水}}gV_{\text{排A}}}{\rho_{\text{水}}gV_{\text{排B}}} = \frac{V_{\text{排A}}}{V_{\text{排B}}} = \frac{4}{3}$$

故 A 错误；

B. 由图可知，容器中水的体积相同，由 $m = \rho V$ 可知，容器内水的质量相同，容器完全相同，A、B 的质量相等，两容器的总重力相等，因此桌面对容器的支持力相等，即

$$N_{\text{甲}} : N_{\text{乙}} = 1 : 1$$

故 B 错误；

C. 由 $p = \frac{F}{S}$ 的变形式 $F = pS$ 可得，小球放入后水对容器底的压力增加量为

$$\Delta F = \Delta p S = \rho g \Delta h S_{\text{容}} = \rho g S_{\text{容}} \times \frac{V_{\text{排}}}{S_{\text{容}}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}}$$

则甲、乙两容器底部受到水的压力增加量之比为

$$\frac{\Delta F_{\text{甲}}}{\Delta F_{\text{乙}}} = \frac{\rho_{\text{水}} g V_{\text{排A}}}{\rho_{\text{水}} g V_{\text{排B}}} = \frac{V_{\text{排A}}}{V_{\text{排B}}} = \frac{4}{3}$$



故 C 错误;

D. 小球受到的支持力为

$$N_{\text{球}} = G_{\text{球}} - F_{\text{球浮}} = \rho_{\text{球}} V_{\text{球}} g - \rho_{\text{水}} V_{\text{球}} g = (\rho_{\text{球}} - \rho_{\text{水}}) V_{\text{球}} g$$

则容器底对小球的支持力之比为

$$\frac{N_A}{N_B} = \frac{(\rho_A - \rho_{\text{水}}) V_A g}{(\rho_B - \rho_{\text{水}}) V_B g} = \frac{(3\rho_{\text{水}} - \rho_{\text{水}}) V_A}{(4\rho_{\text{水}} - \rho_{\text{水}}) V_B} = \frac{2}{3} \times \frac{4}{3} = \frac{8}{9}$$

故 D 正确。

故选 D。

二、多项选择题（下列各小题均有四个选项，其中符合题意的选项均多于一个。共 10 分，每小题 2 分。每小题选项全选对的得 2 分，选对但不全的得 1 分，有错选的不得分）

16. 【答案】AC

【详解】A. 重力在物体上的等效作用点叫重心，重力位置可能在物体上，也可能不在物体上，如篮球的重心，圆环的重心都不在物体上，故 A 正确；

B. 把物体压在竖直的墙壁上，物体对墙壁的压力就与重力没有关系，故 B 错误；

C. 摩擦力产生条件是：一是物体要相互接触；二是物体间有压力；三是物体间发生了相对运动或有相对运动的趋势，故 C 正确；

D. 摩擦力大小与压力大小及接触面的粗糙程度有关，压力大但接触面如果较光滑，摩擦力也不一定就大，故 D 错误。

故选 AC。

17. 【答案】BC

【详解】由图示知，坐标轴中的图线是过原点的倾斜直线，表面坐标轴中的两个物理成正比关系。

A. 在弹性限度内，弹簧的伸长量与弹簧所受的拉力成正比关系，但弹簧的长度与弹簧所受拉力不是成正比，故 A 不符合题意；

B. 据 $p = \rho gh$ 知，在其他条件相同时，液体压强大小与液体密度成正比，故 B 符合题意；

C. 由 $G = mg$ 可知，其他条件相同的时，物体所受重力与质量成正比，故 C 符合题意；

D. 据 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$ 知，在其他条件相同时，物体所受浮力大小与液体的密度成正比，与物体的密度无关，故 D 不符合题意。

故选 BC。

18. 【答案】AB

【详解】A. 压力指垂直压在物体表面上的力；故压力的方向总是垂直于支持面，故 A 正确；

B. 浮力是指物体受到的液体竖直向上托的力，故浮力的方向总是竖直向上，故 B 正确；

C. 由于地球的吸引而使物体受到的力叫重力，重力的方向总是竖直向下，故 C 错误；

D. 摩擦力是阻碍物体相对运动的力，其方向与物体的运动方向可能相同，可能相反，故 D 错误。

故选 AB。



19. 【答案】BC

【详解】AC. 密度计在两种液体中都漂浮，所受浮力都等于自身重力，即

$$F_{\text{浮}}=G_{\text{计}}=m_{\text{计}}g$$

根据阿基米德原理可得

$$\rho_{\text{液}}gSh=m_{\text{计}}g$$

则

$$h=\frac{m_{\text{计}}}{\rho_{\text{液}}S}$$

在密度计质量和横截面积一定时，密度计进入液体的深度 h 与液体密度成反比，刻度线是不均匀的，故 A 错误，C 正确；

B. 密度计在两种液体中受到的浮力相等，根据公式 $F_{\text{浮}}=\rho_{\text{液}}gV_{\text{排}}$ 可知，密度计在甲杯中排开液体的体积大于在乙杯中排开液体的体积，则甲杯中的液体密度比乙杯中的液体密度小，故 B 正确；

D. 减少一些缠绕的铜丝，密度计重力变小，会上浮一些，由于密度计上的刻度上小下大，则此时的测量结果将偏大，故 D 错误。

故选 BC。

20. 【答案】ABD

【详解】A. 在甲中，木块 A 静止时，漂浮在水面上，根据物体漂浮条件可得，A 静止时所受的浮力为

$$F_{\text{浮}}=G_{\text{A}}=3\text{N}$$

根据 $F_{\text{浮}}=\rho_{\text{水}}gV_{\text{排}}$ 可知，甲图中 A 浸入在水中的体积为

$$V_{\text{排}}=\frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}}g}=\frac{3\text{N}}{1\times 10^3\text{kg/m}^3\times 10\text{N/kg}}=3\times 10^{-4}\text{m}^3=300\text{cm}^3$$

故 A 符合题意；

B. 在乙中，A 和 B 静止时，在水中悬浮，A 所受的浮力为

$$F_{\text{浮A}}=\rho_{\text{水}}gV_{\text{A排}}=1.0\times 10^3\text{kg/m}^3\times 10\text{N/kg}\times 500\times 10^{-6}\text{m}^3=5\text{N}$$

对 A 受力分析可得

$$F_{\text{拉}}+G_{\text{A}}=F_{\text{浮A}}$$

可得，绳子对 A 的拉力为

$$F_{\text{拉}}=F_{\text{浮A}}-G_{\text{A}}=5\text{N}-3\text{N}=2\text{N}$$

则同一根绳子对 B 的拉力为

$$F'_{\text{拉}}=F_{\text{拉}}=2\text{N}$$

对 B 受力分析可得

$$F_{\text{浮B}}+F'_{\text{拉}}=G_{\text{B}}$$

则 B 受到的浮力为



$$F_{\text{浮B}} = G_B - F'_{\text{拉}} = 6\text{N} - 2\text{N} = 4\text{N}$$

故 B 正确;

CD. B 浸没在水中, 根据阿基米德原理可得, B 的体积为

$$V_B = V_{\text{排B}} = \frac{F_{\text{浮B}}}{\rho_{\text{水}}g} = \frac{4\text{N}}{1 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg}} = 4 \times 10^{-4} \text{m}^3 = 400\text{cm}^3$$

根据

$$G = mg = \rho Vg$$

可得, B 的密度为

$$\rho_B = \frac{m_B}{V_B} = \frac{G_B}{gV_B} = \frac{6\text{N}}{10\text{N/kg} \times 4 \times 10^{-4} \text{m}^3} = 1.5 \times 10^3 \text{kg/m}^3$$

A 的密度为

$$\rho_A = \frac{m_A}{V_A} = \frac{G_A}{gV_A} = \frac{3\text{N}}{10\text{N/kg} \times 500 \times 10^{-6} \text{m}^3} = 0.6 \times 10^3 \text{kg/m}^3$$

则 A、B 两物体的密度之比为

$$\rho_A : \rho_B = \frac{0.6 \times 10^3 \text{kg/m}^3}{1.5 \times 10^3 \text{kg/m}^3} = 2 : 5$$

乙图中物体 A、B 排开水的总体积为

$$V_{\text{排总}} = V_A + V_B = 500\text{cm}^3 + 400\text{cm}^3 = 900\text{cm}^3$$

则乙图中排开水的体积比甲图大

$$\Delta V_{\text{排}} = V_{\text{排总}} - V_{\text{排}} = 900\text{cm}^3 - 300\text{cm}^3 = 600\text{cm}^3$$

乙图比甲图增加的水的深度为

$$\Delta h = \frac{\Delta V_{\text{排}}}{S} = \frac{600\text{cm}^3}{100\text{cm}^2} = 6\text{cm} = 0.06\text{m}$$

乙图中水对杯底的压强比甲图中大

$$\Delta p = \rho_{\text{水}}g\Delta h = 1 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg} \times 0.06\text{m} = 600\text{Pa}$$

故 C 错误, D 正确。

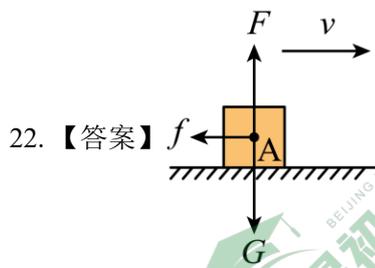
故选 ABD。

三、实验解答题 (本题共 49 分, 21~30 题每空 2 分, 31 题 3 分)

21. 【答案】3.2

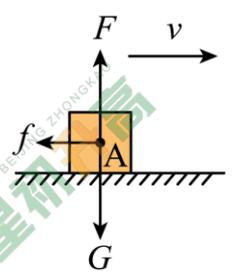
【分析】

【详解】如图弹簧测力计的量程为 5N, 分度值为 0.2N, 读数为 3.2N。



22. 【答案】

【详解】物块 A 在水平桌面上向右减速滑行，在水平方向上受向左的摩擦力。竖直方向上受重力和支持力，作用点都在重心，如图所示：



23. 【答案】 ①. 二力平衡 ②. 9.6

【详解】(1) [1]测量物体重力时，当弹簧测力计在竖直方向静止，物体受到的重力与弹簧测力计的拉力是一对平衡力，大小相等，这是为了利用二力平衡的原理测量物体的重力。

(2) [2]根据表格中数据分别计算出三个物体重力与质量之比，结果都是 9.6N/kg，然后求其平均值也是 9.6N/kg，所以表格中①位置应填写的结果是“9.6”。

24. 【答案】 ①. 相等 ②. 能

【详解】(1) [1]图甲中，轻质塑料板所受的拉力大小等于钩码的重力大小，当在两边挂上质量相等的钩码时，钩码的重力相等，两边对轻质塑料板的拉力大小相等，轻质塑料板保持静止平衡状态，其受力平衡，故说明二力平衡时，两个力的大小相等。

(2) [2]图乙中，改变右侧滑轮的高度，使其高于左侧滑轮，其它条件不变，由于两个力的大小相等、方向相反、在一条直线上，则轻质塑料板能继续处于静止状态。

25. 【答案】 $16N-F_1$

【详解】由题图可知， F_2 和 F_1 这两个力的和都为 16N，即

$$F_1 + F_2 = 16N$$

则 F_2 随力 F_1 变化关系公式为

$$F_2 = 16N - F_1$$

26. 【答案】 ①. 压力的作用效果与受力面积是否有关 ②. B、C

【详解】(1) [1]体重大致相同的滑雪者和步行者在雪地里行走，他们对雪地面的受力面积不同，在雪地表面的下陷程度明显不同，据此可提出的可探究的科学问题是：压力的作用效果与受力面积是否有关。

(2) [2]为了探究他们对雪地压力的作用效果，根据控制变量法可知，控制压力相同，只改变受力面积大小，故应选择图乙中 B、C 实验，由此可以得到的结论是：在压力相同时，受力面积越小，压力作用效果越明显。



27. 【答案】 ①. 相同 ②. 等效替代法 ③. 3

【详解】(1) [1][2]该实验中，力的作用效果是使弹簧伸长，即根据弹簧的伸长量来判断各个力的作用效果因此探究同一直线上同方向两个力的合力时，需要使弹簧都从 A 点拉伸到同一点 B ，是为了使三次实验中力的作用效果相同，而研究力 F 的作用效果与力 F_1 、 F_2 共同作用效果或力 F_3 、 F_4 共同作用效果的关系时，这是等效替代法的应用。

(2) [3]图 a、b、c 中弹簧被拉伸到同一点，说明力 F 的作用效果与力 F_1 、 F_2 共同作用的效果相同，即力 F 是 F_1 、 F_2 的合力，且 F_1 、 F_2 在同一直线上、方向相同，故可以得出

$$F = F_1 + F_2 = 2\text{N} + 1\text{N} = 3\text{N}$$

28. 【答案】 ①. 乙 ②. 甲 ③. 相等

【详解】(1) [1]她将同一支调好的微小压强计的探头先后放入甲、乙两种液体中的相同深度处，观察 U 形管中两次液面的高度差，如图所示；乙液体压强计 U 形管两边液面的高度差较大，根据转换法可知，乙液体中探头所在深度的液体压强更大。

[2]甲乙液体中，探头的深度相同，根据 $p = \rho gh$ 变形式 $\rho = \frac{p}{gh}$ 可知，因为甲液体产生的压强小，由此还可推断甲液体的密度更小。

(2) [3]如果固定探头的橡皮膜在水中的深度，使探头处于向上、向下、向左、向右等方位时，U 形管中液面高度差不变，根据转换法可知，在同一液体内部的同一深度处，液体向各个方向的压强大小相等。

29. 【答案】 ①. $F_1 - F_2$ ②. $F_1 - F_2 = \rho_{\text{水}} g (V_2 - V_1)$

【详解】(1) [1]根据称重法测浮力，水对物体产生的浮力

$$F_{\text{浮}} = G - F_{\text{示}} = F_1 - F_2$$

(2) [2]物块排开水的体积

$$V_{\text{排}} = V_2 - V_1$$

排开水的质量

$$m_{\text{排}} = \rho_{\text{水}} (V_2 - V_1)$$

排开水的重力

$$G_{\text{排}} = m_{\text{排}} g = \rho_{\text{水}} g (V_2 - V_1)$$

所以，如果满足关系式

$$F_1 - F_2 = \rho_{\text{水}} g (V_2 - V_1)$$

则表明物块在水中受到的浮力等于物块排开水受到的重力。

30. 【答案】 ①. 金属颗粒放入密度瓶中 ②. $\frac{m_1}{m_2 + m_1 - m_3} \rho_{\text{水}}$ ③. 见解析

【详解】(3) [1]由于本实验要测量金属颗粒的密度，需知道金属颗粒排开水的质量，因此在 (2) 步骤后，打开瓶塞，将金属颗粒放入密度瓶中，塞好瓶塞擦干瓶壁，用天平称出“密度瓶”的总质量 m_3 ，并记录。

(4) [2]称出装满水后瓶和水的总质量后，将金属颗粒放入瓶中，测出总质量后，则瓶和剩余水的质量为

$$m_3 - m_1$$



溢出水的质量为

$$m_{\text{水}} = m_2 - (m_3 - m_1) = m_2 + m_1 - m_3$$

则金属颗粒的体积等于溢出水的体积，即

$$V = V_{\text{水}} = \frac{m_{\text{水}}}{\rho_{\text{水}}} = \frac{m_2 + m_1 - m_3}{\rho_{\text{水}}}$$

则金属颗粒的密度为

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{m_1}{\frac{m_2 + m_1 - m_3}{\rho_{\text{水}}}} = \frac{m_1}{m_2 + m_1 - m_3} \rho_{\text{水}}$$

(5) [3] 实验中需要记录金属颗粒的质量、“密度瓶”和水的总质量、“密度瓶”与金属颗粒以及剩余水的总质量、金属颗粒的密度，见下表：

实验次数	金属颗粒的质量 m_1 / g	“密度瓶”和水的总质量 m_2 / g	“密度瓶”与金属颗粒以及剩余水的总质量 m_3 / g	金属颗粒的密度 $\rho / (\text{g}/\text{cm}^3)$
1				
2				
3				

31. 【答案】 ①. 压力 ②. 甲、乙两次实验的压力不同 ③. 大木块侧放

【详解】(1) [1] 分析比较甲、乙两次实验，接触面积粗糙程度相同，乙图中接触面间的压力大，可研究的是滑动摩擦力大小与压力是否有关。

(2) ① [2] 要想探究滑动摩擦力大小跟接触面受到压强的关系，需要控制压力和接触面的粗糙程度相同，小宸在实验中存在的问题是压力不同。

② [3] 不添加实验器材的情况下，应将大木块侧放。

32. 【答案】 见解析

【详解】由 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$ ，把木块 A 放到甲乙丙中，乙排开水的体积多，甲排开盐水的体积少。此时乙中弹簧测力计的示数比丙中弹簧测力计的示数小，说明乙中受到的浮力更大。从而说明液体密度大产生的浮力不一定大。证明小杜的结论是错误的。

四、科普阅读题（共 4 分）

33. 【答案】 ①. 1.1×10^4 ②. C ③. 甲 ④. 甲瓶与大气直接相同，可以保证对瓶口的压强保持不变

【详解】(1) [1] 药液的密度为 $1.1 \text{g}/\text{cm}^3 = 1.1 \times 10^3 \text{kg}/\text{m}^3$ ，比人体扎针位置高 1m，则扎针位置药液产生的液体压强为

$$p = \rho gh = 1.1 \times 10^3 \text{kg}/\text{m}^3 \times 10 \text{N}/\text{kg} \times 1 \text{m} = 1.1 \times 10^4 \text{Pa}$$

药液对扎针处的压强



$$p_{\text{总}} = p_0 + p$$

则扎针位置药液的液体压强与大气压强之差为

$$\Delta p = p_{\text{总}} - p_0 = p_0 + p - p_0 = p = 1.1 \times 10^4 \text{ Pa}$$

(2) [2]已知“毛细血管总截面积最大，流速最慢。由于静脉总截面积比毛细血管小，因此血液流速较大”，根据流体压强与流速的关系可知，静脉中的血压比毛细血管中的血压小。

A. 图钉的尖做得很尖锐，是在压力一定时，通过减小受力面积来增大压强的，故 A 不符合题意；

B. 活塞式抽水机将水抽向高处是利用了大气压，故 B 不符合题意；

C. 当向下垂的两张纸中间吹气时，中间的空气流动速度增大，压强减小；纸外侧的压强不变，纸受到向内的压强大于向外的压强，受到向内的压力大于向外的压力，纸在压力差的作用下向中间靠拢，说明气体流速越大的地方压强越小，与静脉血压比毛细血管血压小的原因相同，故 C 符合题意。

故选 C。

(3) [3][4]甲瓶中，左侧塑料管与大气连通，右侧塑料管与乙瓶连通；乙瓶中，左侧塑料管与甲瓶连通，右侧塑料管与滴壶连通。药液滴入滴壶时，乙中液面下降，瓶口处压强减小，甲、乙瓶口出现压强差，所以甲中药液会进入乙瓶中，使得瓶口气压低于大气压，于是空气进入甲瓶，使得甲瓶中瓶口处的压强始终保持不变，这样甲中的药液就会持续流入乙瓶中，保持乙中药液高度基本不变，即甲中液体会先下降较多。

五、计算题（共 7 分）

34. 【答案】(1) 10N；(2) 22N；(3) 2200Pa

【详解】解：(1) 物体受到的重力

$$G = mg = 1\text{kg} \times 10\text{N/kg} = 10\text{N}$$

(2) 物体对地面的压力

$$F_{\text{压}} = G + F = 10\text{N} + 12\text{N} = 22\text{N}$$

(3) 物体对地面的压强

$$p = \frac{F_{\text{压}}}{S} = \frac{22\text{N}}{100 \times 10^{-4} \text{ m}^2} = 2200\text{Pa}$$

答：(1) 物体受到的重力为 10N；

(2) 物体对地面的压力为 22N；

(3) 物体对地面的压强为 2200Pa。

35. 【答案】(1) $F_{\text{浮}}$ 为 2.5N；(2) $5 \times 10^{-4} \text{ m}^3$ ；(3) $2 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ；(4) 5N

【详解】解：(1) 物体此时受到的浮力为

$$F_{\text{浮}} = G - F_0 = 10\text{N} - 7.5\text{N} = 2.5\text{N}$$

(2) 物体的总体积为

$$V = 2V_{\text{排}} = 2 \times \frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}} g} = 2 \times \frac{2.5\text{N}}{10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10\text{N/kg}} = 5 \times 10^{-4} \text{ m}^3$$

(3) 物体的质量为



$$m = \frac{G}{g} = \frac{10\text{N}}{10\text{N/kg}} = 1\text{kg}$$

物体的密度为

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{1\text{kg}}{5 \times 10^{-4}\text{m}^3} = 2 \times 10^3\text{kg/m}^3$$

(4) 物体完全浸没且不接触容器时，排开水的体积等于自身的体积，根据

$$F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}}$$

可知，物体浸没时所受的浮力为

$$F_{\text{浮}}' = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}}' = 1.0 \times 10^3\text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg} \times 5 \times 10^{-4}\text{m}^3 = 5\text{N}$$

测力计的示数为

$$F = G - F_{\text{浮}}' = 10\text{N} - 5\text{N} = 5\text{N}$$

答：(1) 物体此时受到的浮力 $F_{\text{浮}}$ 为 2.5N；

(2) 物体的总体积 V 为 $5 \times 10^{-4}\text{m}^3$ ；

(3) 物体的密度 ρ 为 $2 \times 10^3\text{kg/m}^3$ ；

(4) 物体完全浸没且不接触容器时测力计的示数 F 为 5N。

六、附加题（选择题均为单选题，每题 2 分，共计 20 分）

36. 【答案】C

【详解】力是物体对物体的相互作用，拉力是绳子和手之间的相互作用。受力物体是手，施力物体是绳子。故 ABD 不符合题意，C 符合题意。

故选 C。

37. 【答案】A

【详解】让同一辆小车从同一斜面的相同高度由静止释放，小车到达斜面底端时具有相同的速度，然后分别在铺有毛巾、棉布、长木板的水平面上运动，小车所受阻力越来越小。会发现：在铺有毛巾的水平面上，小车运动路程很短；在铺有棉布的水平面上，小车运动路程较短；在木板表面的水平面上，小车运动路程较长，这是实验事实。进一步推论可知：在越光滑的水平面上，小车运动路程越长，小车速度减小的越慢，在没有摩擦的水平面上，小车将做匀速直线运动，故 A 正确，BCD 错误。

故选 A。

38. 【答案】D

【详解】A. 由于重力作用，当气泡靠右时说明水向左倾斜，故左侧低于右侧，故 A 不符合题意；

B. 上侧和下侧无法判断，故 B 不符合题意；

C. 静止的水平仪突然向左加速运动，由于水具有惯性，会保持静止即相对于水平仪来说向右运动气泡会被挤到左侧，故 C 不符合题意；

D. 运动的水平仪突然向左减速运动，由于水具有惯性，会保持原来向左的速度，则将气泡挤到右侧，即向右移，如图乙所示。故 D 符合题意。



故选 D。

39. 【答案】C

【详解】由题意知，乙图小球受到的重力等于弹簧的弹力；当将小球压至丙图时，弹力大于重力；撤去 F 后，小球向上做加速运动，到乙图位置时，弹力等于重力，速度最大；再向上运动，弹力小于重力，小球做减速运动；

A. 整个过程中，小球受到的合力先由大减小为零，后增大直到弹簧回复原状，故 A 错误；

B. 小球在弹簧被压缩到乙图时受到的合力最小，最小合力为 0，小球离开弹簧时，弹簧刚好恢复原状，受到的合力为小球的重力，故 B 错误；

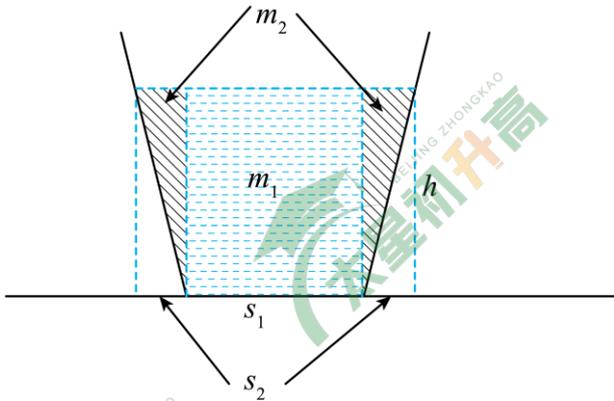
C. 小球离开弹簧前，弹力大于重力时加速运动，弹力小于重力时开始减速，速度先增加后减小，故 C 正确；

D. 小球在 A 点时，速度为 0，只受重力作用，受到的不是平衡力，不处于静止状态，故 D 错误。

故选 C。

40. 【答案】D

【详解】AD. 如图所示



假设容器的底面积为 S_1 ，两侧面对应的底面积之和为 S_2 ，容器底面所对应的上方柱形的水的质量为 m_1 ，两侧面对应的水的质量和为 m_2 ，玻璃杯中水的总质量为

$$m_{\text{总}} = m_1 + m_2$$

由数学几何知识可得，容器底面所对应的上方柱形的水的质量为

$$m_1 = \frac{S_1}{S_1 + S_2} m_{\text{总}}$$

已知水在 4°C 时密度最大，当水温从 0°C 逐渐升高到 10°C 的过程中，水的密度先增大后减小，水的总质量不变，根据 $\rho = \frac{m}{V}$ 可知，水的体积先减小后增大，由于玻璃杯的底面积不变，则水的深度先减小后增大，

S_2 先减小后增大，则 m_1 先增大后减小，由于水对杯底的压力等于杯底所对应的上方柱形的水的重力，故其重力先增大后减小，即水对杯底的压力先增大后减小，底面积不变，根据 $p = \frac{F}{S}$ 可得，水对杯底的压强

先增大后减小，即在 4°C 时，水对杯底的压强最大，根据 $p = \rho gh$ 可得，此时的杯底受到水的压强最大为



$$p_{\max} = \rho_{\text{水}}gh = 1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 0.1 \text{ m} = 1000 \text{ Pa}$$

故 A 不符合题意，D 符合题意；

B. 玻璃杯放在水平桌面上，其对桌面的压力等于其总重力，玻璃杯的总重力为

$$G_{\text{总}} = G_{\text{玻璃杯}} + G_{\text{水}} = 0.6 \text{ N} + 3 \text{ N} = 3.6 \text{ N}$$

根据 $p = \frac{F}{S}$ 可得，杯子对桌面的压强始终是

$$p = \frac{F_{\text{压}}}{S} = \frac{G_{\text{总}}}{S} = \frac{3.6 \text{ N}}{20 \times 10^{-4} \text{ m}^2} = 1.8 \times 10^3 \text{ Pa}$$

故 B 不符合题意；

C. 由以上分析可知，当水温从 0°C 逐渐升高到 10°C 的过程中，水的深度先减小后增大，即当温度等于 4°C 时，水的深度是最小的，由题意可知，此时水的深度为 10 cm ，因此杯子中水面的高度不可能是 9.9 cm ，故 C 不符合题意。

故选 D。

41. 【答案】 ①. 5 ②. 3×10^3

【详解】 [1] 由图乙知，当 h 为 0 时，电子秤的示数为 2.0 kg ，即烧杯及水的质量为 2.0 kg 。当 h 为 5.0 cm 到 9.0 cm 时，电子秤的示数不变，说明圆柱体 A 浸没在水中。浸没时，电子秤的示数变化量

$$\Delta m = 2.5 \text{ kg} - 2.0 \text{ kg} = 0.5 \text{ kg}$$

此时 A 所受的浮力

$$F_{\text{浮}} = \Delta mg = 0.5 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 5 \text{ N}$$

[2] 浸没时，A 排开水的体积等于 A 的体积，据阿基米德原理得，A 的体积

$$V = V_{\text{排}} = \frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}}g} = \frac{5 \text{ N}}{1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg}} = 5 \times 10^{-4} \text{ m}^3$$

由图乙知， h 为 10 cm 时，保持不变，电子秤的示数仍变大，直到 3.5 kg ，所以 A 的质量

$$m = 3.5 \text{ kg} - 2.0 \text{ kg} = 1.5 \text{ kg}$$

A 的密度

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{1.5 \text{ kg}}{5 \times 10^{-4} \text{ m}^3} = 3 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$$

42. 【答案】 2:1

【详解】 因为物块在 A 液体中是漂浮状态，在 A、B 混合液体中是悬浮状态由两图可知 $F_{\text{浮}} = G$ ，由浮力公式可得

$$\frac{2}{3} \rho_1 g V = \frac{2}{3} \rho_2 g V + \frac{1}{3} \rho_1 g V$$

$$\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{2}{1}$$



43. 【答案】 ①. 4 ②. 7.04

【详解】(1) [1]物块浸入水中深度为 2cm 时受到的浮力

$$F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}} = 1.0 \times 10^3 \text{ kg} / \text{m}^3 \times 10 \text{ N} / \text{kg} \times 100 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \times 2 \times 10^{-2} \text{ m} = 2 \text{ N}$$

物体浸没时所受浮力

$$F_{\text{浮}}' = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}}' = 1.0 \times 10^3 \text{ kg} / \text{m}^3 \times 10 \text{ N} / \text{kg} \times 100 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \times 8 \times 10^{-2} \text{ m} = 8 \text{ N}$$

物体浸没时增加的浮力

$$\Delta F_{\text{浮}} = F_{\text{浮}}' - F_{\text{浮}} = 8 \text{ N} - 2 \text{ N} = 6 \text{ N}$$

由刻度盘上 0~10N 刻度线之间的长度为 10cm 可知，物体浸没是弹簧缩短的长度

$$\Delta h = \frac{6 \text{ N}}{1 \text{ N} / \text{cm}} = 6 \text{ cm}$$

物体刚浸没时需加水的体积

$$\Delta V = S_{\text{容}} \Delta h + (S_{\text{容}} - S_{\text{柱}}) \Delta h' = 500 \text{ cm}^2 \times 6 \text{ cm} + (500 - 100) \text{ cm}^2 \times (8 - 2) \text{ cm} = 5400 \text{ cm}^3$$

物体刚浸没时需加水的质量

$$\Delta m = \rho_{\text{水}} \Delta V = 1 \text{ g} / \text{cm}^3 \times 5400 \text{ cm}^3 = 5400 \text{ g} = 5.4 \text{ kg} > 3.6 \text{ kg}$$

加水 3.6kg 物体未浸没，此时弹簧缩短的长度为 ΔL ，则有

$$\frac{\Delta L}{3.6 \text{ kg}} = \frac{6 \text{ cm}}{5.4 \text{ kg}}$$

解得 $\Delta L = 4 \text{ cm}$ ，由刻度盘上 0~10N 刻度线之间的长度为 10cm 可知，加水 3.6kg 物体受到的浮力增加 4N，则弹簧测力计的示数变为

$$F_{\text{示}} = 8 \text{ N} - 4 \text{ N} = 4 \text{ N}$$

(2) [2]物体的重力为

$$G_{\text{物}} = F_{\text{浮}} + F_{\text{拉}} = 2 \text{ N} + 8 \text{ N} = 10 \text{ N}$$

当物块浸入水中深度为 2cm 时，水深为

$$h = \frac{p}{\rho_{\text{水}} g} = \frac{1.2 \times 10^3 \text{ Pa}}{1.0 \times 10^3 \text{ kg} / \text{m}^3 \times 10 \text{ N} / \text{kg}} = 0.12 \text{ m} = 12 \text{ cm}$$



当物体不受浮力时，柱体底部与容器底的距离

$$s=12\text{cm}-2\text{cm}-2\text{cm}=8\text{cm}$$

当物体浸入液体中深度为 6cm 时所受的浮力

$$F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}} = 0.8 \times 10^3 \text{ kg} / \text{m}^3 \times 10 \text{ N} / \text{kg} \times 100 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \times 6 \times 10^{-2} \text{ m} = 4.8 \text{ N}$$

则弹簧将缩短 4.8cm，则加入液体的体积为

$$V_{\text{液}} = 500 \text{ cm}^2 \times (8 + 4.8) \text{ cm} + (500 - 100) \text{ cm}^2 \times 6 \text{ cm} = 8800 \text{ cm}^3$$

加入的该液体质量为

$$m_{\text{液}} = \rho_{\text{液}} V_{\text{液}} = 0.8 \text{ g} / \text{cm}^3 \times 8800 \text{ cm}^3 = 7040 \text{ g} = 7.04 \text{ kg}$$