

9. (1) 漂浮 1.05 (2) 浮 $\frac{\rho_{\text{盐}}}{\rho_{\text{水}}}$ (3) 5.48 0.96

【解析】(1) 使用铁钉的目的是使密度计重心降低、在液体中竖直漂浮。同一密度计在不同液体中始终处于漂浮状态,根据漂浮的特点可知,该密度计两次受到的浮力都等于重力,由阿基米德原理知: $\rho_{\text{水}} g h S' = \rho_{\text{盐}} g h_2 S'$,即 $\rho_{\text{水}} h = \rho_{\text{盐}} h_2$,则盐水的密度为 $\rho_{\text{盐}} = \frac{h}{h_2} \rho_{\text{水}} = \frac{10.5 \text{ cm}}{10.0 \text{ cm}} \times 1.0 \text{ g/cm}^3 = 1.05 \text{ g/cm}^3$ 。(2) 因密度计始终漂浮,根据浮沉条件可知密度计在两种液体中受到液体对它的浮力相等,由阿基米德原理可得 $\rho_{\text{水}} g h_{\text{水}} S'' = \rho_{\text{盐}} g h_{\text{盐}} S''$,可推出这种粗细均匀的密度计在清水和盐水中的吃水深度的比值关系是 $\frac{h_{\text{水}}}{h_{\text{盐}}} = \frac{\rho_{\text{盐}}}{\rho_{\text{水}}}$ 。(3) 图中密度计下面的圆柱体的体积为: $V = S_1 h_1 = 4.0 \text{ cm}^2 \times 5.0 \text{ cm} = 20 \text{ cm}^3 = 20 \times 10^{-6} \text{ m}^3 = 2 \times 10^{-5} \text{ m}^3$,故在水中排开水的体积为: $V_{\text{水}} = 2 \times 10^{-5} \text{ m}^3 + (10.5 - 5.0) \times 0.2 \times 10^{-6} \text{ m}^3 = 2.11 \times 10^{-5} \text{ m}^3$ ①,设它在上述盐水中吃水深度为 l ,同理得出在盐水中排开液体的体积为: $V_{\text{盐}} = 2 \times 10^{-5} \text{ m}^3 + (l - 5.0 \text{ cm}) \times 0.2 \text{ cm}^2$ ②,因密度计在两种液体中漂浮,故受到液体对它的浮力都等于重力,故浮力相等,由阿基米德原理有: $\rho_{\text{水}} g V_{\text{水}} = \rho_{\text{盐}} g V_{\text{盐}}$ ③,由(1)知 $\frac{\rho_{\text{盐}}}{\rho_{\text{水}}} = \frac{1.05}{1.0}$ ④,

联立①②③④解得: $l \approx 5.48 \text{ cm}$;若它在某种液体中的吃水深度为 15.0 cm ,则排开这种液体的体积为: $V'_{\text{液}} = 2 \times 10^{-5} \text{ m}^3 + (15.0 - 5.0) \times 0.2 \times 10^{-6} \text{ m}^3 = 2.2 \times 10^{-5} \text{ m}^3$ ⑤,根据阿基米德原理有: $\rho_{\text{水}} g V_{\text{水}} = \rho_{\text{液}} g V'_{\text{液}}$ ⑥,联立①⑤⑥得: $\rho_{\text{液}} \approx 0.96 \text{ g/cm}^3$ 。

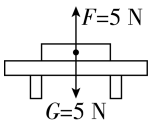
10. (1) 等于 (2) 增加重物质量(合理即可) (3) 50 g (4) 偏大,理由见解析(合理即可)

【解析】(1) 由题可知,静止后,若瓶体呈竖直状态,且与重物整体漂浮,根据浮沉条件可知,此时秤体处于平衡状态,所受浮力大小等于其重力大小。(2) 图甲中水面位于瓶体的圆柱状部分以下,根据阿基米德原理可知秤体所受浮力过小,需增加秤体排开水的体积来增大浮力,可以通过增加重物质量来实现。(3) 浮力秤的刻度值转换基于物体的浮沉条件和阿基米德原理,设增加质量 m 时,需额外排开水的体积 $V_{\text{排}} = S h = 50 \text{ cm}^2 \times 1 \text{ cm} = 50 \text{ cm}^3$,由 $G = F_{\text{浮}}$ 可得 $mg = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}}$,化简得 $m = \rho_{\text{水}} V_{\text{排}} = 1.0 \text{ g/cm}^3 \times 50 \text{ cm}^3 = 50 \text{ g}$,即瓶身上刻度 1 cm 处所对应的质量标度为 50 g 。(4) 小羽的饮料瓶上下粗细不同,用刻度尺紧贴瓶身,刻度均匀标注。相同刻度下饮料瓶实际排开水的体积小于计算出的圆柱形瓶的体积,真实值小于测量值,故制作的浮力秤所称出的物体质量比真实值偏大。

期末综合测试

刷速度

1. **A** **【解析】**金属基复合材料具有良好的导电性,不适合制作高压电缆绝缘层,故 A 符合题意。金属基复合材料具有良好的耐磨、耐高温、耐腐蚀性能,可用于制作汽车的刹车盘、切割机刀片和飞机的机身,故 B、C、D 不符合题意。故选 A。
2. **C** **【解析】**字典的重力: $G = mg = 0.5 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 5 \text{ N}$,字典静止在水平桌面上,受到竖直向上的支持力 F 、竖直向下的重力 G ,二力是一对平衡力,大小相等,二力的作用点都画在字典的重心,如图所示。



- 故 C 正确,ABD 错误。故选 C。
3. **B** **【解析】**茶杯外壁附着的水珠不掉落,是因为分

- 子间存在相互作用的引力,故 A 正确;茶叶罐中的茶叶间有缝隙不能说明分子间有间隙,故 B 错误;泡茶时茶香四溢,这是扩散现象,说明分子在不停地做无规则运动,故 C 正确;用温度高的水能更快泡出茶色,是因为温度越高,分子无规则运动越剧烈,故 D 正确。故选 B。
4. **A** **【解析】**图甲是托里拆利实验,玻璃管内水银面上方是真空,大气压的值等于玻璃管内水银槽上方的水银柱产生的压强,当大气压变小时,根据 $p = \rho gh$ 可知玻璃管内的水银面会下降,故 A 正确;图乙中, $p_{\text{大气压}} = p_{\text{容器内气体}} - p_{\text{水柱}}$,当大气压变大时,容器内气体压强不变,则玻璃管中水柱产生的压强变小,由 $p = \rho gh$ 可知,玻璃管内的水面会下降,故 B 错误;托里拆利实验中,如果把玻璃管倾斜放置,只要玻璃管内没有空气进入,竖直高度足够,管内外水银面高度差不会变,故 C 错误;图乙装置中虽然能测

出玻璃管中水柱的高度,但不知道容器内的气体压强,所以不能测出大气压的值,托里拆利实验能较准确地测出大气压强的值,故 D 错误。故选 A。

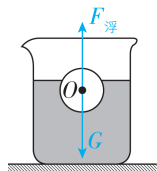
5. **C** 【解析】①以 A 为研究对象, A 受平衡力作用; 在水平方向上, A 只受吸引力 F 和 B 对 A 的压力, 所以二力一定是一对平衡力, 故①正确; ②A 对 B 的压力和 B 对 A 的压力, 二力的受力物体不同, 不是一对平衡力, 故②错误; ③以 A 为研究对象, A 受平衡力作用, 在竖直方向上, A 只受重力和 B 对 A 的摩擦力, 所以二力一定是一对平衡力, 故③正确; ④A 在竖直方向上受到竖直向下的重力和 B 对 A 竖直向上的摩擦力, 由于物体间力的作用是相互的, 所以 B 一定受到 A 对其向下的摩擦力, 故④正确; ⑤由④的分析可知, B 一定受到 A 对其向下的摩擦力, 与 A、B 重力的大小无关, 故⑤错误。综上所述, 说法正确的是①③④。故选 C。

6. **C** 【解析】若小球漂浮或悬浮在酒精中, 因为水的密度大于酒精的密度, 所以小球在水中一定漂浮, 此时小球在酒精或在水中所受浮力均等于小球的重力, 等于排开酒精或排开水的重力, 小球的质量等于排开酒精或排开水的质量, 等于 8 g, 根据 $\rho = \frac{m}{V}$ 可得, 小球排开酒精的体积为: $V_{\text{排酒精}} = \frac{m_{\text{酒精}}}{\rho_{\text{酒精}}} = \frac{8 \text{ g}}{0.8 \text{ g/cm}^3} = 10 \text{ cm}^3$, 则小球的体积等于或大于 10 cm^3 , 小球在水中排开水的体积为: $V_{\text{排水}} = \frac{m_{\text{水}}}{\rho_{\text{水}}} = \frac{8 \text{ g}}{1 \text{ g/cm}^3} = 8 \text{ cm}^3 < 10 \text{ cm}^3$ 。若小球在酒精中沉底, 则小球在水中可能有这几种情况: 漂浮、悬浮、沉底; ①若小球在酒精中沉底, 在水中漂浮, 此时小球在酒精中所受浮力小于其重力, 小球的质量一定大于其排开酒精的质量, 即大于 8 g, 小球在酒精中沉底, 则 $V_{\text{排酒精}} = V_{\text{球}}$, 即小球的体积等于 10 cm^3 , 小球在水中受到的浮力大于在酒精中受到的浮力, 故小球排开水的质量一定大于 8 g, 在水中排开水的体积一定大于 8 cm^3 , 小于 10 cm^3 ; ②若小球在酒精中沉底, 在水中悬浮或沉底, 此时小球在酒精中所受浮力小于其重力, 小球的质量一定大于其排开酒精的质量, 即大于 8 g, 小球在酒精中沉底, 则 $V_{\text{排酒精}} = V_{\text{球}}$, 即小球的体积等于 10 cm^3 , 则小球在水中排开水的体积等于 10 cm^3 , 小球排开水的质量为: $m_{\text{排}} = \rho_{\text{水}} V_{\text{排水}} = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \times 10^{-6} \text{ m}^3 = 0.01 \text{ kg} = 10 \text{ g}$ 。综上分析

可知, 溢出水的质量可能为 10 g, 故 A 错误; 小球的质量一定不小于 8 g, 故 B 错误; 小球的体积不可能小于 10 cm^3 , 故 C 正确; 小球在水中排开水的体积可能小于 10 cm^3 , 故 D 错误。故选 C。

7. **负 吸引轻小物体 小** 【解析】用毛皮摩擦过的橡胶棒带负电, 带电体具有吸引轻小物体的性质, 所以用毛皮摩擦过的橡胶棒靠近细小的水流, 水流被吸引过来; 用吸管对着水流右侧吹气, 水流右侧空气流速大, 压强小, 所以水流被“吸引”过来。
8. **非平衡力 1 000** 【解析】根据 $v-t$ 图像可知, 前 10 s 内, 物块做加速运动, 所受到的拉力和滑动摩擦力大小不相等, 所以在前 10 s, 物块在水平方向上受非平衡力; 由 $v-t$ 图像可知, 在 10 s~45 s 内, 物块运动速度不变, 做匀速直线运动, 受平衡力作用, 即物块受到的拉力和滑动摩擦力为一对平衡力, 大小相等, 根据 $F-t$ 图像可知, 此时物块受到的拉力为 1 000 N, 所受滑动摩擦力也为 1 000 N; 根据 $v-t$ 图像可知, 0~10 s 内, 物块做加速运动, 由于滑动摩擦力与压力大小和接触面的粗糙程度有关, 与速度无关, 且压力和接触面的粗糙程度不变, 因此物块受到的滑动摩擦力仍为 1 000 N, 即在第 5 s, 物块受到的摩擦力大小为 1 000 N。
9. **12 700 8** 【解析】物块 C 所受的重力大小 $G_C = m_C g = 1.2 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 12 \text{ N}$; 因容器 A 为薄壁圆柱形, 则水对容器 A 底部的压力 $F = G_{\text{水}} = m_{\text{水}} g = 1.4 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 14 \text{ N}$, 水对容器 A 底部的压强 $p = \frac{F}{S_A} = \frac{14 \text{ N}}{200 \times 10^{-4} \text{ m}^2} = 700 \text{ Pa}$; 水的体积 $V = \frac{m_{\text{水}}}{\rho_{\text{水}}} = \frac{1.4 \text{ kg}}{1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3} = 1.4 \times 10^{-3} \text{ m}^3 = 1\,400 \text{ cm}^3$, 正方体物块 B、C 的体积: $V_B = V_C = (10 \text{ cm})^3 = 1\,000 \text{ cm}^3 = 1 \times 10^{-3} \text{ m}^3$, 研究 B、C 这个整体, 假设沉底, 则容器内水的深度: $h'_{\text{水}} = \frac{V}{S_A - S_B} = \frac{1\,400 \text{ cm}^3}{200 \text{ cm}^2 - 100 \text{ cm}^2} = 14 \text{ cm} < 15 \text{ cm}$, B、C 整体未浸没且水未溢出, B、C 受到的浮力: $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}} = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 14 \times 10^{-2} \text{ m} \times (10 \times 10) \times 10^{-4} \text{ m}^2 = 14 \text{ N}$, B 的质量: $m_B = \rho_B V_B = 0.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 1 \times 10^{-3} \text{ m}^3 = 0.8 \text{ kg}$, B、C 的总重力: $G_{\text{BC}} = (m_B + m_C) g = (0.8 \text{ kg} + 1.2 \text{ kg}) \times 10 \text{ N/kg} = 20 \text{ N}$, 由 $F_{\text{浮}} < G_{\text{BC}}$ 可判断出假设成立, 所以 BC 沉底。则此时 C 物体浸入水中的深度为 4 cm, C 受到的浮力: $F_{\text{浮C}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排C}} = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 4 \times 10^{-2} \text{ m} \times (10 \times 10) \times 10^{-4} \text{ m}^2 = 4 \text{ N}$, 所以 C 对 B 的压力: $F_{\text{压}} = F_{\text{支}} = G_C - F_{\text{浮C}} = 12 \text{ N} - 4 \text{ N} = 8 \text{ N}$ 。

10. 如图所示



11. (1) 水平 游码 右 (2) 26.8 (3) 1.05 大

【解析】(1) 使用天平前, 应先将天平放在水平桌面上, 然后调节游码至零刻度线处; 由题图乙可知天平指针指在分度盘的左侧, 则平衡螺母应该向右端调节, 直至天平横梁平衡。(2) 由图丙可知, 标尺上游码所对应的刻度值为 1.8 g, 此时蛋清和注射器的总质量为: $m = 26.8 \text{ g}$ 。(3) 蛋清的质量为: $m' = 26.8 \text{ g} - 10 \text{ g} = 16.8 \text{ g}$, 蛋清的体积为: $V = 16 \text{ mL} = 16 \text{ cm}^3$, 蛋清的密度: $\rho = \frac{m'}{V} = \frac{16.8 \text{ g}}{16 \text{ cm}^3} = 1.05 \text{ g/cm}^3$; 小明发现注射器的尖端还有一点小“空隙”, “空隙”里也充满了蛋清, 那么蛋清体积的测量值会偏小, 质量测量值准确, 则会导致密度测量值偏大。

12. (1) 1.0 (2) $\frac{\rho_{\text{水}} H}{\rho_{\text{液}}}$ (3) 不相等 (4) 偏大

【解析】(1) 如图甲所示, 小明将吸管置于水中使其处于竖直漂浮状态, 用笔在吸管上标记此时水面位置 O , O 位置处的刻度值为水的密度值 1.0 g/cm^3 。(2) 设密度计底面积为 S , 因为密度计漂浮在液体中, 所受浮力等于自身的重力, 则

$$F_{\text{浮水}} = F_{\text{浮液}} = G, \text{ 即 } \rho_{\text{水}} gSH = \rho_{\text{液}} gSh = G, \text{ 可得 } h = \frac{\rho_{\text{水}} H}{\rho_{\text{液}}}.$$

(3) 因为 $h = \frac{\rho_{\text{水}} H}{\rho_{\text{液}}}$, $\rho_{\text{水}}$ 和 H 一定, h 和 $\rho_{\text{液}}$ 成反比, 所以管壁上标注的相邻两刻度值之间的距离不相等, 且密度计的刻度值由上至下逐渐增大。(4) 将制作好的密度计内的铁丝从吸管上端倒出, 缠绕到底部外侧, 其他没有变化, 再用这支密度计去测量同一液体的密度, 根据 $G = F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} gV_{\text{排}}$ 可知, 细铁丝缠绕在外侧, 液体密度不变, 密度计排开液体的体积不变, 但因将细铁丝缠绕到吸管底部外侧, 则吸管略上升, 即“改装”后的密度计会上浮一些, 故用“改装”后的密度计测同一液体密度时, 测量结果会偏大。

13. 【解】(1) 由题意知当加入 2.4 kg 水时, 容器加满了, 水深 $h = 27 \text{ cm} = 0.27 \text{ m}$, 此时水对容器底的压强 $p = \rho_{\text{水}} gh = 1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 0.27 \text{ m} =$

$$2.7 \times 10^3 \text{ Pa}.$$

(2) 当容器对桌面压强为 5000 Pa 时, 容器对桌面的压力为: $F = pS = 5000 \text{ Pa} \times 100 \times 10^{-4} \text{ m}^2 = 50 \text{ N}$, 由题知 $F = G_{\text{容}} + G_{\text{水}} + G_{\text{杯}}$, 由图乙知 $0 \sim 1 \text{ kg}$ 时, 杯子对细杆的压力保持 10 N 不变, 说明杯子的重力为 10 N , 则加入水的重力为: $G_{\text{水}} = F - G_{\text{容}} - G_{\text{杯}} = 50 \text{ N} - 2 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} - 10 \text{ N} = 20 \text{ N}$, 由 $G = mg$ 知加入水的质量: $m_{\text{水}} = \frac{G_{\text{水}}}{g} = \frac{20 \text{ N}}{10 \text{ N/kg}} = 2 \text{ kg}$ 。

(3) 由图乙知加入 1 kg 水时, 水刚好到达杯子的底部, 加入 1.4 kg 水时, 杯子对细杆的压力最小, 浮力达到最大, 从此时水开始进入杯子, 到加入 1.7 kg 水时杯子里的水装满, 则杯子中水的质量为: $m_{\text{杯水}} = 1.7 \text{ kg} - 1.4 \text{ kg} = 0.3 \text{ kg}$, 杯子中水的体积为: $V_{\text{杯水}} = \frac{m_{\text{杯水}}}{\rho_{\text{水}}} = \frac{0.3 \text{ kg}}{1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3} = 3 \times 10^{-4} \text{ m}^3$, 当 $m =$

1.4 kg 时杯子排开水的体积为: $V_{\text{排}} = S_{\text{杯}} h_{\text{杯}} = 60 \text{ cm}^2 \times 10 \text{ cm} = 600 \text{ cm}^3 = 6 \times 10^{-4} \text{ m}^3$, 杯子的体积为: $V_{\text{杯}} = V_{\text{排}} - V_{\text{杯水}} = 6 \times 10^{-4} \text{ m}^3 - 3 \times 10^{-4} \text{ m}^3 = 3 \times 10^{-4} \text{ m}^3$, 杯子的密度为: $\rho = \frac{m_{\text{杯}}}{V_{\text{杯}}} = \frac{G_{\text{杯}}}{gV_{\text{杯}}} =$

$$\frac{10 \text{ N}}{10 \text{ N/kg} \times 3 \times 10^{-4} \text{ m}^3} \approx 3.33 \times 10^3 \text{ kg/m}^3.$$

14. 【解】(1) 30°C 时小球受到的浮力: $F_{\text{浮}} = \rho_1 V_{\text{排}} g = 0.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 2 \times 10^{-4} \text{ m}^3 \times 10 \text{ N/kg} = 1.6 \text{ N}$ 。

(2) 小球静止时受到的浮力等于自身重力和拉起的金属链条的重力之和, 所以拉起金属链条的质量为 60 g 时, 小球受到的浮力: $F'_{\text{浮}} = G_{\text{球}} + G_{\text{链条}} = 1.2 \text{ N} + 0.06 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 1.8 \text{ N}$, 此时液体的密度:

$$\rho_2 = \frac{F'_{\text{浮}}}{V_{\text{排}} g} = \frac{1.8 \text{ N}}{2 \times 10^{-4} \text{ m}^3 \times 10 \text{ N/kg}} = 0.9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3.$$

(3) 30°C 时, 小球浸没在液体中, 所受的浮力大于小球自重, 金属链条与小球分离后小球将上浮直至漂浮在液面上, 静止时小球受到的浮力等于小球自重, 此时小球排开液体的体积 $V'_{\text{排}} = \frac{F'_{\text{浮}}}{\rho_1 g} = \frac{G_{\text{球}}}{\rho_1 g} =$

$$\frac{1.2 \text{ N}}{0.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg}} = 1.5 \times 10^{-4} \text{ m}^3, \text{ 小球漂浮在液面上, 静止时容器的液面高度与未分离前相比变化了: } \Delta h = \frac{\Delta V}{S} = \frac{2 \times 10^{-4} \text{ m}^3 - 1.5 \times 10^{-4} \text{ m}^3}{200 \times 10^{-4} \text{ m}^2} = 2.5 \times 10^{-3} \text{ m}, \text{ 压强的变化量: } \Delta p = \rho_1 g \Delta h = 0.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 2.5 \times 10^{-3} \text{ m} = 20 \text{ Pa}.$$