

第九章 压强

学习导航

我们已经知道,力的作用效果跟力的三个基本要素有关,当力的大小、方向和作用点不同时,其作用效果往往是不一样的。但是,力的作用效果并非只跟力的三个要素有关,还跟它被作用物体的受力面积有关。例如,人们将刀刃加工得很锋利,将箭的头磨得十分尖锐,就是为了产生更理想的效果。

当我们坐着汽车行驶在公路上时,常看到大型载重卡车下安装有许多轮子;当我们走到水库的旁边时,可看到水库大坝总是下面比上面宽一些;在阴雨天气时,老年人通常都觉得胸闷。要想从本质上说明上述问题,就必须进入本章的研究。

压强是力学中的一个重要概念,是对压力作用效果的进一步描述。压强不仅和人们的生活密切相关,而且是材料力学、热力学中的核心概念。压强在初中物理课程中占有重要地位。又由于压强知识与生产、生活紧密结合,故该部分知识是初中物理考查的重点。之前我们形成速度、密度概念的过程,为本章压强概念的学习打下了基础,同样理解了压强概念,反过来有助于速度、密度概念的巩固、深化。本章在比较压力作用效果的基础上引入压强,其学习线索由固体压强、液体压强、大气压强进一步拓展到流体的压强,同时为下一章浮力的学习埋下伏笔,液体的压强跟深度的关系也为下一章“浮力产生的原因”等知识奠定了基础。

由于大家刚接触学习力学知识,理解压强比较困难,因此,本章的重点是压强及其应用;本章学习的难点则是“压强概念的建立”“液体内部压强的研究”,要会利用“观察实验法”和“控制变量法”进行问题的探究。

本章要解决的问题

通过本章的学习,你将会轻松回答下面的问题:

- (1) 什么叫做压强?怎样增大或减小压强?
- (2) 液体压强跟哪些因素有关?
- (3) 怎样设计实验证明大气压强的存在?怎样测量大气压强?
- (4) 流体压强与流速的关系是什么?在生活中有哪些应用?

解决问题的思想和方法

本章的编写力求提高同学们的学习兴趣。第一,注意从生活走向物理,从大家熟悉的生活现象引入学习内容,例如生活中常见的连通器、抽水机等。第二,注意从大家的认知能力出发,在现象的对比中提高大家的学习兴趣,提升对科学概念本质的认识,在对科学的理解中获得发展兴趣,例如比较小小的蚊子的口器和庞大的骆驼产生的压强。第三,注意把现代科技材料展示给大家,使大家理解新闻事件和生活中的科学技术,体会物理知识是有用的。

本章知识的内容较多,且比较抽象,在解释有关现象、解决有关问题时需要综合运用力的概念、密度、二力平衡等知识,需要一定的分析概括能力、语言表达能力,因此大家学习困难较大。在学习中要多进行探究性学习,多联系生活实际,以积累感性知识,培养大家的抽象思维能力和综合应用知识分析问题、解决问题的能力。本章的探究性学习活动,具有实验操作方便、规律性强、结论容易获得的特点,适宜同学们探究,因

此希望同学们通过自主探究,体验科学探究的过程,感受科学研究方法的教育;从收集的证据中总结和归纳出规律性的知识,初步学习归纳的方法,从获得的成功中获得愉悦,为提高学习能力和自信心打下基础.

本章内容十分注意将研究问题的方法渗透于知识的学习过程,比如控制变量法在“探究压力作用的效果”“探究影响液体内部压强大小的因素”时都有明显的体现;压强的定义采用了比值定义法;在推导液体压强的计算公式时运用了假设、想象、建立物理模型的方法;在研究液体内部压强规律时,通过转换法,利用压强计中两玻璃管中液面的高度差来间接反映液体内部压强的大小;另外,将“割补法”引入到计算人体站立时对地面的压强当中,同学们应学会这种近似计算受力面积的方法.

物理是一门以实验为基础的科学,本章知识一如既往,仍然突出实验在教学中的作用,尽量安排演示实验和大家动手操作的实验活动,同学们在观察演示实验和自己的亲自实验中,经过观察、体验的过程,从中获得最直接的、生动的实验事实,为理解物理概念和规律打好基础.课本还提供了大量的图片,还有“想想做做”“动手动脑学物理”等栏目,提供大量的实践活动,期望大家在实践性的活动中体会感悟实验对我们学习物理的重要性.

第1节 压 强



问题导学

茫茫雪原,浩瀚无边,想在上面步行的人双脚深陷,寸步难行,雪橇却能使人插上“翅膀”.小小的蚊子可以用口器刺破皮肤,而体态庞大的骆驼却可以凭借宽大的脚掌成为沙漠之舟,蚊子为什么要将自己的口器长成尖尖的?骆驼为什么要将自己的脚掌长成像蒲扇的形状呢?虽然蚊子对皮肤的压力远小于骆驼对沙漠的压力,但是压力的作用效果却非常明显,那么:

(1)压力的作用效果与哪些因素有关呢?

(2)物理学上为了表示压力的作用效果引入了什么物理量?如何运用它来为我们服务呢?

相信通过本节课的学习,你一定能够弄懂这些问题,从而解决你生活中的一些迷惑.



自主学习



课本导读

1. 请你阅读课本第 29 页的内容,思考下列问题:

(1)压力的作用效果可能跟哪些因素有关?

(2)尝试回答“想想议议”栏目中的问题.

2. 请你阅读课本“压强”标题下的内容,思考下列问题:

(1)你认为压力的作用效果可能跟什么因素有

关?生活中有哪些事例支持你的猜想?课本中对蚊子口器和骆驼脚掌作用效果的分析能带给你什么启示?

(2)什么叫压强?压强是表示什么的物理量?

(3)压强的计算公式是什么?单位是什么?

(4)尝试独立解答课本第 31 页的“例题”,并和课本中的解题过程对照,思考:你认为解决本题的关键点是什么?你认为本题的易错点是什么?

3. 请你阅读课本“怎样减小或增大压强”标题下的内容,思考下列问题:

(1)课本中列举了哪些减小和增大压强的例子?

(2)尝试回答“想想议议”栏目中的问题.

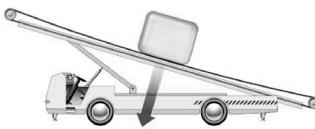
自我检测

1. 如图所示为墨水瓶对桌面的压力和重物对

传送皮带的压力,思考:压力的方向和接触面有什么关系?



(a) 墨水瓶对桌面的压力



(b) 重物对传送皮带的压力

(第1题图)

2. 在“探究压力的作用效果与哪些因素有关”的活动中,同学们首先进行了热烈讨论和大胆猜想,接着设计了多种验证方案,然后小梦按如图所示进行操作,他觉得左手大拇指的受压感觉比右手大拇指要强得多,并且越用力,受压感觉越明显。

实验完毕,同学们互相进行了交流,并得出如下结论:

(1)当压力相同时,_____ ,压力的作用效果越明显。

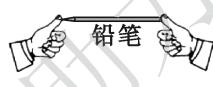
(2)当受力面积相同时,_____ ,压力的作用效果越明显。

(3)在物理学中,压力的作用效果用物理量_____ 表示。

3. 由压强公式 $p = \frac{F}{S}$ 可知,下列说法正确的是 ()

- A. 压力越大,压强一定越大
- B. 受力面积越小,压强一定越大
- C. 受力面积不变,物体的重力越大,压强一定越大
- D. 压力不变,受力面积越大,压强一定越小

4. 履带拖拉机的质量是 5 250 kg,每条履带与地面接触的面积约为 0.75 m^2 ,它对地面的压强是多少帕? ($g = 10 \text{ N/kg}$)



(第2题图)

收获:

问题:

合作探究

科学探究

一、压力

活动 1: 想一想,议一议

观察下图,并思考讨论下面的问题:



(1)你认为桌面、地面、图钉是否受到压力? 说出你的理由。

(2)压力是否一定等于重力?

(3)归纳三幅图中压力的共同特点:

二、探究压力的作用效果

活动 2: 做一做,想一想

★提出问题

压力的作用效果跟哪些因素有关?

★猜想与假设

我的猜想:_____。

我的理由:_____。

★设计实验:

①实验采用什么研究方法? 为达到探究目的如何控制变量?

②如何显示压力的作用效果?

收获与问题

请把你自学本节内容过程中的收获和不懂的问题填写在下面的方框中,以便跟伙伴交流分享。

③请设计记录现象的表格.

★进行实验:

小组按照课本图 9.1—3 的步骤完成实验，并将现象记录于设计的表格中.

★分析论证:

①甲图和乙图中，相同的因素、不同的因素分别是什么？对比甲图和乙图，可以得出什么结论？

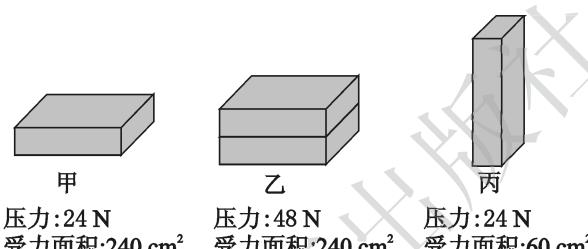
②乙图和丙图中，相同的因素、不同的因素分别是什么？对比乙图和丙图，可以得出什么结论？

填一填
当 _____ 相同时，压力 _____，压力的作用效果越明显；当 _____ 相同时，受力面积 _____，压力的作用效果越明显.

三、压强

活动 3：想一想，议一议

如图所示，将几块相同的砖分别按甲、乙、丙三种方式放在水平地面上，其压力的作用效果不能直接显示，结合“活动 2”中的结论思考讨论：



(1)甲、乙两种情况哪个压力的作用效果明显，你是怎样比较的？

(2)甲、丙两种情况哪个压力的作用效果明显，你是怎样比较的？

(3)怎样比较乙、丙两种方式压力的作用效果？

(4)什么叫做压强？怎样计算压强？

填一填

物体所受压力的大小与受力面积 _____ 叫做压强，它在数值上等于物体 _____ 面积所受的压力.

四、怎样减小或增大压强

活动 4：想一想，议一议

(1)交流“自主学习 3”中的收获和疑问.

(2)根据压强的公式分析：

①增大压强的方法有哪些？

②减小压强的方法有哪些？

(3)你还能举出生活中增大或减小压强的例子吗？说明改变压强的方法.

填一填

要增大压强，可以增大 _____ 或(和)减小 _____；要减小压强则相反.

探究展示

- 在本节课的探究活动中,你运用了哪些研究方法,拟定出了什么样的探究方案,观察到了什么现象,得出了什么结论?
- 通过本节课的学习,你学会了什么?还有哪些疑问?说出来与大家分享.



评价归纳

释疑解难

1. 压力和重力的比较:压力是垂直作用在物体表面的力;重力是由于地球的吸引而使物体受到的力.我们可以分别作出斜面上的物体对斜面的压力和物体所受重力的示意图、水平面上的物体对水平面的压力和物体所受重力的示意图.由此可知:

比较项目		压力	重力
区别	产生原因	物体间相互挤压	地球的吸引
	施力物体	产生压力的物体	地球
	方向	垂直于受力面	竖直向下
	作用点	支持面上	物体的重心
联系	(1)有的压力是由重力产生的 (2)物体置于水平面上时压力的大小、方向与重力的大小、方向相同		

有的同学认为“置于水平面上的物体,压力就是重力”,通过以上比较,你认为这种说法对吗?为什么?

2. 怎样设计实验探究压力的作用效果?

设计实验时,首先根据实验目的确定研究方法,然后根据方法安排实验步骤.

本实验的目的是研究压力的作用效果跟压力

的大小和受力面积的大小是否有关.

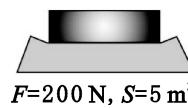
因为影响压力作用效果的因素不止一个,所以设计实验时要运用控制变量的方法:研究压力的作用效果跟压力的大小是否有关时,要保持受力面积不变,改变压力的大小,比较压力作用的效果是否一样;研究压力的作用效果跟受力面积是否有关时,要保持压力的大小不变,改变受力面积的大小,比较压力作用的效果是否一样.

有了基本方法和思路,最后设法把压力的作用效果显示出来,以便对比,这需要巧妙构思,充分发挥你的创造性.课本图 9.1—3 用海绵的形变来显示压力的效果,你还有其他创意来显示压力的效果吗?

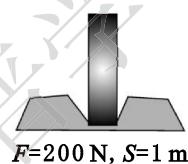
3. 怎样理解压强的定义?

实验表明:压力的作用效果不仅跟压力的大小有关,还跟受力面积的大小有关,所以,定义压强(压力的作用效果)要从压力和受力面积两个方面考虑.

压力的作用面积较大时,压力被分散,物体单位面积上受到的压力小(40 N/m^2),所以压力的作用效果不明显.



压力的作用面积较小时,压力较集中,物体单位面积上受到的压力大(200 N/m^2),所以压力的作用效果较明显.



由上可知,压力的作用效果不是由物体受到的压力和受力面积单独决定的,而是由物体单位面积上受到的压力决定的,因此,物理学中就用物体单位面积上受到的压力——压强来定量地表示压力作用的效果.

自我小结

请你用框图对本节内容进行小结,并与伙伴进行交流.

压强

- 压力
三要素：大小不一定与重力相同；
方向垂直于_____，并指向受力物体；作用点在_____上
作用效果的影响因素：_____的大小和_____的大小
- 定义：_____
- 定义式：_____
- 数值：等于物体_____上所受的压力
- 单位：_____，符号_____；
1 Pa 表示的物理意义是_____
- 改变方法
增大压强的方法是_____和_____
减小压强的方法是_____和_____



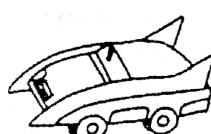
深化拓展

课标导练

1. 小梦做了如图所示的实验，他观察到与手掌接触部分的气球形变较小，而用手指顶着的那部分气球形变较明显，且手指用力越大，形变越明显，这说明压力的作用效果与_____和_____有关。



(第 1 题图)



(第 2 题图)

2. 据《中国质量报》报道：某公司大规模召回如图所示的一种硬塑料玩具车，其主要原因是车型有尖的棱角，当它碰到人体时容易产生较大的_____，可能对幼儿造成伤害。

3. 甲、乙两物体平放在水平桌面上，其重力之比为 2:5，桌面受力面积之比为 3:4，则甲、乙两物体对水平桌面的压力之比为_____，压强之比为_____。

4. 京剧是中国五大戏曲剧种之一，腔调以西皮、二黄为主，用胡琴和锣鼓等伴奏，被视为中国国粹，列入了“人类非物质文化遗产代表作名录”。如图所示，这位扮相为孙悟空的京剧演员连续地展示了两个亮相动作，他对地面的压力及压强分别为 $F_{\text{甲}}$ 、 $F_{\text{乙}}$ 、 $p_{\text{甲}}$ 、 $p_{\text{乙}}$ ，下列判断正确的是 ()



(第 4 题图)

- A. $F_{\text{甲}} = F_{\text{乙}}$, $p_{\text{甲}} = p_{\text{乙}}$
B. $F_{\text{甲}} = F_{\text{乙}}$, $p_{\text{甲}} > p_{\text{乙}}$
C. $F_{\text{甲}} < F_{\text{乙}}$, $p_{\text{甲}} > p_{\text{乙}}$
D. $F_{\text{甲}} > F_{\text{乙}}$, $p_{\text{甲}} > p_{\text{乙}}$

5. 图 1 表示体重大致相同的滑雪者和步行者在雪地里行走的情景，为了探究他们对雪地压力的作用效果，现利用海绵、小桌、砝码进行模拟研究，应选择图 2 中的 ()



图 1

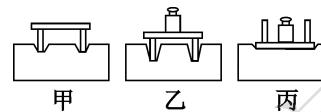


图 2

(第 5 题图)

- A. 甲与乙
C. 甲与丙
B. 乙与丙
D. 以上都不对

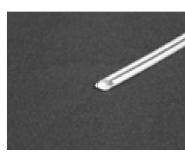
6. 如图所示的实例中，为了增大压强的是 ()



- A. 载重汽车安装了很多车轮



- B. 铁轨铺在枕木上



- C. 吸管的一端剪成斜口
D. 图钉帽的面积做得较大

(第 6 题图)

7. 用螺丝固定工件时，要在螺帽下垫一个面积较大的垫圈，使用垫圈是为了 ()
A. 增大螺帽对工件的压强

- B. 减小螺帽对工件的压力
- C. 增大接触面的粗糙程度,防滑
- D. 增大工件的受力面积,减小压强

8. 你有过这样的体会吧? 背书包时,书包带宽的比窄的背在身上舒服,请解释其中的原因.

9. 如图所示,某革命烈士纪念碑,通高约 34 m,由碑身和水平基座两部分组成,碑身平面东西长约 10 m,南北宽约 6 m,采用乳白色花岗岩砌成.



(第 9 题图)

已知该花岗岩的密度为 $2.6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, 碑身花岗岩体积约为 60 m^3 , $g = 10 \text{ N/kg}$, 通过计算回答:

- (1) 革命烈士纪念碑碑身的质量是多少?
- (2) 纪念碑碑身对水平基座的压力是多大?
- (3) 纪念碑碑身对水平基座的压强是多少?

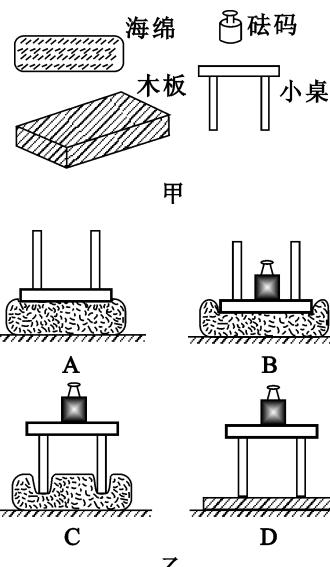
10. 我国研发的四轮长航程极地漫游机器人质量为 500 kg , 每条履带与地面的接触面积为 1000 cm^2 , $g = 10 \text{ N/kg}$.

- (1) 机器人的重力为多少?
- (2) 若南极某处冰面能承受的压强为 $4.2 \times 10^4 \text{ Pa}$, 则该机器人能顺利通过该冰面吗?

实践延伸

1. 在海滩案发现场留下了罪犯清晰站立的脚印, 公安人员立即用蜡浇注了一个鞋模, 测量鞋模的平均厚度为 3 cm , 质量为 675 g , 又经测试得到脚印同样深度压强为 $1.5 \times 10^4 \text{ Pa}$, 那么该罪犯的质量是多少? (蜡的密度为 $0.9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, $g = 10 \text{ N/kg}$)

2. 某小组同学利用图甲所提供的器材(小桌、海绵、砝码、木板)完成“探究压力的作用效果跟什么因素有关”的实验.



(第 2 题图)

(1) 你将根据 _____ 来比较压力的作用效果.

(2) 完成如图乙 A、B 两次实验, 观察对比 A、B 图可知图 _____ 的压力作用效果明显, 得出的结论是 _____.

(3) 完成如图乙 C 所示的实验, 观察对比 B、C 两图可知图 _____ 的压力作用效果明显, 得出的结论是 _____.

(4) 有的小组在实验中把小桌挪放到一块木板上, 发现小桌对木板的压力效果不够明显, 如图乙 D 所示, 通过对图 B、D 的比较又得出“压力一定时, 受力面积越小, 压力的作用效果越不明显”的结论.

请小组讨论:

- ①造成前后两个结论不一致的原因是什么?
- ②比较图 B 和图 D 可知, 根据压力的作用效果比较压强的大小需要满足的条件是什么?

第2节 液体的压强



问题导学

在鱼市或大型菜市场里,你有时会看到活的鲤鱼、鲫鱼、鲢鱼等淡水鱼,而我们平时见到的带鱼都是被冻得硬邦邦地躺在冰块上,绝对看不见活的带鱼,为什么市场上不卖活带鱼呢?拦河大坝为什么要修成上窄下宽的梯形状?潜水员潜水时,为什么要穿上潜水服?



其实,这些现象都与液体压强有关。那么,液体压强的特点是什么?影响液体压强大小的因素有哪些?如何计算液体的压强呢?相信通过本节的学习大家一定能够解决这些问题。



自主学习



课本导读

1. 请你阅读课本第33页第1自然段和“想想做做”,尝试回答文中的问题,并记录下来,课堂上小组内交流。

2. 请你阅读课本“液体压强的特点”标题下的内容,思考并回答下列问题:

(1)课本中说明液体对侧面有压强的例子是什么?

(2)课本中说明液体内部向上有压强的例子是什么?

(3)液体的哪种特性造成液体向各个方向都有压强?

(4)液体内部压强的特点是什么?

3. 请你阅读课本“液体压强的大小”标题下的内容,思考并回答下列问题:

(1)通过阅读,你能按照课本中假设平面的方法推导出液体压强的公式吗?试试看。

(2)液体压强的计算公式是什么?你认为影响液体压强大小的因素有哪些?

(3)为什么潜水员在较深的海水中工作需要穿抗压潜水服?

(4)阅读课本第35页的“例题”,你认为在利用液体压强公式进行计算时,对单位有什么要求?

4. 请你阅读课本“连通器”标题下的内容,思考并回答下列问题:

(1)什么叫连通器?连通器中液面相平的条件是什么?

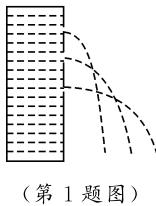
(2)课本图9.2—6中常见的连通器各有什么功

能? 想想看, 它们是怎样利用连通器的特点来实现各自的功能的?

(3) 船闸也是利用连通器工作的, 仔细阅读课本第37页的“科学世界”, 了解船闸的工作原理, 并与同学分享.

自我检测

1. 在塑料圆筒的不同高处开三个小孔, 当筒里灌满水时, 各孔喷出水的情况如图所示, 这表明液体压强

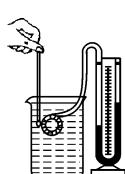


(第1题图)

2. 下列说法正确的是 ()

- A. 液体内部没有压强
- B. 液体对容器底部有压强, 对容器侧壁没有压强
- C. 液体内部同一深度处, 各个方向压强相等
- D. 液体压强跟深度有关, 跟液体密度无关

3. 液体内部压强的大小我们无法直接“看到”, 实验时需要用如图所示的U形管压强计来研究, 根据U形管两管中_____间接显示橡皮膜在液体中受到压强的大小, 这种研究方法叫做转换法.



(第3题图)

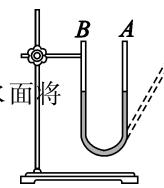


(第4题图)

4. 我国“蛟龙号”潜水器(如图所示)在下潜试验中成功突破7 000 m水深大关, “蛟龙号”随着下潜深度的增加, 所受水的压强将_____ (填“变大”“不变”或“变小”).

5. 一只小船的船底位于水面下0.5 m深处, 水对船底的压强为_____ Pa; 若船底有一面积为2 cm²的小洞被木塞堵住, 则水对该木塞的压力为_____ N. ($g=10\text{ N/kg}$)

6. 在如图所示的装置中, 两端开口的U形管内装有一定量的水, 将A管向右倾斜, 稳定后A管中的水面将 ()



(第6题图)

- A. 高于B管中的水面
- B. 低于B管中的水面
- C. 与B管水面相平
- D. 以上三种情况均有可能

收获与问题

请把你自学本节内容过程中的收获和不懂的问题填写在下面的方框中, 以便跟伙伴交流分享.

收获:

问题:

合作探究

科学探究

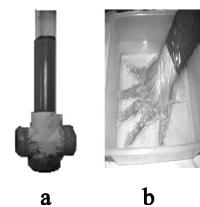
一、液体压强的特点

活动1: 认识液体的压强

用桌面上的器材: 塑料手套(或塑料袋)、附膜立方体、三通玻璃管、水槽、水、烧杯等感受液体压强的存在, 初步观察液体压强的特点.

(1) 将带有颜色的液体倒入三通玻璃管中(如图a), 观察橡皮膜的底部和侧壁有何变化.

(2) 把塑料手套(或塑料袋)戴在手上, 把手慢慢插入水中(如图b), 你的手有什么感觉?



a b

(3) 完成课本图9.2-1所示实验.

思考讨论:

① 上面三个实验现象分别说明什么?

②你认为液体产生压强的原因可能是什么？

填一填

液体由于受重力作用，对容器_____有压强；液体由于具有流动性，对阻碍液体散开的容器_____有压强，液体内部向_____方向都有压强。

活动 2：认识压强计

(1)参照实物说一说压强计的结构。

(2)观察压强计的结构，当未对橡皮膜加压时，U形管两管中的水面是怎样的？

(3)用手轻压橡皮膜时，观察两管水面如何变化？当压力增大时，U形管两边的水面的高度差怎样变化？

思考讨论：橡皮膜受到的压强大小是通过什么显示出来的？

活动 3：探究液体内部的压强

(1)猜想：你认为液体压强的大小可能与哪些因素有关？

(2)讨论：课本中每一步骤的探究目的是什么？本实验中压强计、刻度尺的作用分别是什么？

(3)设计记录实验数据的表格。

(4)小组合作完成实验，并将数据记录在上面的表格中。

(5)分析实验数据，总结液体压强的大小特点，与课本中描述的一致吗？

(6)实验中出现了什么问题？小组是怎样解决的？还存在什么困惑？

填一填

在液体内部的同一深度，向各个方向的压强都_____。深度越深，压强越_____. 液体内部压强的大小还跟液体的密度有关，在深度相同时，液体的密度越大，压强越_____。

二、液体压强的大小

活动 4：想一想，议一议

结合“自主学习 3”完成下列问题：

(1)课本图 9.2—3 中液柱底 S 受到的向下的压力与液柱重力有什么关系？

(2)液柱底 S 受到的向下的压强等于什么？

(3)你能独立写出液体压强公式的推导过程吗？

(4)尝试独立解答课本第 35 页的“例题”，并和课本中的解题过程对照，思考：你认为解决本题的关键点是什么？你认为本题的易错点是什么？

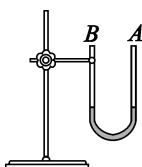
填一填

液体压强的计算公式是 $p = \rho gh$, 其中 ρ 表示 _____, h 表示 _____.

三、连通器

活动 5: 做一做, 想一想

- (1) 如图所示, 用一根橡皮管将两根玻璃管连接起来, 组成一个连通器, 并装入适量水.



- ① 使两边的玻璃管位置一样高, 观察并记录水静止时的两液面的高低关系.
- ② 使两边的玻璃管位置一高一低, 观察并记录水静止时的两液面的高低关系.

- (2) 组内交流“自主学习 4”中的收获和疑问.

- (3) 列举生活中连通器的例子.

- (4) 阅读课本第 37 页的“科学世界”, 与同学交流, 试着说出船从上游通过船闸到下游的过程.

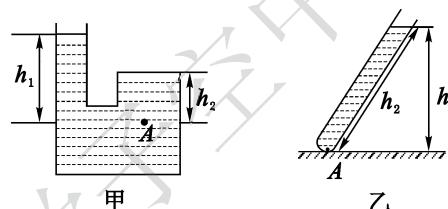
填一填

上端 _____、下端 _____ 的容器叫做连通器. 当连通器内装有同种液体, 且液体不流动时, 连通器各部分中的液面高度总是 _____ 的.

探究展示

1. 小组推选一名同学展示: 研究液体内部压强特点的实验步骤、现象与记录的数据、对应的结论、存在的困惑.

2. 如图所示的甲、乙两容器中装有同种液体, 计算 A 点受到的压强时, 公式 $p = \rho gh$ 中的 h 应取图中的 h_1 还是 h_2 ? 请小组讨论归纳, 并在班内展示.



评价归纳

释疑解难

1. 如何用压强计探究液体压强?

用压强计探究液体压强时, 再次运用了控制变量法, 即对液体压强跟方向、深度、液体密度是否有关逐一进行探究.

(1) 在同一种液体中, 保持压强计金属盒所在的深度不变, 使橡皮膜朝向不同的方向, 观察比较两管中液面高度差的变化.

(2) 仍在同一种液体中, 改变压强计金属盒的深度, 观察比较两管中液面高度差的变化.

(3) 在不同的液体中进行实验, 深度相同时, 观察比较两管中液面高度差的变化.

通过实验探究和分析论证, 应能回答下列问题:

- (1) 液体内部有无压强?

(2) 液体同一深度, 向各个方向的压强有什么关系?

- (3) 液体压强与深度有什么关系?

- (4) 液体压强与液体的密度是否有关?

注意: 根据实验现象得出结论时, 一定要说明条件, 如“在深度相同时……, 液体的密度越大, 压强越大”, 不能说成“液体的密度越大, 压强越大”.

2. 利用公式 $p = \rho gh$ 计算液体的压强时, 应注意以下问题:

(1) 式中 ρ 表示液体的压强, ρ 表示液体的密度, h 表示液体自由面到研究处的距离, g 是常数, 一般取 9.8 N/kg .

(2) 式中的 ρ 单位一定要用 kg/m^3 , h 的单位要用 m , 计算出压强的单位才是 Pa .

(3) 式中的 h 表示深度, 而不是高度, 深度和高度这两个概念是有区别的. 深度是指液体自由面到研究处的距离, 而高度是指容器底部到研究处的

距离。

(4) 液体压强只与液体的密度和液体的深度有关,而与液体的重力、体积、形状等因素均无关。在比较液体压强的大小时,要紧紧抓住液体的密度和深度这两个量来讨论。

(5) $p = \rho gh$ 只适用于液体,而 $p = \frac{F}{S}$ 是压强的定义式,适用于固体、液体和气体。

自我小结

请你在完善以下框图的基础上小结本节内容,并与伙伴进行交流。

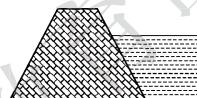


深化拓展

课标导练

1. 潜水艇潜入水中越深,受到海水的压强越_____,它在水下航行时,同一深度不同部位处受到的压强_____。

2. 如图所示是水坝的截面图,水坝筑成下宽、上窄的形状,是考虑到水对坝体侧面有_____,并且随深度的增加而_____。



(第 2 题图)

3. 潜水员下潜到海水中不同深度,需要使用抗压能力不同的潜水服,某潜水员穿橡胶潜水服可潜至 100 m 深处,说明橡胶潜水服能承受的海水压强为 _____ Pa;假设潜水镜片的面积大约为 100 cm²,那么此时镜片受到海水的压力大约是 _____ N.

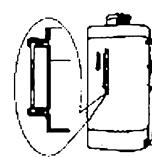
4. 关于液体的压强,下列说法正确的是 ()

- A. 液体只对容器底有压强
- B. 液体的体积和重力越大,产生的压强也越大
- C. 液体的深度越大,产生的压强也一定越大
- D. 深度相同时,不同液体产生的压强大小取决于液体密度的大小

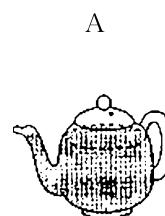
5. 连通器在日常生活和生产中有着广泛的应用,如图所示事例中不属于利用连通器原理工作的是 ()



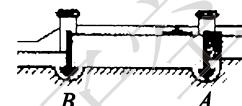
活塞式抽水机



锅炉水位计



茶壶



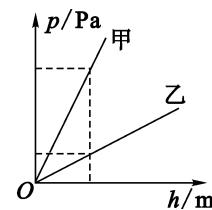
三峡船闸

C

D

(第 5 题图)

6. 如图所示是甲、乙两种液体内部压强与深度关系的图象,设液体甲的密度为 $\rho_{\text{甲}}$,液体乙的密度为 $\rho_{\text{乙}}$,则 $\rho_{\text{甲}}$ 和 $\rho_{\text{乙}}$ 的关系是 ()



- A. $\rho_{\text{甲}} < \rho_{\text{乙}}$

- B. $\rho_{\text{甲}} > \rho_{\text{乙}}$

- C. $\rho_{\text{甲}} = \rho_{\text{乙}}$

- D. 无法确定

(第 6 题图)

7. 如图所示,一个未装满橙汁的密闭杯子,先正立放在桌面上(如图 A),然后反过来倒立在桌面上(如图 B),两次放置橙汁对杯底的压强分别是 p_A 和 p_B ,则 ()



(第 7 题图)

- A. $p_A > p_B$

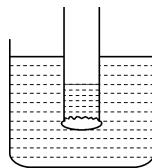
- B. $p_A = p_B$

$< p_B$

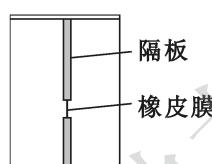
- C. $p_A = p_B$ D. 无法判断

8. 如图所示,玻璃管下端扎有橡皮膜,管里装有某种液体,把玻璃管缓慢地竖直放入盛有水的容器,当管内液面低于管外水面时,橡皮膜变平,则管内装的液体可能是 ()

- A. 煤油 B. 酒精
C. 水 D. 盐水



(第 8 题图)



(第 9 题图)

9. 用隔板将玻璃容器均分为两部分,隔板中有一小孔用薄橡皮膜封闭(如图所示),下列问题中不能用该装置探究的是 ()

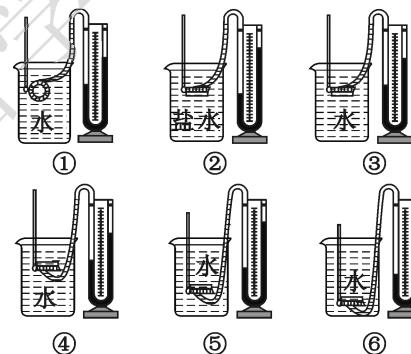
- A. 液体压强是否与液体的深度有关
B. 液体压强是否与液体的密度有关
C. 液体是否对容器的底部产生压强
D. 液体是否对容器的侧壁产生压强

10. 油罐里装有 1.2 m 深的煤油,在管壁上距罐底 0.2 m 处破了一个面积为 4 cm^2 的小洞,要想用塞子堵住这个小洞,人需要对塞子施加多大的力?

($\rho_{\text{煤油}} = 0.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, $g = 10 \text{ N/kg}$)

实践延伸

1. 如图所示是用压强计探究影响液体内部压强大小因素的实验,除②图杯中装的是浓盐水外,其余杯里装的都是水.



(第 1 题图)

(1) 压强计是通过 U 形管中液面的 _____ 来反映被测压强大小的;使用前应检查装置是否漏气,方法是用手轻轻按压几下橡皮膜,如果 U 形管中的液体能灵活升降,那么说明装置 _____ (填“漏气”或“不漏气”).

(2) 比较②③两次实验,可以得出的结论是:液体内部的压强大小跟液体的 _____ 有关,当 _____ 相同时,液体密度越大,液体压强越大.

(3) 比较 _____ 三次实验,是为了探究液体内部的压强大小跟液体深度的关系,可以得出的结论是 _____ .

(4) 比较①③④三次实验,可以得出的结论是 _____ .

2. 小梦家新购置的房子要装修,从地板到墙上 1 m 处要贴不同颜色的瓷砖,为此要在墙上画一条水平线. 装修师傅用如图所示的一根长胶管装适量的水,先在某一标准 1 m 处定一个点 A,然后将管的一端放在 A 点,让水面与 A 点始终相平,另一端分别放在墙面的不同位置,在水面处定出 B、C、D 点,用直线将 A、B、C、D 四点连起来,便画出了水平线.



(第 2 题图)

(1) 这里运用了 _____ 的原理.

(2) 若胶管中间某处压瘪了一点,将 _____ (填“影响”或“不影响”)水平线的准确程度.

第3节 大气压强



问题导学

你见过“拔火罐”吗？它是治疗风湿、偏头痛等许多疾病的中医疗法之一，方法是将一张纸点燃后放入广口瓶中，过一会儿将广口瓶扣在疼痛部位，广口瓶就会牢牢地吸在皮肤上，是什么力使广口瓶吸在皮肤上而掉不下来？这就是本节课要解决的核心问题。

相信通过本节课的学习，你一定能够解释生活中许多类似的现象。



自主学习



课本导读

1. 请你阅读课本“大气压强的存在”标题下的内容，思考并回答下列问题：

(1) 课本图 9.3—1 甲中是什么力把塑料吸盘压在光滑的墙上？

(2) 课本图 9.3—1 乙中是什么力使悬空的塑料管里的水不会流出来？

(3) 课本图 9.3—1 丙中是什么力使饮料上升到嘴里？

2. 请你阅读课本“大气压的测量”标题下的内容，思考并回答下列问题：

(1) 课本图 9.3—2 所示的实验说明了什么？

(2) 课本图 9.3—3 托里拆利实验中，为什么大

气压的数值等于玻璃管内水银柱产生的压强？

(3) 标准大气压的值是多少？

(4) 课本中列举了哪些类型的气压计？

(5) 大气压的大小与高度有什么关系？

(6) 水的沸点和外界大气压有什么关系？

自我检测

1. 空气因为有_____，且空气具有_____性，因此空气也和液体一样内部存在压强，这个压强简称_____。

2. 最早测量大气压值的实验是_____。

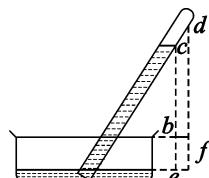
1 标准大气压约等于_____Pa，相当于_____mm 高的水银柱产生的压强。

3. 小敏在玻璃杯内盛满水，杯口盖上一张硬纸片（不留空气），然后托住纸片，将杯子倒置或倾斜，水都不流出来，纸片也不掉下来。对整个探究活动的分析正确的是_____（_____）

- A. 探究的问题：大气压强有多大
- B. 探究的假设：大气对各个方向都有压强
- C. 探究的目的：研究水的重力与大气压力的关系

D. 探究的结论: 大气向各个方向的压强相等

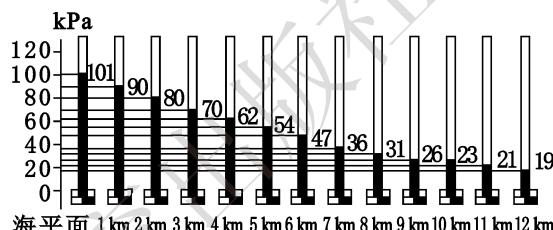
4. 在 1 标准大气压下做托里拆利实验, 图中为 76 cm 的是 ()



(第 4 题图)

- A. df B. ec
C. bd D. bc

5. 如图所示为不同高度处的大气压值表, 从表中查出海拔高度大约为 1 km 处的乌鲁木齐的气压为 _____ kPa; 测得天山上某处气压约为 80 kPa, 该处的高度是 _____ km.



(第 5 题图)

收获与问题

请把你自学本节内容过程中的收获和不懂的问题填写在下面的方框中, 以便跟伙伴交流分享。

收获:

问题:



合作探究



科学探究

一、大气压强的存在

活动 1: 做一做, 想一想

- (1) 完成课本图 9.3—1 甲的实验操作: 把塑料吸盘压在光滑的墙上; 把塑料吸盘戳个小孔, 观察有什么现象发生, 这说明了什么?

- (2) 完成课本图 9.3—1 乙的实验操作: 使悬空塑料管里的水不会流出来; 在塑料管的顶端戳个小孔, 观察有什么现象发生, 这说明了什么?

- (3) 完成课本图 9.3—1 丙的实验操作: 使饮料上升到嘴里; 把杯口密封起来, 观察有什么现象发生, 这说明了什么?

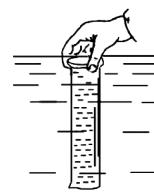
- (4) 找两个空的透明塑料矿泉水瓶, 分别向瓶中倒入少量热水, 一个不加盖, 另一个用盖拧紧, 放置一会儿, 观察两个瓶子有何变化。你能解释原因吗?

- (5) 还有哪些实验或事例能证明大气压强的存在? 试着作出解释。

二、大气压的测量

活动 2: 做一做, 想一想

- (1) 如图所示, 在量筒中装满红色的水, 用手堵住瓶口倒立在水中, 抓住瓶底缓慢向上提, 量筒中的水会一起上升吗? 试着解释你看到的现象。



- (2) 若将量筒换成足够长的一端封闭的玻璃管装满水, 用手堵住管口, 倒插入水槽中, 情况会怎样?

(3)根据这个实验,你能否找到测量大气压的方法?

活动3:想一想,议一议

观看录像“大气压的测量”,思考下列问题:

(1)玻璃管内的汞柱为什么下降了?汞柱下降后,玻璃管上端内部有空气吗?

(2)为什么汞柱下降一段又不再下降了?是什么力量托住了这段汞柱?

(3)你能计算出大气压的值吗?说出你的办法.

(4)能否用水代替汞做这个实验?说出你的理由.

填一填

1. 根据液体压强公式可求出管内汞柱的压强

$$p = \underline{\quad} = \underline{\quad} = \underline{\quad} \text{Pa}$$

2. 如果用水来做这个实验,1标准大气压相当于 m高水柱产生的压强.

活动4:做一做,想一想

(1)完成课本第41页的“想想做做”,并思考:当拿着自制气压计从楼下到楼上时,玻璃管内水柱的高度如何变化?实验结果说明了什么问题?

(2)液体的沸点与大气压有何关系?为什么在高山上煮饭要用高压锅?

探究展示

1. 在本节课的探究活动中,你有哪些收获?又有什么疑问?说出来与大家分享.

2. 展示一些能够说明大气压存在的实例.比一比,哪个小组想到的多.

3. 展示托里拆利实验中的问题及其原因.

4. 展示所知道的影响大气压的因素,并说明在高山上煮饭要用高压锅的原因.

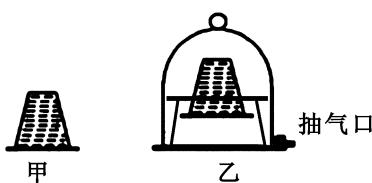
评价归纳

释疑解难

1. 确认大气压的存在.

(1)我们是在空气中通过实验认识到大气压的存在的,我们换个思路,如果没有了空气,这些实验会怎样?如果与空气中的现象相反,也就证明了大气压的存在.

实验:将覆杯实验装置移入钟罩(如图所示),并将钟罩内的空气抽出,结果会怎样?钟罩内的空气抽到一定程度时,杯子中的水会流出.这也就反证了在空气中水不会流出就是大气压强作用的结果.

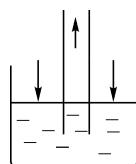


(2)用吸管喝饮料时,饮料为什么会上升到嘴里?

你或许会说:“这个问题还值得去想吗?我们已

经习惯把吸管含在嘴里,将饮料“吸”入口中。”

是的,就是这个我们已经非常习惯了的简单的“吸”的动作,的确需要好好研究一番。在吸饮料时,我们先要把吸管中的空气吸去(如图所示),使吸管里的空气压强减小,小于外界的大气压,于是,在外界大气压的作用下,饮料就会流到压强比较小的地方——口腔里。



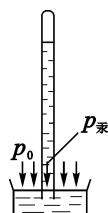
实验:取半瓶饮料放在水平桌面上,嘴含住瓶口用力向上吸,看能否把饮料从瓶中吸上来。

因为用嘴唇严密地裹着瓶口,瓶内的饮料与外界大气隔开,没有大气压的作用,因此我们无法从瓶里“吸”出饮料来。

看起来喝饮料不只是用嘴,还要有大气压“鼎力相助”才行!

2. 理解托里拆利实验原理。

在托里拆利实验中,管内水银面下降到一定高度时,为什么不再下降了?



如图所示,我们可以想象整个装置被大气“包围”着,水银槽里水银面的上方自然受到大气压的作用,而玻璃管里水银面的上方是真空,当管内水银柱的压强 $p_{\text{汞}}$ 跟外界大气压强 p_0 相等(平衡)时,水银柱便不再下降了。

想一想:若 $p_{\text{汞}} > p_0$ 会怎么样?若 $p_{\text{汞}} < p_0$ 又会怎么样?

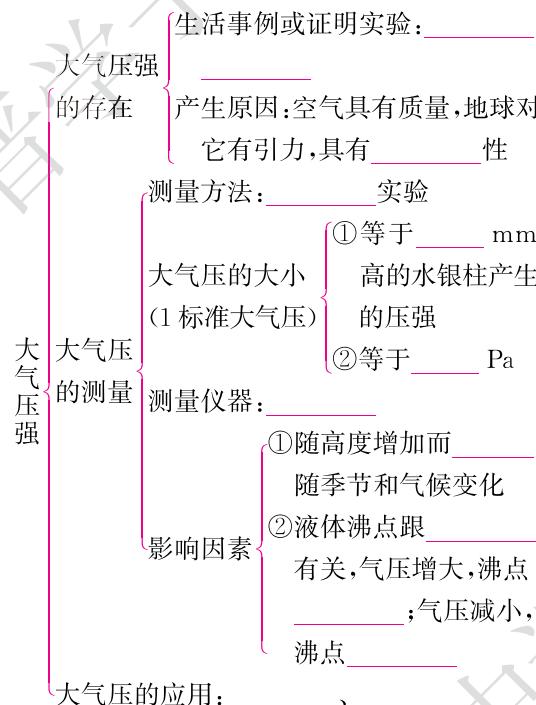
因为水银柱被大气压支持着,所以玻璃管内、外水银面的高度差能间接显示大气压的大小。

只要玻璃管内水银柱上方是真空,管内、外水银面的高度差便仅由外界大气压的大小决定,与玻璃管的粗细等因素无关。

3. $p = \frac{F}{S}$ 是计算压强的通用式,在大气压中是可以应用的,而不能应用 $p = \rho_{\text{空}}gh$,因为大气的分布是不均匀的,越到高处空气越稀薄,空气密度越小,因此不能用 $p = \rho_{\text{空}}gh$ 求大气压强。

自我小结

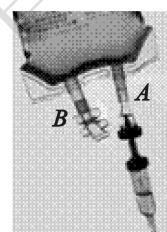
根据以下框图提示小结本节内容,并与伙伴进行交流。



深化拓展

课标导练

1. 如图所示,治病输液时,药水瓶口处常插着两根塑料管A和B,其中A插管是输液管,B插管的作用是利用 _____ 使液体流入人体血管内。



(第1题图)

- 2.“奥运火炬登珠峰”开创了奥运火炬传递的历史先河。火炬进发珠峰,“高原反应”是队员们必须面对的诸多困难之一,“高原反应”与气压有关,高度越高,气压 _____ (填“越大”或“越小”);高原上用普通锅煮不熟饭,是因为用普通锅烧煮时,水的沸点 _____ 100 ℃。

3. 在做托里拆利实验时,测量的大气压强值比真实值小,其原因可能是 ()
- 玻璃管放得不竖直

- B. 玻璃管内混入少量空气
C. 水银槽内的水银太多
D. 玻璃管粗细不均匀
4. 下列实例中,不是利用大气压工作的是 ()
- A. 用塑料吸盘挂物体
B. 用注射器吸取药液
C. 用高压锅煮熟食物
D. 用塑料吸管吸饮料
5. 小梦用塑料管可以把盒中的牛奶吸入嘴里,这是由于 ()
- A. 小梦对牛奶产生吸引力的作用
B. 吸管本身有吸牛奶的作用
C. 牛奶压力的作用
D. 大气压作用在牛奶液面上的结果
6. 由于大气压的作用,我们通常使用的物理课本(16开本)的封面所受到的大气压力最接近下列数值中的 ()
- A. 50 N B. 500 N
C. 5 000 N D. 50 000 N
7. 我们吸气时,下列说法正确的是 ()
- A. 肺的容积减小,肺内空气压强增大
B. 肺的容积增大,肺内空气压强减小
C. 肺的容积增大,肺内空气压强增大
D. 肺的容积减小,肺内空气压强减小
8. 小华想用空易拉罐来体验大气压强的存在,下列操作能达到目的的是 ()
- A. 用手捏易拉罐,易拉罐变瘪
B. 将密封易拉罐置于深水中,易拉罐变瘪
C. 让易拉罐从高处下落撞击地面,易拉罐变瘪
D. 用注射器抽取密封易拉罐中的空气,易拉罐变瘪
9. 如图所示,钢笔吸墨水时,把笔上的弹簧片按下后松开,墨水就被吸进橡皮管内.请解释其中的道理.



(第9题图)

实践延伸

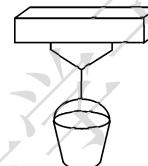
1. 请从下列物品中选择合适的器材,设计一个实验说明大气压的存在,说出你选择的器材、实验步骤及实验现象.

备选物品:圆柱形平底玻璃杯、一盆水、一块硬纸片、一块海绵、若干个充了空气的气球、罐头瓶、火柴.

- (1) 所选器材: _____.
(2) 步骤及现象:

2. 晓宇设计了用吸盘测量大气压值的实验方案,请帮助晓宇做好以下工作:

- (1) 请补充完整该实验的相关步骤.



(第2题图)

①如图所示,将蘸水的塑料吸盘压在光滑的水平板上,挤出里面的空气;

②用小桶通过细绳与吸盘挂钩相连接,向小桶中缓慢注入细沙,直到吸盘恰好脱离板面;

③用天平测出细沙和小桶的质量 m ;

④用刻度尺 _____;

⑤大气压强的表达式为 _____.

(2) 本实验存在误差的原因是(写出两个):

- ① _____;
② _____.

第4节 流体压强与流速的关系



问题导学

秋天，汽车在公路上快速驶过，地上的落叶像长了翅膀一样向路中间飞舞；冬天，风越刮越大，带烟囱的炉子里火越来越旺；居室前后两面的窗子都开着，一阵“过堂风”把居室侧面摆放的衣柜的门吹开……这些都是我们生活中司空见惯的现象。可是，你有没有认真思考过这其中的奥秘呢？

相信通过本节的学习，你一定能找到以上问题的答案。



自主学习

课本导读

1. 请你阅读课本第44页第一自然段和“想想做做”栏目的内容，思考并回答下列问题：

(1) 什么叫做流体？

(2) 按照课本“想想做做”的要求完成实验，比比看，谁能使硬币“跳”得最高，做出猜想：是什么力使得硬币向上“跳”起来？

2. 请你阅读课本“流体压强与流速的关系”标题下的内容，思考并回答下列问题：

(1) 吹气时硬币向上“跳”，说明它上面的空气和下面的空气对它的压力有什么关系？

(2) 尝试完成课本图9.4-2的实验，观察发生的现象，记录下来，课堂上和同学交流。

(3) 流体压强和流速的关系是什么？

3. 请你阅读课本“飞机的升力”标题下的内容，思考并回答下列问题：

(1) 机翼横截面的形状特征是什么？

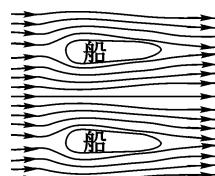
(2) 飞机前进时，机翼上、下方气流的速度大小有什么关系？

(3) 飞机前进时，机翼上、下表面的压强大小有什么关系？

自我检测

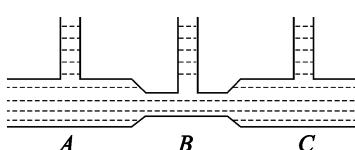
1. 气体和液体中，流速越大，压强越_____。

2. 如图所示，两船距离很近且并排行驶时，将会_____，这是因为两船内侧水的流速_____于两船外侧水的流速，造成了两船内侧水的压强_____于外侧水的压强。



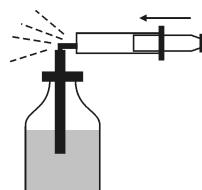
(第2题图)

3. 如图所示，让自来水流过玻璃管，在A、B、C三处，水的流速最大的是_____处，压强最小的是_____处。



(第3题图)

4. 如图所示是喷雾器工作时的示意图,当推动活塞时,管口的空气速度增大,管口处的压强_____ (填“增大”“减小”或“不变”),瓶中的液体就在_____的作用下被压上去,随流动的空气而喷成雾状。



(第 4 题图)

收获与问题

请把你自学本节内容过程中的收获和不懂的问题填写在下面的方框中,以便跟伙伴交流分享。

收获:

问题:

合作探究

科学探究

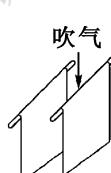
一、流体压强与流速的关系

活动 1: 做一做,想一想

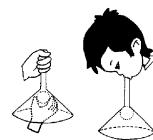
- (1)如图所示,找一条薄纸带,捏住纸带的一端,让纸带自然下垂,当你用嘴朝水平方向吹气时,你会发现什么现象?若改变吹气的速度,纸带会发生什么变化?



- (2)如图所示,找两张相同的薄纸,让两张纸自然下垂,相距 3~5 cm,并使两张纸保持平行,沿两张纸的中间向下吹气,猜测会出现的现象。试一试,结果与你的猜测相同吗?



- (3)如图所示,先用手托住乒乓球,然后用力向玻璃漏斗管内吹气,此时松开手,乒乓球会下落吗?



(4)思考讨论:

- ①在上面三个实验中,吹气时引起了哪些变化?

- ②你认为是什么力量使薄纸带向上飘起、两张纸向中间合拢、乒乓球不下落?产生这种力量的原因是什么?

填一填

- _____ 和 _____ 统称为流体。
- 流体中流速越大的位置,压强越 _____ ;流速越小的位置,压强越 _____ 。

二、飞机的升力

活动 2: 想一想,议一议

- (1)小组合作,按照课本第 45 页“想想做做”的要求制作一个飞机机翼。把细线拉平绷直,用嘴对着“机翼”前端的细线位置用力吹气,感受一下飞机的升力产生的原因。把飞机机翼上、下颠倒过来,再把细线拉平绷直,用嘴对着“机翼”前端的细线位置用力吹气,其结果怎样?

- (2)根据机翼的形状,你认为机翼上、下两部分气流的速度大小是否相同?为什么?

- (3)根据压强与流速的关系,机翼上、下表面受到的压强大小有什么关系?

(4)根据上述分析,你认为飞机的升力是怎样获得的?

探究展示

1. 在本节课的探究活动中,你运用了哪些研究方法,拟定出了什么样的探究方案,观察到了什么现象,得出了什么结论?

2. 通过本节课的学习,你学会了什么,还有哪些疑问,说出来与大家分享.

3. 解释“问题导学”中的问题.

评价归纳

释疑解难

1. 前两节我们已经学过的液体内部的压强和大气压都是流体静止时的压强,是相对稳定的,而本节学习的流体压强是液体和气体处于流动状态时的压强,是随流速的变化而变化的.

2. 在分析有关流体压强与流速关系相关现象时,一般用气压差法.①在受力面积相同的情况下,流速大处压强小,压力也小,流速小处压强大,压力也大,因而产生的压强差可使物体偏向流速大的一侧;②在流量相同的情况下,较宽阔的地方流速小,较狭窄的地方流速大.

3. 为什么机翼上方气流速度大,下方气流速度小?

问题的关键在于机翼的上、下表面形状不同,造成相同时间内气体通过的路程不同.

以机翼为参照物,迎面而来的空气被机翼分成

上、下两部分,这两部分气流要同时到达机翼后部而会合,由于机翼的上表面是凸起的,下表面是平的,所以机翼上方气流通过的路程较长,下方气流通过的路程较短,根据速度公式可知,机翼上方气流速度较大,因此它对机翼的压强较小,下方气流速度较小,它对机翼的压强较大,这样在机翼的上、下表面产生了压强差,这就是飞机向上的升力.

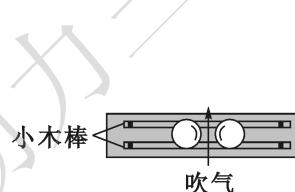
自我小结

请你用自己喜欢的一种方式(如框图、列表或知识树等)对本节内容进行小结,并与伙伴进行交流.

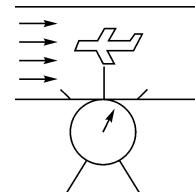
深化拓展

课标导练

1. 一次探究活动中,小强先在水平桌面上固定两根平行的小木棒,接着在小木棒上放了间隔一定距离的两个乒乓球,如图所示,然后,他向两个乒乓球中间的间隙用力吹气,两乒乓球将_____ (填“靠近”“远离”或“静止不动”).出现这种现象的原因是流体中流速越大的地方,压强越_____ .



(第1题图)

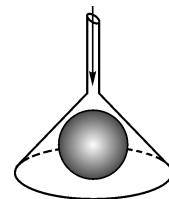


(第2题图)

2. 在北京某科技馆内有一个风洞实验室,一架模型飞机固定在托盘测力计上(如图所示),无风时,托盘测力计示数为 15 N;当迎面吹着飞机的风速达到 20 m/s 时,托盘测力计的示数为 7 N,由此判定飞机受到了一个新的力.根据你的分析,飞机受到的该力大小为_____ N,方向_____ .

3. 如图所示,在倒置的漏斗里放一个乒乓球,用手指托住乒乓球,然后从漏斗口向下用力吹气,

并将手指移开,那么以下分析正确的是 ()

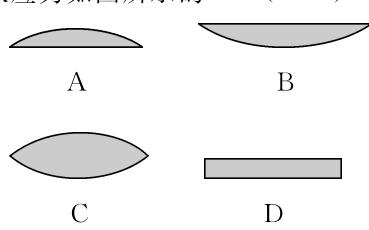


(第3题图)

- A. 乒乓球会下落,因为其上方气体流速增大,压强变小
 B. 乒乓球会下落,因为其上方气体流速增大,压强变大
 C. 乒乓球不会下落,因为其上方气体流速增大,压强变小
 D. 乒乓球不会下落,因为其上方气体流速增大,压强变大
4. 秋天,落叶铺满了马路,当一辆高速行驶的汽车驶过马路中间时,路旁的树叶 ()

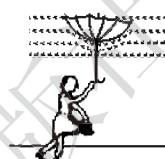
- A. 从路旁飞向汽车
 B. 从路中间飞向路边
 C. 不受影响
 D. 只向上飞扬

5. 体育课上,小华水平抛出一飞盘,快速前进的飞盘越升越高,从侧面看,飞行过程中飞盘的形状应为如图所示的 ()



(第5题图)

6. 相信大家都有过这样的经历:撑一把伞步行在雨中,一阵大风吹来,雨伞会被向上“吸”起来.这是为什么呢?请你用所学的知识解释这个现象.



(第6题图)

7. 为什么火车站台都有一条安全线,火车行驶时严禁人们进入安全线以内的区域?

实践延伸

1. 请你想一下,假如流体中流速越大的位置压强越大,则可能出现 ()

- A. 两船并行,造成相吸相撞
 B. 室外有风时,窗帘飘向窗外
 C. 台风刮过,压塌屋顶
 D. 汽车驶过,路边的树叶被卷入车底

2. 如图所示是非洲草原犬鼠洞穴的横截面示意图,洞穴有两个出口,一个是平的,而另一个则是隆起的圆形土堆.生物学家不是很清楚其中的原因,他们猜想:草原犬鼠把其中的一个洞口堆成土包状,是为了建一处视野开阔的瞭望台,但是如果这一假设成立的话,它又为什么不在两个洞口都堆上土包呢?那不就有两个瞭望台了吗?请回答:



(第2题图)

- (1) 犬鼠为什么要在一个洞口堆上土包?请在图上标出洞穴中空气流动的方向.

- (2) 你知道生活中这个原理还有哪些应用吗?

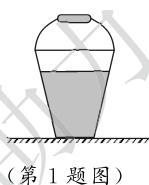
第九章测评

(测评时间:45分钟 满分:100分)

一、选择题 (本大题共10个小题,每小题4分,共40分。在每小题给出的四个选项中,只有一项符合题目要求)

1.一般水桶的形状如图所示。水桶做成上大下小的形状,是为了减小 ()

- A.水面的振动
- B.桶对手的压强
- C.水对桶底的压力
- D.水对桶底的压强



(第1题图)

2.如图所示的四个实例中,目的是为了减小压强的是 ()



注射器针头做得很尖

A



菜刀刃磨得很薄

B



压路机的碾盘做得很重

C



坦克装有宽大的履带

D

(第2题图)

3.第24届冬奥会将于2022年在北京—张家口举办。如图所示,当运动员穿着滑雪板在水平雪地上进行滑行训练时,下列说法正确的是 ()

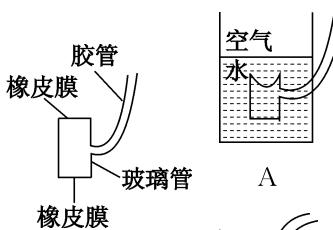
- A.穿滑雪板是为了减小对雪地的压力
- B.以滑雪板为参照物,运动员是运动的
- C.滑雪板受到的重力和雪地对滑雪板的支持力是一对平衡力
- D.雪地对滑雪板的支持力和滑雪板对雪地的



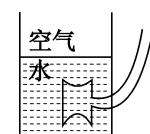
(第3题图)

压力是一对相互作用力

4.如图所示,玻璃管两端开口处蒙的橡皮膜绷紧程度相同,将此装置置于水中,能反映橡皮膜受到水的压强后的凹凸情况的是 ()



(第4题图)



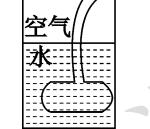
A



B



C



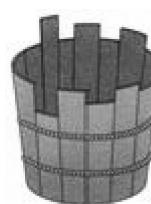
D

5.可燃冰是海洋深处甲烷与水形成的固体,如图表示不同深度、不同温度下甲烷与水的存在状态情况。已知深度每增加10 m海水的压强就增加1 atm(1 atm为1标准大气压),下列情形中,甲烷与水能形成可燃冰的是 ()

- A.压强为50 atm,温度为15 ℃
- B.压强为100 atm,温度为5 ℃
- C.压强为200 atm,温度为20 ℃
- D.压强为300 atm,温度为25 ℃



(第5题图)



(第6题图)

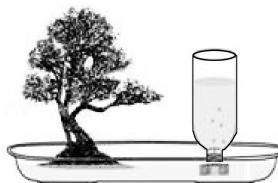
6.如图所示是由长短不齐的木板围成的木桶,用该木桶装满水后,木桶底部所受水的压强的大小取决于 ()

- A.木桶的质量
- B.木桶的密度
- C.木桶最短的一块木板的长度
- D.木桶最长的一块木板的长度

7.小梦为家中的盆景设计了一个自动供水装

置,用一个未装满水的塑料瓶倒放在盆景中,如图所示,瓶口和瓶颈都被水浸没。下列说法不正确的是()

- A. 当盆景中的水位下降到使瓶口露出水面时,空气进入瓶中,瓶中气体压强变大
- B. 几天时间后只要瓶中还有水,盆景中的水位高度就不变
- C. 水不会全部流出而能保留在塑料瓶中的原因是大气压的存在
- D. 最开始盆景中的水位慢慢下降,但瓶口还没有露出水面时,瓶内的气压不变



(第 7 题图)

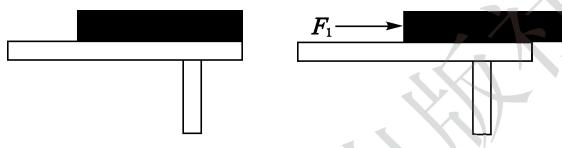
8. 2018 年 5 月 14 日,一架重庆飞往拉萨的航班,正在 9 800 m 高空以 810 km/h 的速度飞行,突然驾驶舱右座前挡风玻璃破裂脱落(如图所示),当时正坐在该窗口旁的副驾驶员整个上半身被“吸”出舱外,曾为空军驾驶员的机长刘某沉着处置安全着陆,创造了又一航空奇迹。导致副驾驶员整个上半身被“吸”出舱外这一现象发生的原因是()

- A. 副驾驶受到的重力突然减小
- B. 舱内气压变大,舱外气压变小
- C. 舱内温度降低,压强突然增大
- D. 舱内空气流速小、压强大,舱外空气流速大、压强小



(第 8 题图)

9. 如图甲所示,一块长木板放在水平桌面上,现用一水平力 F_1 向右缓慢匀速地推木板,使其一部分露出桌面,如图乙所示。在推木板的过程中,关于木板对桌面的压力 F 、压强 p 和摩擦力 f ,下列说法正确的是()



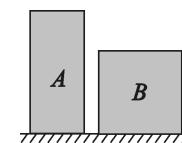
(第 9 题图)

- A. 木板在图甲中对桌面的压强比图乙中的大
- B. 木板在图甲中对桌面的压力比图乙中的小
- C. 若加速推动木板,则摩擦力 f 变大
- D. 图乙中推动木板到某一位置,可以满足

$$p=0$$

10. 如图所示,由同种材料制成的实心圆柱体 A 和 B 放在水平地面上,高度之比 $h_A : h_B = 3 : 2$,底面积之比 $S_A : S_B = 2 : 3$,则它们对地面的压力之比 $F_A : F_B$ 和对地面的压强之比 $p_A : p_B$ 分别为()

- A. $F_A : F_B = 2 : 3, p_A : p_B = 2 : 3$
- B. $F_A : F_B = 1 : 1, p_A : p_B = 2 : 3$
- C. $F_A : F_B = 3 : 2, p_A : p_B = 1 : 1$
- D. $F_A : F_B = 1 : 1, p_A : p_B = 3 : 2$

**二、实验探究(大本题共 1 个**

(第 10 题图)

小题,共 8 分)

11. 为了测量大气压究竟有多大,某小组同学根据如图所示的实验方案,在实验室合作进行了如下实验:



(第 11 题图)

①将蘸水的塑料吸盘按在光滑水平板面上,挤出里面的空气;

②用弹簧测力计钩着吸盘挂钩缓慢往上拉,直到吸盘脱离板面;

③记录刚刚拉脱时弹簧测力计的读数,这就是大气对吸盘的压力;

④再设法量出吸盘与水平板面的接触面积,然后算出大气压。

(1) 将吸盘蘸水后按在光滑水平板面上,其目的是为了_____。

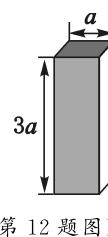
(2) 从原理上讲,本实验测算大气压的方法是否可行?_____。

(3) 如果实验中所用弹簧测力计的量程为 5 N,吸盘与水平板面的接触面积为 10 cm^2 ,请你通过计算说明他们能否测算出大气压,为什么?(1 标准大气压为 $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$)

(4) 要估测出大气压,你认为本实验中对主要实验器材有什么要求?

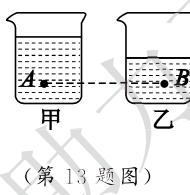
三、综合应用(本大题共10个小题,12~18题每空2分,19题4分,20题6分,21题10分,共52分)

12. 如图所示,放置在水平地面上的均匀长方体木块,重为G、高为 $3a$ 、底面是边长为a的正方形,将其由竖放改为平放,木块对地面的压力_____ (填“增大”“减小”或“不变”),木块平放时对地面的压强为_____。



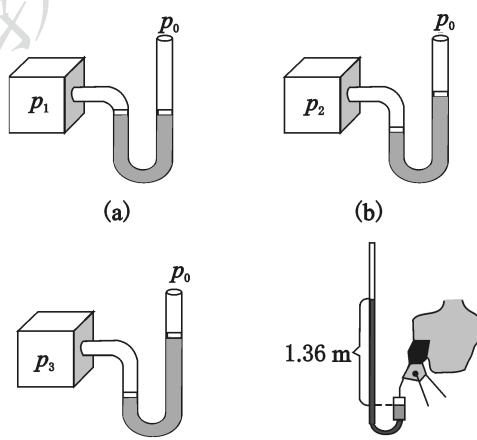
(第12题图)

13. 如图所示,完全相同的甲、乙两个烧杯内装有密度不同的两种液体,在两个烧杯中,距离杯底同一高度处有A、B两点,已知在A、B两点液体压强相等,则烧杯甲、乙对桌面的压强 $p_{\text{甲}}$ _____ (填“大于”“小于”或“等于”) $p_{\text{乙}}$ 。



(第13题图)

14. 根据连通器原理,利用U形管两边液面的高低可以比较液面上方的压强大小,如图(a)、(b)和(c)所示的U形管中装有同种液体,U形管右边的管子与大气相通,大气压强为 p_0 ,左边的管子与密闭容器相通,密闭容器内装有压强大小不同的气体($p_0 = p_1 < p_2 < p_3$).请仔细观察图中的实验现象,完成下列问题:



(第14题图)

- (1)根据图(a)、(b)、(c)中的实验现象可知:装有同种液体的U形管两边的液面高度 h 是否相同,取决于_____。

- (2)分析比较图(a)、(b)、(c)中的U形管两边液面的高度差 Δh 与液面上方的气体压强差 Δp 大小之间的关系,可归纳得出的初步结论是_____。

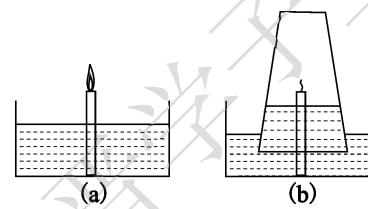
(3)小梦利用上述知识,在U形管内注入水,自制了一台“简易血压计”,如图(d)所示是她在测量自己的收缩压(血压)时的情景,若人正常的收缩压相当于0.09~0.14m高的水银柱产生的压强($\rho_{\text{水银}} = 13.6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$),则她的收缩压(不考虑大气压)_____ (填“超过”“属于”或“低于”)正常范围。

15. 如图所示,塑料瓶中灌满水,用一张纸覆盖瓶口,压紧后倒置,瓶中的水和纸都不会下落,是因为_____的作用。若此时在瓶底用针扎一个孔,观察到的现象是水和纸都_____ (填“会”或“不会”)下落。



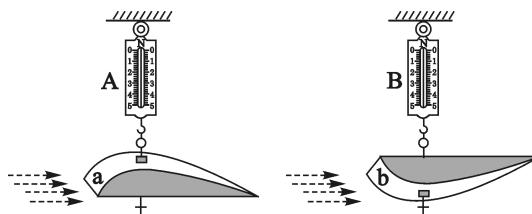
(第15题图)

16. 小梦利用水槽、蜡烛、玻璃杯等实验器材做了如下实验:她先将蜡烛固定于水槽的底部,接着向水槽内注入一些水,点燃蜡烛,如图(a)所示,然后用玻璃杯倒扣住点燃的蜡烛,发现烛焰逐渐熄灭,水槽内的水位下降、玻璃杯内的水位升高,如图(b)所示,这是因为玻璃杯倒扣住点燃的蜡烛后,杯内氧气逐渐耗尽,烛焰熄灭,从而导致玻璃杯内的气温_____、气压_____,水在玻璃杯外水面上_____的作用下被压入玻璃杯中,导致玻璃杯内的水位高于玻璃杯外的水位。



(第16题图)

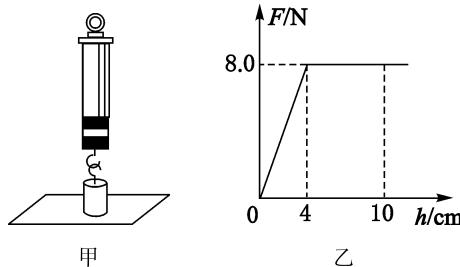
17. 如图所示,两个完全相同的机翼模型a和b被固定在竖直方向上,只能上下自由运动,A、B两个弹簧测力计的示数分别为 F_a 和 F_b ,当相同的风吹向两个机翼模型时, F_a _____ F_b (填“>”“<”或“=”);当风突然停止时,机翼模型_____ (填“a”或“b”)将上升。



(第17题图)

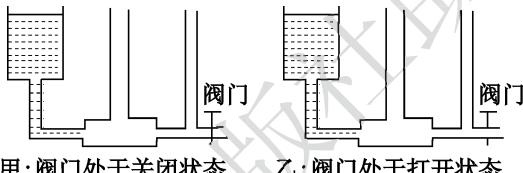
18. 如图甲所示,用弹簧测力计测量水平桌面上的钩码所受的重力,弹簧测力计从图示位置开始向上缓慢提升,其示数 F 与上升的高度 h 之间的关

系如图乙所示,则钩码所受的重力为 _____ N;当 $h=3\text{ cm}$ 时,弹簧测力计的读数是 _____ N,钩码对桌面的压力是 _____ N.



(第 18 题图)

19. 如图甲、乙所示的容器中都装有水,但图中都只画出了左边容器中的水面,请在图中把四支直管未画出的水面的大致位置补画出来.



(第 19 题图)

20. 地铁屏蔽门使用于地铁站台,主要作用是将站台和列车运行区域隔开,保障乘客的人身安全和列车正常运行,除提升乘坐地铁的安全系数外,地铁屏蔽门还具有隔离列车运行噪音、扬尘及节能等功能,乘客候车时必须站在地铁屏蔽门外的站台上候车,列车高速进站时地铁屏蔽门紧紧关闭,列车停下时地铁屏蔽门才自动打开让乘客进入车厢.乘客候车时,地铁屏蔽门为什么必须关闭?

21. 如图所示是中国女子冰壶队参加索契冬奥会时的一个情景,冰壶由花岗岩凿磨而成,质量约为 19 kg,与冰道接触的底面积约为 0.02 m^2 ,冰壶的体积约为 $8 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ ($g=10 \text{ N/kg}$). 求:

- (1) 冰壶的密度;
- (2) 冰壶对水平冰道的压强.



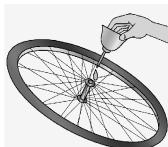
(第 21 题图)

综合测评一

(测评时间:90分钟 满分:100分)

一、选择题(本大题共12个小题,每小题3分,共36分。在每小题给出的四个选项中,只有一项符合题目要求)

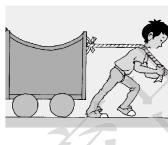
1. 如图所示的四个实例中,其目的是为了增大摩擦的是 ()



A. 给车轴加润滑油



B. 自行车脚蹬上有花纹



C. 给木箱装上轮子



B. 磁悬浮列车悬浮行驶

(第1题图)

2. 下列物体运动过程中,运动状态不发生改变的是 ()

- A. 火箭发射升空
- B. 篮球从筐中落下
- C. 月球绕地球转动
- D. 火车在平直铁轨上匀速行驶

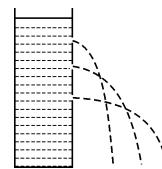
3. 关于力和运动的关系,下列说法正确的是 ()

- A. 物体受到平衡力作用时,一定静止
- B. 物体运动方向改变时,一定受到了力的作用
- C. 力是维持物体运动的原因
- D. 物体受到平衡力作用时,运动状态会改变

4. 在冬季,剩下半瓶热水的暖水瓶经过一个夜晚后,第二天拔瓶口的软木塞时会觉得很紧,不易拔出来,其主要原因是 ()

- A. 软木塞受潮膨胀
- B. 瓶内气体温度降低而把瓶塞吸住
- C. 瓶口因温度降低而收缩变小
- D. 瓶内气体因温度降低而压强减小,大气压把瓶塞压紧

5. 在圆筒的不同高处开三个小孔,当筒里灌满水时,各孔喷出水的情况如图所示,这表明液体压强 ()



(第5题图)

- A. 与深度有关
- B. 与密度有关
- C. 与液柱粗细有关
- D. 与容器形状有关

6. 空中匀速下降的两个降落伞,其总质量相等,甲的速度是3m/s,乙的速度是5m/s,所受阻力 $F_{甲}$ 、 $F_{乙}$ 之比是 ()

- A. 3:5
- B. 2:5
- C. 5:3
- D. 1:1

7. 地球是人类赖以生存的家园,大气层是这个家园的保护伞,没有它人类将无法生存。请你想象一下,假如地球周围没有了大气层,以下现象不会再发生的是 ()

- A. 水往低处流
- B. 将衣服上的灰尘抖掉
- C. 用天平测出物体的质量
- D. 用吸盘挂钩挂衣服

8. 某同学用水平推力推静止在平直公路上的汽车,没有推动,下列说法正确的是 ()

- A. 因为推力小于汽车的重力,所以汽车未被推动
- B. 因为推力小于汽车所受的阻力,所以汽车未被推动
- C. 虽然汽车未被推动,但推力一定等于汽车的重力
- D. 虽然汽车未被推动,但推力等于汽车所受的阻力

9. 小雨通过绳子拉着一石块在水平桌面上做匀速圆周运动,假设石块受到的力全都消失,则该石块将 ()

- A. 做匀速直线运动
- B. 继续做匀速圆周运动
- C. 落到地面上
- D. 立即停止运动

10. 同学们通过调查发现,个别司机开车时不

喜欢系安全带.对于交通规则中要求系安全带的理由,你认为正确的是()

- A. 系安全带是为了减小汽车的惯性
- B. 系安全带是为了减小车内人员的惯性
- C. 系安全带可以减小由于惯性对车内人员造成伤害
- D. 系安全带是为了减小对人体的压强

11.“和谐号”动车组的正式运营,给广大旅客提供了新的更加快捷与舒适的出行方式.当动车组列车以200 km/h的速度驶过时,铁路两侧3 m范围内会产生8级风力,即使只是在路边,也可能将人卷入铁轨,所以千万不要太靠近高速行驶的列车.这是因为高速行驶的列车与路边行人之间的()

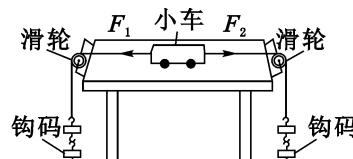
- A. 空气流速减小,压强增大
- B. 空气流速减小,压强减小
- C. 空气流速增大,压强增大
- D. 空气流速增大,压强减小

12.社团活动在各校轰轰烈烈开展,小梦参加了杂技社团,他常常在平整松软的土地上练习单脚站立和单手倒立.当他单脚站立时,在地面上留下了一个凹陷的鞋印,单手倒立时留下了一个凹陷的手掌印,那么()

- A. 单脚站立时对地面的压力大于单手倒立时对地面的压力
- B. 单脚站立时对地面的压力小于单手倒立时对地面的压力
- C. 手掌印凹陷的深度大于鞋印凹陷的深度
- D. 手掌印凹陷的深度等于鞋印凹陷的深度

二、实验探究(本大题共3个小题,13题3分,14题6分,15题9分,共18分)

13.在“探究二力平衡的条件”的实验中:



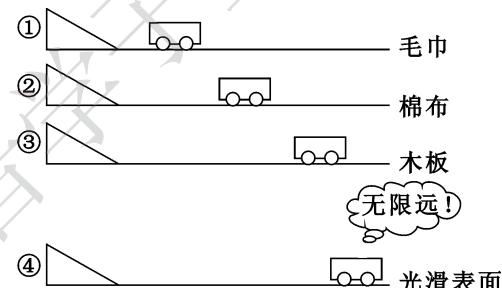
(第13题图)

(1)实验装置如图所示,实验目的是探究小车在水平方向上所受两个拉力 F_1 、 F_2 的关系,实验中,小车应该处于_____状态.

(2)实验中,通过调整_____来改变 F_1 和 F_2 的大小.

(3)实验中,保持 F_1 与 F_2 大小相等,用手将小车扭转一个角度,松手后,小车将_____.

14.在学习牛顿第一定律时,为了探究阻力对物体运动的影响,某小组同学做了如图所示的实验①、②、③及推理④.



(第14题图)

(1)为了使小车在进入水平面时初速度相同,在实验中应让小车从同一斜面、_____由静止开始滑下.

(2)实验表明:表面越光滑,小车运动的距离越_____(填“远”或“近”),这说明小车受到的阻力越小,速度减小得越_____(填“快”或“慢”).

(3)进而推理得出:如果运动物体不受力,它将_____.

15.请你选择生活中的器材,设计实验并探究液体内部压强与液体深度的关系.

(1)选择的器材:_____.

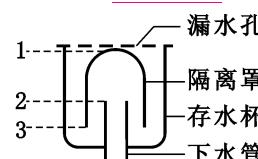
(2)步骤及现象:
_____.

(3)结论:
_____.

三、综合应用(本大题共13个小题,16~24题每空1分,25题4分,26题6分,27题9分,28题9分,共46分)

16.很多同学在喝完袋装酸奶后,又用力吸一下,会发现酸奶袋变瘪了,这说明力可以改变物体的_____,这个实验可以证明_____是存在的.

17.某卫生间的地漏结构如图所示,它能很好地防止下水管内的异味进入卫生间,存水杯和隔离罩的共同作用相当于一个_____.如果地面有足够的水进入存水杯,那么当水不再流动时,水面能达到的最高高度是位置_____ (填图中的序号).



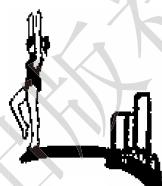
(第17题图)

18. 现在的轿车上一般都配有安全带和安全气囊。安全带做得比较宽,可以 _____ 对人体的压强;安全气囊会在车子发生严重撞击时自动充气弹出,使车内的人不会由于 _____ 而撞到车身上。

19. 测量大气压的仪器叫 _____. 1 标准大气压的值是 1.013×10^5 Pa, 相当于在 1 cm^2 的面积上受到的压力为 _____ N.

20. 发生弹性形变的物体能够对使其形变的物体产生 _____ 力的作用, 物体的弹性形变 _____ (填“有”或“没有”)一定的限度.

21. 奥运会的跳水比赛是大家喜爱观看的项目之一, 如图所示, 运动员对跳板施力的同时, 跳板也对运动员施了力, 但这两个力的作用效果不同, 前者使跳板发生了 _____, 后者使运动员的 _____ 发生了改变。



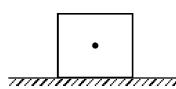
(第 21 题图)

22. 踢出去的足球, 在空中运动时, 若不计空气阻力, 则足球受到 _____ 力的作用, 该力的施力物体是 _____.

23. 建筑工人建房时要先筑起比墙宽的地基, 这是为了增大受力面积, 减小 _____; 砌墙时我们利用铅垂线检查墙壁是否竖直, 因为重力的方向总是 _____ 的.

24. 在结冰的道路上空手行走往往比挑担更容易滑倒, 这是由于挑担后人对地面的 _____ 增大, 从而使 _____ 增大的缘故.

25. 如图所示, 重 50 N 的物体静止在水平地面上, 画出它所受力的示意图.



(第 25 题图)

26. “旋蛋实验”可以判断一个鸡蛋是生鸡蛋还是熟鸡蛋: 在光滑的水平桌面上快速旋转一个鸡蛋, 用手制动后立即释放, 如果鸡蛋又“自动”转动起来, 那么这个鸡蛋一定是生鸡蛋. 请用所学的物理知识加以解释.

27. 向墙上按图钉, 已知钉帽的面积是 1 cm^2 , 钉尖的面积是 0.05 mm^2 , 手指对钉帽的压强是 2×10^5 Pa. 求:

- 手指对钉帽的压力;
- 钉尖对墙的压强.

28. 水平地面上有一个质量为 1 kg、底面积为 $1 \times 10^{-2}\text{ m}^2$ 的薄壁圆柱形容器, 容器内盛有质量为 4 kg 的水, 若容器壁厚度不计, $g=10\text{ N/kg}$. 求:

- 水的体积;
- 水对容器底部的压强;
- 容器对水平地面的压强.

第十章 浮力

学习导航

2012年6月28日国际在线消息：据新华社电，“蛟龙号”在27日进行的7000米级海试第五次下潜试验中，最大下潜深度达到7062米，本次下潜试验全程历时695分钟，进行了标志物布放、测深侧扫等作业，并在海底发现有丰富的生物多样性和地质多样性的存在。“蛟龙号”潜艇若在陆地上，没有特大型起重机恐怕难以使它移动丝毫，可它潜入7000米以下的深海中，却像鱼儿一样，在六个自由度（上、下、前、后、左、右）上能自如游荡。你想知道潜艇在深海遨游的科学道理吗？请你进入本章的研究。

本章是前三章“力”“运动和力”“压强”内容的延伸。通过学习第七章，同学们知道了力有大小、方向和作用点，知道了怎样用力的示意图描述力，这些都为同学们正确认识浮力和描述浮力奠定了基础。第八章，同学们学习了二力平衡的状态和条件，本章中物体的浮沉条件就是二力平衡条件的具体应用之一。第九章，由固体的压强逐步过渡到液体的压强，最后延伸到流体的压强，这些内容为认识浮力，领悟物体在液体和气体中都将受到浮力的作用等奠定了基础。



本章要解决的问题

通过本章的学习，你将会轻松回答下面的问题：

- (1) 什么叫做浮力？浮力的大小与哪些因素有关？
- (2) 阿基米德原理的内容是什么？
- (3) 怎样运用物体的浮沉条件说明生产、生活中的一些现象？



解决问题的思想和方法

本章设有两个重要实验，一是探究浮力的大小跟哪些因素有关；二是探究浮力的大小跟排开液体所受重力的关系。这两个实验侧重猜想和设计实验，通过一系列实验和推理，提出浮力的大小可能跟排开液体的重力有关的猜想，进而用实验检验这个猜想，得到阿基米德原理的结论。课本中的这种设计，一方面符合同学们思维的逻辑；另一方面，跟前三章实验探究所侧重的能力形成互补，促进同学们科学探究能力的全面发展。

对于浮力规律性知识的学习，同学们要尽可能运用探究性的学习模式，通过自主探究，体验科学探究的过程，受到科学研究方法的教育；从收集的证据中，总结和归纳出规律性的知识，初步学习归纳的方法。如“探究浮力的大小跟哪些因素有关”用到了控制变量法，“探究浮力产生的原因”用到了假设、建立模型和简单的数学分析等方法。

本章的知识跟生产、生活联系密切，因此要在生活经验的基础上，通过实验和观察来建立浮力和研究浮力的规律，体验和领悟实验对物理学习的重要性，积极应用已掌握的基础知识，用科学的观点和态度来研究浮力问题，认真思考，主动学习。对“阿基米德原理”要突出用最基本的原理来分析问题；“物体的浮沉条件及应用”要学会运用二力平衡的知识，分析浮沉物体的运动状态。课本中设计了“盐水浮鸡蛋”的活动以及“轮船”“潜水艇”“气球和飞艇”的内容，将浮力知识跟生产、生活实际建立联系，学习中要贯穿调节物体所受重

力和浮力的关系来控制物体的浮沉,理解为实现这些物体的上浮、下沉、悬浮所采取的措施。

本章的学习,除课堂内外安排的一些小制作、小实验外,同学们还要主动查阅有关浮力的资料,通过收集、交流关于浮力应用的资料,了解浮力的社会价值,开阔视野,培养获取信息的能力,激发自己的创新欲望和社会责任感。同学们,让我们一起加油,努力!

第1节 浮 力



问题导学

在日常生活中,我们经常能看到这样的现象:不会游泳的儿童落水会有生命危险,但用上救生圈后就安然无恙;钢板会沉入海底,而钢板制成的万吨巨轮却能浮在海面上;热气球会腾空而起,当气球瘪了就会落下。产生这些现象的原因是什么呢?

原来,这些现象都与浮力有关。那么,什么是浮力?浮力是怎样产生的呢?浮力的大小跟哪些因素有关呢?这些都是本节要重点探究的问题。



自主学习



课本导读

1. 请你阅读课本“浮力”标题下的内容,思考下列问题:

(1) 请你分析水中冰山、游船、鸭子的受力情况,思考它们没有沉入水底的原因。

(2) 什么叫浮力?浮力的施力物体是谁?方向如何?

(3) 在弹簧测力计下悬挂一个铝块,将铝块浸入水中,弹簧测力计的示数如何变化?这种变化说明了什么?

(4) 课本图 10.1-3 中的长方体两个相对的侧面所受的压力有什么关系?上、下表面所受的压力有什么关系?

2. 请你阅读课本“决定浮力大小的因素”标题下的内容,思考下列问题:

(1) 浮力的大小跟多个因素有关,在探究时常用什么科学方法把多因素的问题变成多个单因素问题?

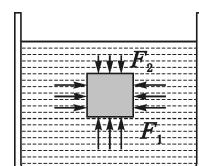
(2) 物体浸在液体中所受浮力的大小跟浸在液体中的体积、液体的密度有什么关系?

自我检测

1. 铁块浸在水银中,就铁块受到的浮力而言,_____是施力物体,_____是受力物体。

2. 同学们都玩过氢气球,氢气球脱手后会上升,这是因为氢气球受到了_____的作用,此力的方向是_____的。

3. 如图所示的圆柱体浸没在液体中,它的侧面所受的各个方向上的压力相互_____,其下表面受到液体向上的压力 F_1 _____(填“大于”“等于”或“小于”)其上表面受到液体向下的压_____。



(第 3 题图)

力 F_2 ,这就是浸在液体中的物体受到浮力的原因,所以浮力的大小可表示为 $F_{浮}=F_1 - F_2$ 。

4. 一金属块在空气中称量时,弹簧测力计的示数是 26 N,将它浸没在水中时,弹簧测力计的示数为 18 N,则金属块在水中受到的浮力为 _____ N。

收获与问题

请把你自学本节内容过程中的收获和不懂的问题填写在下面的方框中,以便跟伙伴交流分享。

收获:

问题:



合作探究



科学探究

一、浮力

活动 1: 做一做, 想一想

(1) 组内交流“自主学习 1”中的问题, 并将组内解决不了的问题汇总。

(2) 把乒乓球、木块、小石块分别浸入水中, 松手后观察它们的状态, 分析思考它们是否受到了浮力。

(3) 金属块在水中下沉, 它受不受浮力? 先猜一猜。如果给你一个弹簧测力计和一杯水, 你能不能设计一个实验验证自己的猜想? 实际动手做一做。

针对上述实验, 思考、讨论:

① 当金属块浸在水中时, 弹簧测力计的示数减小的原因是什么?

② 浮力的方向是怎样的? 大小应为多少?

③ 据此, 你能不能总结出一种测算浮力大小的方法?

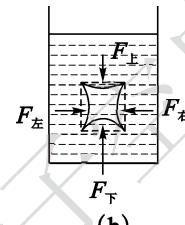
填一填

1. 浮力: 液体和气体对浸在其中的物体都有向_____的力, 物理学中把这个力叫浮力。

2. “称重法”测浮力: 物体在空气中时, 用弹簧测力计测出物重 G ; 将物体浸在液体中, 读出弹簧测力计的示数 F , 则该物体受到的浮力 $F_{浮}=_____$ 。

活动 2: 做一做, 想一想

(1) 如图(a)所示, 把附有橡皮膜的铁丝立方体浸没在水中某一深度, 观察橡皮膜各个面凹陷的程度, 结合液体压强的特点, 请回答以下问题:



① 观察左、右两个面的凹陷程度, 如图(b)所示, 比较 $F_{左}$ 、 $F_{右}$ 两个力的大小和方向, 二者是否属于平衡力?

② 观察比较上、下两个面的凹陷程度, 如图(b)所示, 比较 $F_{上}$ 、 $F_{下}$ 两个力的大小和方向。

(2) 把拧下瓶盖的矿泉水瓶底部剪掉后倒置, 瓶内放入一乒乓球, 然后向里面加水, 乒乓球能否浮起来? 请解释原因。

(3) 根据上面的两个实验, 你认为浮力产生的

原因是什么？

填一填

浮力是由于液体对物体向_____和向_____的压力差产生的。

二、决定浮力大小的因素

活动 3：做一做，想一想

小组合作，完成“探究浮力的大小跟哪些因素有关”的实验。

(1) 你认为浮力的大小与什么因素有关？仿照课本样例说出你的猜想及依据，并在小组内交流。

(2) 请对小组成员提出的猜想进行分析，删除不合理的猜想，并设计实验对其他猜想逐一进行检验。

议一议：

① 怎样研究浮力的大小是否与这些因素有关？应采用什么研究方法？

② 若要探究浮力的大小是否跟物体浸没的深度有关，应如何设计实验？

③ 若要探究浮力的大小是否跟物体浸在液体中的体积有关，应如何设计实验？

④ 若要探究浮力的大小是否跟液体的密度有关，应如何设计实验？

⑤ 有的小组认为，浮力的大小还可能跟物体的密度、物体的形状等因素有关，请从中选择感兴趣的猜想，设计探究方案。

(3) 小组根据设计的探究方案进行实验验证，并将测出的数据和观察到的现象记录下来。

(4) 对测出的数据和观察到的现象进行分析论证，可以得出什么结论？

填一填

物体在液体中所受浮力的大小，跟它浸在液体中的体积有关、跟液体的密度有关，物体浸在液体中的体积越_____、液体的密度越_____，它所受的浮力就越大。

探究展示

小组推选一名同学，在全班汇集展示本小组的猜想、实验操作、分析数据的过程以及得出的实验结论。

评价归纳

释疑解难

对浮力的理解。

(1) 物体受到浮力的条件是浸在液体中，物体无论是全部浸没在液体中还是只有一部分浸在液体中，无论是正在上浮还是正在下沉，无论是静止在容器底部还是漂浮在液面上，都要受到液体对物体的浮力作用。

(2) 浸在气体中的物体也会受到浮力,例如氢气球、热气球等。

(3) 浮力的方向:竖直向上。

(4) 一种测量浮力的方法——“称重法”:先用弹簧测力计测出金属块在空气中的重力 G ,再用弹簧测力计提着金属块,把金属块浸没到液体中,读出弹簧测力计的示数 F ,弹簧测力计两次示数之差就是浸在液体中的物体受到的浮力大小,即 $F_{\text{浮}} = G - F$ 。

自我小结

请你用自己喜欢的一种方式(如框图、列表、知识树等)对本节内容进行小结,并与伙伴进行交流。



深化拓展

课标导练

- 下列关于浮力的说法,正确的是 ()
A. 只有浸在液体里的物体才受浮力,在空气中的物体不受浮力
B. 浮在空中的氢气球,受到的浮力的施力物体是地球
C. 物体浸在液体中,由于受到浮力,物体的重力要变小
D. 铁球浸没在水中缓缓下沉时,弹簧测力计示数不变,说明铁球所受浮力不变

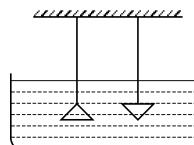
- 下列物体没有受到浮力作用的是 ()
A. 在水中嬉戏的小鸭

B. 缓缓上升的热气球

C. 深海潜游的鲸鱼

D. 深入河底的桥墩

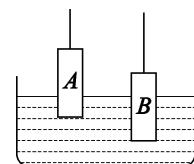
- 如图所示,当锥尖朝上和朝下时,锥体所受的浮力 ()



(第3题图)

- 锥尖朝上时大
- 锥尖朝下时大
- 一样大
- 无法确定

- 如图所示,物体A、B体积相等,它们在水中所受的浮力分别为 F_A 和 F_B ,下列关于浮力大小的说法正确的是 ()



(第4题图)

- $F_A > F_B$
- $F_A < F_B$
- $F_A = F_B$
- 条件不足,无法判断

- 一个物体先后浸没在不同的液体里,所受浮力的大小取决于 ()

- 物体的密度
- 液体的密度
- 物体的体积
- 物体浸在液体中的体积

- 体积相同的铜球和铝球浸没在水中时 ()

- 铜球受到的浮力大
- 铝球受到的浮力大
- 两球受到的浮力一样大
- 无法判断

- 在一密闭的真空玻璃罩里挂着一个灵敏的弹簧测力计,弹簧测力计下挂着一个体积较大的物体,物体静止。若将玻璃罩的开关打开,让空气进入,则此时弹簧测力计的示数 ()

- 不变
- 增大

- C. 减小
D. 可能增大也可能减小

8. 如图所示的甲、乙、丙三个物体，底部均与容器底密切接触，向容器内注水，则受到水的浮力的物体是有关。请你设计一个方案，探究浮力的大小与物体的重力大小是否有关。

()

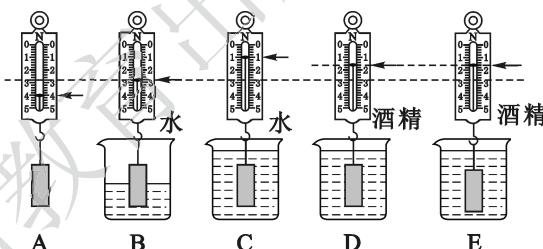


(第 8 题图)

- A. 甲物体
B. 乙物体
C. 丙物体
D. 甲、乙、丙三个物体

实践延伸

1. 在“探究浮力的大小跟哪些因素有关”的实验中，某同学进行如图所示的实验探究，请根据图示回答下列问题：



(第 1 题图)

(1) A、B 两图中，B 中弹簧测力计的示数变小，说明浸在水中的物体受到了_____的作用，A、B 两图中弹簧测力计的示数差等于物体受到的_____。

(2) B、C 两图中，弹簧测力计的示数不同，说明浸在同一种液体中的物体所受的浮力大小跟_____有关。

(3) C、D 两图中，弹簧测力计的示数不同，说明物体浸在液体中的体积相同时，所受浮力大小跟液体的_____有关。

(4) 图_____和图_____可说明物体浸没于同种液体中，所受浮力大小与浸入液体的深度无关。

2. 在“探究浮力的大小跟哪些因素有关”的实验中，某同学猜想浮力的大小可能与液体密度的大小、物体浸在液体中体积的大小、物体重量的大小是有关。请你设计一个方案，探究浮力的大小与物体的重力大小是否有关。

实验提供如下器材：弹簧测力计、量筒、烧杯各一个；水、盐水、细线适量；一大块橡皮泥；体积相同的铜块和铁块各一块；体积不同的铁块各一块。

(1) 从给定的器材中选出你需要的器材：

(2) 实验步骤：

(3) 根据可能出现的实验现象，得出相应的探究结论。

第2节 阿基米德原理



问题导学

日常生活中,我们常有这样的体验:游泳时,由浅水走向深水的过程中,感觉身体变“轻”了;跨进浴缸洗澡时,人体浸入水中的体积越大,感到身体越向上“漂”,且浴缸中的水面升得越高。以上现象都与上节所学的知识有关。

由上节的实验知道,物体浸在液体中的体积越大,液体的密度越大,浮力就越大。那么,浮力究竟有多大呢?这就是本节要解决的核心问题。



自主学习



课本导读

1. 请你阅读课本“阿基米德的灵感”标题下的内容,思考并回答下列问题:

(1)阿基米德在解决王冠的鉴定问题时产生的灵感是什么?

(2)尝试完成“想想做做”,将你的收获和疑问记录下来,课堂上和同学交流。

(3)课本中是怎样一步步推想出“浮力的大小跟排开液体所受的重力密切相关”这一结论的?

2. 请你阅读课本“浮力的大小”标题下的内容,

思考并回答下列问题:

(1)“实验:探究浮力的大小跟排开液体所受重力的关系”中用到的实验器材有哪些?

(2)阿基米德原理的内容是什么?

(3)尝试独立完成课本第55页的“例题”,并和课本中的解题过程对照,你认为解决本题的关键点是什么?你认为本题的易错点是什么?

自我检测

1. 物体所受浮力的大小一定等于 ()

- A. 物体所受的重力
- B. 物体排开液体的体积
- C. 物体排开液体的质量
- D. 物体排开液体的重力

2. 将空矿泉水瓶慢慢压入水中,直到完全浸没,下列对矿泉水瓶受到的浮力分析不正确的是 ()

- A. 矿泉水瓶受到水对它的浮力
- B. 浮力方向是竖直向上的
- C. 排开水的体积越大受到的浮力越大
- D. 浸没后,压入越深,受到的浮力越大

3.“曹冲称象”是大家熟悉的故事。由于大象很重,当时还没有这样大的秤可以直接称,曹冲的办法是:先把大象拉到船上,记下船的吃水深度(如图所示);再用许多石块代替大象,使船达到同样的吃水深度;最后称出这些石块的总重,也就知道大象

的体重了.



(第3题图)

“曹冲称象”这个故事蕴含着物理研究中的一种思维方法——等效替换.请你分析一下,为什么能用石块受到的重力替代大象的重力?

4. 在做“探究浮力的大小”的实验时(课本图10.2—2),不仅要测量物体的重力,还要测量空杯的重力,你知道这是为什么吗?

收获与问题

请把你自学本节内容过程中的收获和不懂的问题填写在下面的方框中,以便跟伙伴交流分享.

收获:

问题:



合作探究



科学探究

一、阿基米德的灵感

活动1: 做一做,想一想

(1)组内交流“自主学习1”中的收获和疑问.

(2)完成课本图10.2—1的操作.

试一试:当饮料罐浸入水中越深、排开的水越多时,手施加的压力有何变化?手施加压力的这种

变化,说明浮力如何变化?

议一议:在以上体验的基础上进一步推想,浮力的大小跟什么有关?

二、浮力的大小

活动2: 做一做,想一想

(1)设计方案:

①怎样测出物体所受的浮力?怎样测出物体排开液体的重力?

②实验需要哪些器材?

③请设计记录实验数据的表格.

(2)进行实验:

按照课本图10.2—2所示的步骤进行操作,观察被测物体浸没在盛满水的溢水杯中时发生的现象,将实验数据记录在小组设计的表格中.

(3)分析论证:

①分析记录的数据,能得出什么结论?

②阿基米德原理的内容是什么?表达式是什么?适用范围是什么?

(4)评估交流:

①实验中,为避免或减小对实验结果的影响,应注意哪些方面的问题?

②从减小误差的角度,能否对课本图 10.2—2 的实验步骤进行优化?

③为使实验的论证更加充分,在分组实验的过程中,是否对物体全部浸没水中和部分浸入水中两种情况都进行探究?

填一填

阿基米德原理:浸在液体中的物体受到向上的浮力,浮力的大小等于它排开的液体所受的重力,用公式表示就是_____.

活动 3:想一想,议一议

(1)仿照课本第 55 页“例题”的计算过程,求出重 7 N 的实心铝球浸没在水中所受的浮力.

(2)分析以上计算结果,比较下列情况物体所受浮力的大小:

①同样重的实心铁球和实心铝球都浸没在水中.

②相同体积的铁球和铝球都浸没在水中.

③同一铁球,分别浸没在水中和煤油中.

④同样重的实心铁球和实心铝球,铁球浸没在煤油中,铝球浸没在水中.

探究展示

1. 在本节课的探究活动中,浮力的大小如何测量?为什么要收集溢出的水?怎样使收集的水恰为排开的水?用什么样的容器接水?如何测量排开的水的重力?怎样安排实验顺序最为合理?为什么?你观察到了什么现象,得出了什么结论?

2. 在本节课的学习中,你有哪些收获?还有什么疑问?说出来,和同学们交流.

3. 怎样理解阿基米德原理?谈谈你的看法.

评价归纳

释疑解难

理解阿基米德原理时要注意以下几点:

(1)“浸入”的含义,包括两种情况:

①物体全部体积都浸没在液体里,此时 $V_{\text{排}} = V_{\text{物}}$.

②物体的一部分体积浸在液体里,而另一部分露出液面.

(2)阿基米德原理告诉我们: $F_{\text{浮}} = G_{\text{排}}$, 而 $G_{\text{排}}$ 的大小只跟液体的密度 $\rho_{\text{液}}$ 和物体排开液体的体积 $V_{\text{排}}$ 这两个因素有关,因此,浮力的大小也只与液体的密度 $\rho_{\text{液}}$ 和物体排开液体的体积 $V_{\text{排}}$ 这两个因素有关,而跟物体本身的体积、密度、形状、浸没在液体中的深度、在液体中是否运动、液体的多少等因素无关. 在实际应用中, $G_{\text{排}}$ 往往不能直接得出,如

果已知液体的密度和物体排开液体的体积 $V_{\text{排}}$,就不难推出 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$.

(3) 浮力的方向总是竖直向上的.

(4) 阿基米德原理也适用于气体,但公式中 $\rho_{\text{液}}$ 要改为 $\rho_{\text{气}}$.

自我小结

请你用自己喜欢的一种方式(如框图、列表、知识树等),对本节课的内容进行小结,并与伙伴进行交流.



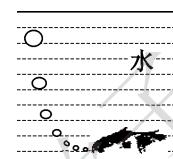
(第 4 题图)

5. 如图所示,在体验“物体排开液体的体积越大,它所受的浮力就越大”的实验中,某同学在烧杯中装满水,往下按空饮料罐水会溢出,空饮料罐被按得越深,则受到的浮力 _____, 溢出的水 _____. 这个实验现象启示我们,浮力的大小可能跟 _____ 有关. 为了验证这个猜想,我们可以设计实验分别测出物体受到的 _____ 和 _____ 进行比较.



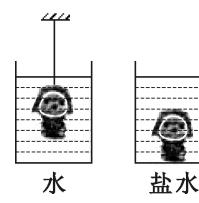
(第 5 题图)

6. 如图所示,金鱼吐出的气泡在水中上升的过程中,气泡受到水的压强将 _____, 气泡受到水的浮力将 _____. (填“变大”“变小”或“不变”)



(第 6 题图)

7. 如图所示,把同一个玩具分别放入水、盐水中,若在水中所受浮力为 F_a ,在盐水中所受浮力为 F_b ,则两次浮力的大小关系为 ()



(第 7 题图)

- A. $F_a > F_b$
B. $F_a = F_b$
C. $F_a < F_b$
D. 无法比较

8. 两手分别拿着一个小木块和一个大石块,把它们都浸没到水中,同时松开手,小木块上浮,大石块下沉,受到浮力较大的是 ()

- A. 小木块
B. 大石块
C. 一样大
D. 不能确定

9. 把质量相等的实心铁球和实心铝球分别挂

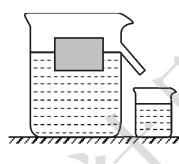


深化拓展

课标导练

1. 浸在液体中的物体受到 _____ 的浮力,浮力的大小等于它 _____. 这就是著名的阿基米德原理.

2. 将一个重为 1.5 N 的小烧杯放在一个装满水的溢水杯的溢水口正下方,向溢水杯中轻轻放入一个小木块,从溢水杯中溢出的水全部流到小烧杯中,测得小烧杯和水的总重力为 4 N,则木块受到的浮力为 _____ N.



(第 2 题图)

3. 一个物体的体积是 0.5 m³,将它完全浸入水中时,受到的浮力是 _____ N. ($g=10 \text{ N/kg}$)

4. 若甲、乙、丙三个体积相等的球在水中静止后处于如图所示的状态,则三个球中所受浮力最小的是 _____.

在弹簧测力计下并浸没在水中静止不动，则（ ）

- A. 挂铁球的弹簧测力计示数大
- B. 挂铝球的弹簧测力计示数大
- C. 两弹簧测力计的示数一样大
- D. 无法判断哪个弹簧测力计的示数大

10. 如图所示，在一个不计重力和厚度的塑料袋中装入大半袋水，用弹簧测力计钩住并将其慢慢浸入水中，直至塑料袋中的水面与容器中的水面相平。此过程中弹簧测力计的示数（ ）



(第 10 题图)

- A. 逐渐减小到零
- B. 先减小后增大
- C. 始终保持不变
- D. 逐渐增大

11. 一个不规则的实心物体，质量为 55 g，放入装满纯水的烧杯中，沉入底部，排开 0.5 N 的水 ($g=10 \text{ N/kg}$)。求：

- (1) 物体在纯水中所受的浮力；
- (2) 物体的体积。

② 将水倒入溢水杯中；

③ 把铁块浸入溢水杯中，读出弹簧测力计的示数 F ；

④ 测出小桶和被排开水的总重 G ；

⑤ 记录分析数据，归纳总结实验结论，整理器材。

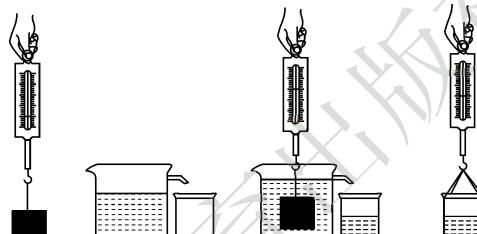
分析评估小梦的实验，指出存在的问题并修正。

2. 将一重为 2.7 N 的铝块挂在弹簧测力计的挂钩上，当铝块浸没在装满水的烧杯中时，溢出 100 cm^3 的水， $g=10 \text{ N/kg}$ 。求：

- (1) 铝块受到多大的浮力？
- (2) 此时弹簧测力计的示数是多大？
- (3) 铝块的密度是多大？

实践延伸

1. 在“探究浮力大小等于什么”的实验中，小梦的一次操作过程如图所示。



(第 1 题图)

- ① 测出铁块所受到的重力 $G_{\text{铁}}$ ；

第3节 物体的浮沉条件及应用



问题导学

铁块在水中要下沉,这是我们共知的事实,但是钢铁制造的轮船却能浮在水面上,这就不得不让我们感到奇怪了。更特别的还有潜水艇,它既能在水下航行,又能在水面上航行。那么,物体浮沉的条件是什么?浮力有哪些方面的应用?这些应用利用了什么原理?

相信通过本节的学习,你一定能解决以上问题。



自主学习



课本导读

1. 请你阅读课本“物体的浮沉条件”标题下的内容,思考并回答下列问题:

(1) 浸没在液体中的物体受到哪两个力?

(2) 尝试画出课本图 10.3-1 中物体所处三种情况下的受力示意图。

(3) 当浮力和重力有怎样的大小关系时,物体分别处于上浮、悬浮或下沉?

(4) 当物体的密度和液体的密度有怎样的大小关系时,浸没在液体中的物体分别处于上浮、悬浮或下沉?

(5) 盐水选种的原理是什么?

2. 请你阅读课本“浮力的应用”标题下的内容,思考并回答下列问题:

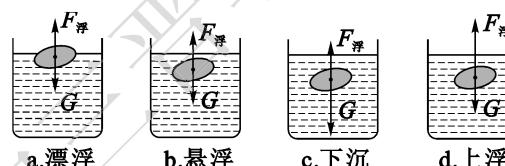
(1) 轮船是根据什么原理制造的? 轮船的排水量指的是什么?

(2) 欲使潜水艇潜入水中,可采取什么办法? 欲使潜水艇浮出水面,应采取什么办法?

(3) 气球和飞艇升空的条件是什么?

自我检测

1. 如图所示是鸡蛋在盐水中浮沉的几种情况:



(第 1 题图)

(1) 鸡蛋在盐水中受到_____力和_____力的作用。

(2) 鸡蛋处于不同状态是由于_____力发生了变化。

比较鸡蛋在各种状态下受到的浮力和重力的大小,我们可以归纳出物体的浮沉条件:

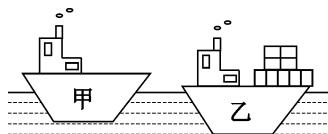
当物体受到的浮力 $F_{\text{浮}}$ _____ 物重 G 时,浸在液体中的物体就会上浮;

当物体受到的浮力 $F_{\text{浮}}$ _____ 物重 G 时,浸在液体中的物体就会下沉;

当物体受到的浮力 $F_{\text{浮}}$ _____ 物重 G 时,物体悬浮在液体中或漂浮在液面上。

2. 一物体重 20 N, 将其全部浸没在水中时, 它排开的水重 10 N, 此时它受到的浮力为 _____ N, 松手后物体将 _____ (填“上浮”“下沉”或“悬浮”).

3. 如图所示, 海面上航行着两艘相同的轮船甲、乙, 甲船空载, 乙船满载, 那么 ()



(第 3 题图)

- A. 甲船所受浮力比重力大
- B. 乙船所受浮力比重力小
- C. 甲船所受浮力比乙船大
- D. 乙船所受浮力比甲船大

4. 当向潜水艇的水舱充水, 使潜水艇自重等于同体积的水重时, 潜水艇就可以 _____ 在水中; 当从水舱中排出一部分水后, 潜水艇所受浮力 _____ 重力, 潜水艇就上浮.

5. 气球飘在空中受 _____ 力和 _____ 力作用; 当它在空中匀速上升时, 这两个力的大小关系是 _____ .

收获与问题

请把你自学本节内容过程中的收获和不懂的问题填写在下面的方框中, 以便跟伙伴交流分享.

收获:

问题:



合作探究



科学探究

一、物体的浮沉条件

活动 1: 做一做, 想一想

(1) 实验器材: 盛水的大烧杯、带盖子的玻璃小瓶.

(2) 探究过程:

① 把拧紧盖子的小空瓶浸没于水中, 然后放手, 观察小瓶的运动状态.

② 把装满水并拧紧盖子的小瓶浸没于水中, 然后放手, 观察小瓶的运动状态.

(3) 思考、讨论:

① 小空瓶在水中上浮的过程中, 它受到的重力与浮力大小有什么关系? 为什么?

② 小空瓶漂浮在水面上时, 静止不动, 你认为小空瓶漂浮时, 受到的浮力和重力大小有什么关系? 为什么?

③ 装满水的小瓶下沉时, 它受到的重力与浮力大小有什么关系?

④ 向小瓶内加适量的水, 使小瓶悬浮在水中某一位置, 它受到的重力和浮力大小有什么关系? 为什么?

填一填

物体的浮沉条件:

浸在液体中的物体, 其浮沉取决于它所受到的 _____ 力和 _____ 力的大小关系.

当浮力 _____ 重力时, 物体上浮;

当浮力 _____ 重力时, 物体下沉;

当浮力 _____ 重力时, 物体处于悬浮或漂浮状态.

活动 2: 做一做, 想一想

观察浮沉现象——鸡蛋浮沉实验.

(1) 实验器材: 玻璃杯子, 食盐, 清水, 鸡蛋.

(2) 实验过程:

① 配制一杯浓盐水(往清水中加食盐, 并搅拌, 放置几分钟, 再加食盐, 搅拌……直到食盐不再溶解).

② 把一枚鸡蛋轻轻放入浓盐水中, 观察鸡蛋在盐水中的位置.

③ 向浓盐水中缓缓倒入清水, 并轻轻搅拌, 观

察鸡蛋露出水面的体积的变化. 尝试能否让鸡蛋全部浸入水中, 并可停留在水中的任意深度.

④继续倒入清水, 能否让鸡蛋沉入水底?

⑤你能尝试解释观察到的现象吗?

填一填

浸在液体中的物体, 当 $\rho_{\text{物体}} < \rho_{\text{液体}}$ 时, 物体上浮; 当 $\rho_{\text{物体}} > \rho_{\text{液体}}$ 时, 物体下沉; 当 $\rho_{\text{物体}} = \rho_{\text{液体}}$ 时, 物体处于悬浮状态.

二、浮力的应用

活动 3: 做一做, 想一想

(1)组内交流“自主学习 2”中的收获和疑问.

(2)按照课本第 58 页“想想做做”的要求, 完成橡皮泥船的制作, 并思考: 橡皮泥的密度比水大, 为什么橡皮泥捏成瓢状后能漂浮在水面上?

(3)轮船从河里驶入海里时, 轮船受到的重力、受到的浮力、排开液体的体积如何变化? 为什么?

(4)潜水艇采用什么方法实现下潜、悬浮或上浮? 试根据浮沉条件分析其原因.

(5)按照课本第 59 页“想想做做”的要求, 完成实验, 并思考: 气球和飞艇是靠改变什么来升空的?

(6)自制密度计: 在木筷的一端绕上适量的铜丝, 把它分别放入食用油、水中, 使其竖直浮在液面

上, 观察木筷在两种液体中浸入的深度.

(7)思考讨论:

①密度计分别漂浮在不同的液体中, 受到的浮力大小是否相等? 请说明理由.

②同一支密度计浸在不同的液体中, 浸入的体积是否相同? 为什么?

探究展示

1. 请小组选出一名同学把科学探究过程中的现象和理由在全班进行展示与分享.

2. 联系本节和前两节学习的内容, 想一想, 有几种求浮力的方法? 比一比, 哪个组想到的方法多!

评价归纳

释疑解难

1. 物体的浮沉条件: 浸没在液体中的物体的浮沉取决于物体的重力和所受浮力的大小, 当 $F_{\text{浮}} > G$ ($\rho_{\text{物}} < \rho_{\text{液}}$) 时, 物体上浮; 当 $F_{\text{浮}} = G$ ($\rho_{\text{物}} = \rho_{\text{液}}$) 时, 物体悬浮; 当 $F_{\text{浮}} < G$ ($\rho_{\text{物}} > \rho_{\text{液}}$) 时, 物体下沉. 若 $V_{\text{排}} < V_{\text{物}}$, 当 $F_{\text{浮}} = G$ ($\rho_{\text{物}} < \rho_{\text{液}}$) 时, 物体漂浮在液面上.

2. 悬浮和漂浮的比较.

相同之处: 物体都处于平衡状态, 各自所受的重力和浮力是平衡力.

主要区别: ①物体在液体中的位置不同, 悬浮时物体可以静止在液体内部任一地方; 而漂浮时物体静止在液体表面上. ②处于悬浮状态的物体, 其密度与液体密度相等, 其体积等于物体排开液体的体积; 而处于漂浮状态的物体, 其密度小于液体密度, 其体积大于物体排开液体的体积.

3. 浮力的利用.

轮船利用物体漂浮在液面上的条件工作, 它采用“空心”的办法, 增大可以利用的浮力, 从而使密度大于水的钢铁做成的轮船能够漂浮于水面.

潜水艇采用改变自身重力的办法实现上浮和下沉.

气球和飞艇利用密度比空气小的气体, 通过改变气囊里气体的质量来改变自身的体积, 从而改变所受浮力的大小来实现升降, 即气球和飞艇是利用空气浮力升空的.

4. 求浮力的几种方法.

(1) 称量法: $F_{\text{浮}} = G - F$, 式中 G 为物体在空气中受到的重力, F 表示物体浸入液体中时弹簧测力计的示数, 它适用于求在液体中下沉的物体受到的浮力.

(2) 阿基米德原理法: $F_{\text{浮}} = G_{\text{排}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$, 式中 $\rho_{\text{液}}$ 为液体的密度, $V_{\text{排}}$ 为物体排开液体的体积, 即物体浸入液体中的体积. 当物体浸没在液体中时, $V_{\text{排}} = V_{\text{物}}$; 当物体部分浸入液体中时, $V_{\text{排}} < V_{\text{物}}$. 这种方法适用于所有物体, 是最常用的方法.

(3) 平衡法: 物体悬浮或漂浮时, $F_{\text{浮}} = G$, 这种方法只适用于悬浮或漂浮的物体.

(4) 压力差法: 浮力等于液体对物体向上和向下的压力之差, 即 $F_{\text{浮}} = F_{\text{下}} - F_{\text{上}}$. 这是浮力产生的原因, 适用于任何情况, 常用于计算形状规则的物体所受浮力的大小, 例如长方体、圆柱体等.

自我小结

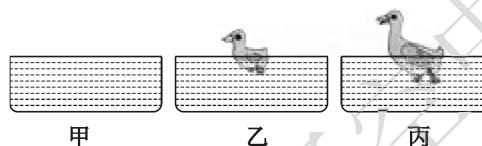
请你用自己喜欢的一种方式(如框图、列表、知识树等)对本节内容进行小结, 并与伙伴进行交流.

深化拓展

课标导练

1. 死海是著名的咸水湖, 当人完全浸入湖水中时, 人受到的浮力 _____ 人受到的重力, 所以人就会向上浮起; 当人漂浮在湖面上时, 人受到的浮力 _____ 人受到的重力.(填“大于”“等于”或“小于”)

2. 如图所示, 三个完全相同的玻璃缸装满了水, 其中(a)中只有水, (b)水中漂浮着一只小鸭子, (c)水中漂浮着一只大鸭子, 把三个玻璃缸放在台秤上称量, 可知它们的质量 ()



(第 2 题图)

- A. (a)最大 B. (b)最大
C. (c)最大 D. 一样大

3. 把一个苹果($\rho_{\text{苹果}} < \rho_{\text{水}}$)轻轻放入装满水的杯中, 苹果静止时将处于 _____ (填“漂浮”“悬浮”或“沉底”)状态; 若苹果受到的重力为 1.5 N, 则从杯中溢出的水受到的重力为 _____ N.

4. 一木块分别放入水中和酒精中, 木块静止时都浮在液面上, 则木块受到的浮力之比是 _____ .

5. 一个物体浸没在水中时悬浮, 若投入煤油中, 则物体将 _____ ; 若投入盐水中, 则物体将 _____ .

6. 某课外活动小组在探究物体的浮沉条件时, 将质量为 100 g 的物块放入盛满水的盆中, 有 90 g 水溢出, 则 ()

- A. 物块会浮在水面上
B. 物块会悬浮在水中
C. 物块会沉入盆底
D. 不能据此判断出物块的沉浮

7. 把一个马铃薯放入浓盐水中, 马铃薯处于漂浮状态, 如果将水面以上的部分切去, 则剩下部分

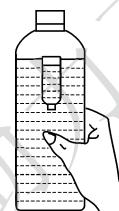
的马铃薯将会 ()

- A. 漂浮
- B. 悬浮
- C. 下沉
- D. 不能判断

8. 一艘轮船从海里驶入河里,下列说法正确的是 ()

- A. 轮船所受浮力变小
- B. 轮船所受浮力变大
- C. 轮船排开液体的体积变小
- D. 轮船排开液体的体积变大

9. 小梦用矿泉水瓶和小玻璃瓶制作了一个“浮沉子”(如图),他将装有适量水的小玻璃瓶瓶口朝下,使其漂浮在矿泉水瓶内的水面上,矿泉水瓶内留有少量空气,拧紧瓶盖使其密封,用力挤压矿泉水瓶侧面时“浮沉子”下沉,松手后“浮沉子”上浮.下列说法错误的是 () (第 9 题图)



- A. “浮沉子”下沉时,所受重力大于它受到的浮力
- B. 无论怎样挤压矿泉水瓶侧面,“浮沉子”都不可能悬浮在水中
- C. “浮沉子”上浮时,小瓶内的压缩空气会将内部的水压出
- D. 潜水艇与“浮沉子”浮沉的原理相同

10. 农民用盐水来选种,当把种子放入盐水中时,所有的种子都未浮起,为使不饱满的种子浮起来,应在盐水中加盐还是加水?为什么?

将萝卜浸没在水中松手,发现萝卜沉入水底.

乙:用同样的铁钉,但只将其一半插入萝卜中(如图 3 所示),将萝卜浸没在水中松手,发现萝卜也沉入水底.

请回答下列问题:

(1)从物体受力的角度看,他们在萝卜中插入铁钉是为了改变 _____ 的大小.

(2)结合两位同学的实验目的、过程及现象,可以得出的结论是 _____ .

(3)虽然两位同学的实验结果基本一致,但老师认为甲同学的方法更科学.你认为老师这样评价的主要理由是 _____ .

2. 一艘浸没在海水中的潜水艇,总质量(包括水舱中充入水的质量)为 830 t,排开海水的体积为 800 m^3 .求(海水的密度为 $1.03 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, $g = 10 \text{ N/kg}$):

(1)潜水艇受到的浮力是多少?

(2)此时它处于上浮、下沉还是悬浮状态?

实践延伸

1. 在学习了浮力的有关知识后,甲、乙两位同学对“物体的上浮或下沉与哪些因素有关”进行了探究.他们各自将一根新鲜萝卜浸没在水中,松手后,发现萝卜会上浮,直至漂浮在水面上(如图 1 所示).为了使漂浮的萝卜沉下去,两位同学分别进行了如下实验.

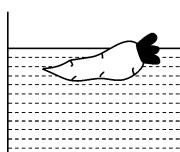


图 1



图 2



图 3

(第 1 题图)

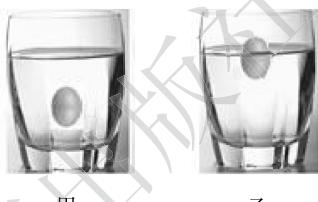
甲:将一根铁钉全部插入萝卜中(如图 2 所示),

第十章测评

(测评时间:45分钟 满分:100分)

一、选择题(本大题共10个小题,每小题4分,共40分。在每小题给出的四个选项中,只有一项符合题目要求)

1. 学习了浮力知识后,小梦在家里进行了如下实验:在两个完全相同的杯子甲、乙中分别盛有不同浓度的盐水,将同一个鸡蛋先后放入两杯中,当鸡蛋静止时,两杯中液面相平,鸡蛋所处的位置如图所示(甲杯内鸡蛋悬浮)。则 ()



(第1题图)

- A. 甲、乙两杯盐水对杯底的压强相等
- B. 甲杯内鸡蛋受到的浮力大于重力
- C. 甲、乙两杯盐水对桌面的压强相等
- D. 鸡蛋在甲、乙两杯盐水中受到的浮力相等

2. 用如图1所示的实验装置探究“浮力的大小与哪些因素有关”,将盛有适量水的烧杯放置在升降台上,使升降台逐渐上升。下列能正确反映从水面刚好接触物体下表面开始到完全浸没水中(如图2所示位置)时弹簧测力计示数F与升降台高度h关系的图象是 ()

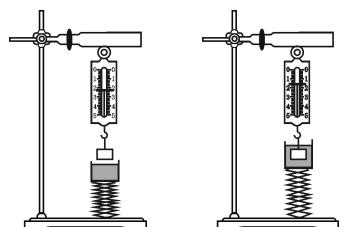
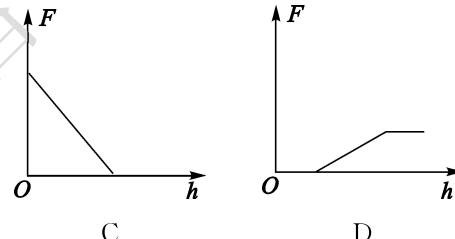
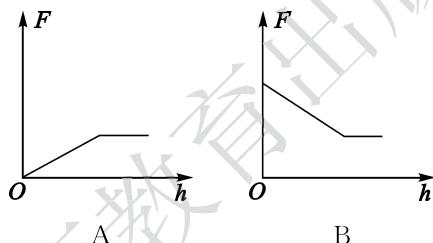


图1

图2

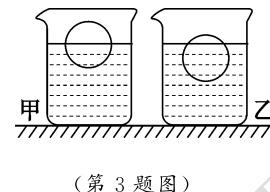
(第2题图)



C

D

3. 如图所示,两个相同的柱形容器中分别盛有两种不同的液体并置于水平桌面上,现将相同的小球分别放入容器中,当小球静止时所处的位置如图所示,两个小球受到的浮力分别为 $F_{\text{甲}}$ 、 $F_{\text{乙}}$,则下列判断正确的是



(第3题图)

- A. $F_{\text{甲}} < F_{\text{乙}}$, $\rho_{\text{甲}} < \rho_{\text{乙}}$
- B. $F_{\text{甲}} = F_{\text{乙}}$, $\rho_{\text{甲}} < \rho_{\text{乙}}$
- C. $F_{\text{甲}} = F_{\text{乙}}$, $\rho_{\text{甲}} > \rho_{\text{乙}}$
- D. $F_{\text{甲}} > F_{\text{乙}}$, $\rho_{\text{甲}} > \rho_{\text{乙}}$

4. 全球变暖已经日益威胁到生物的生存,如图所示为一对北极熊母子无助地坐在一块不断熔化缩小的浮冰上,若浮冰和北极熊始终处于漂浮状态,则随着浮冰的熔化 ()



(第4题图)

- A. 浮冰在水中的体积在减小
- B. 浮冰受到的浮力大小不变
- C. 北极熊受到的支持力在减小
- D. 浮冰受到的浮力在增大

5. 如图所示,水母的身体外形像一把透明的雨伞,水母身体内有一种特别的腺体,腺体能产生一氧化碳改变自身体积,从而使水母能在水中上浮与下沉。下列判断正确的是 ()

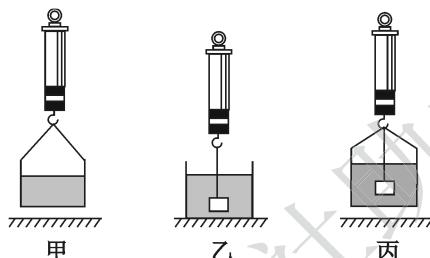


(第5题图)

- A. 水母漂浮时,所受浮力大于自身重力

- B. 水母悬浮时,若体积变大则会上浮
C. 水母在下沉过程中受到的水的压强不变
D. 水母漂浮时比沉在水底时排开水的重力小

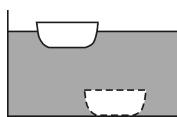
6. 用弹簧测力计测得容器和水的总重为 5 N (如图甲所示), 将体积为 10 cm^3 的物体 A 全部没入水中, 弹簧测力计的示数 T_1 为 0.4 N (如图乙所示), 若将容器、水和浸没在水中的物体 A 用弹簧测力计一起称量(如图丙所示), 弹簧测力计的示数为 T_2 , 则 (\quad)



(第 6 题图)

- A. 浸没在水中的物体 A 所受的浮力为 0.1 N
B. 浸没在水中的物体 A 所受的浮力为 0.4 N
C. 弹簧测力计的示数 T_2 为 5.4 N
D. 弹簧测力计的示数 T_2 为 5.1 N
7. 2018 年 4 月 20 日, 我国最先进的自主潜水器“潜龙三号”成功下潜。潜水器水下匀速下潜过程中 (\quad)

- A. 受到的重力小于浮力
B. 上、下表面的压力差变大
C. 浮力越来越大, 压强越来越大
D. 受到的浮力不变, 压强变大

8. 如图所示, 在水槽中放一个  小碗, 小碗可以漂浮在水面上, 也可以沉入水底, 下列说法正确的是 (\quad)

- A. 小碗沉入水底时比漂浮在水面上时所受重力变大了
B. 小碗沉入水底时所受的浮力与它所受的重力大小相等
C. 小碗沉入水底时比漂浮时所受的浮力变大了
D. 小碗沉入水底时容器底部受到的水的压强变小了

9. 如图所示, 把装满水的烧杯放在托盘秤的盘子里, 再把空的饮料罐缓缓按入水中, 在这个过程中 (\quad)

- A. 托盘秤的示数在增大
B. 托盘秤的示数保持不变
C. 烧杯底部对托盘的压力在减小
D. 烧杯内的水对烧杯底部的压力在增大

10. 将溢水杯里装满水, 将小球 A 放入溢水杯中, 溢水杯里溢出 36 g 的水; 将溢水杯里装满酒精, 将小球 A 放入溢水杯中, 溢水杯里溢出 32 g 的酒

精, $\rho_{\text{酒精}} = 0.8 \text{ g/cm}^3$, 则下列说法正确的是 (\quad)

- A. 小球 A 的质量是 32 g
B. 小球 A 的质量是 36 g
C. 小球 A 的体积是 32 cm^3
D. 小球 A 的体积是 36 cm^3

二、实验探究(本大题共 1 个小题, 共 12 分)

11. 小梦游泳时发现, 人在水中越往深处走就感觉自己越来越轻, 由此她猜想: “浮力的大小可能与物体浸入水中的深度有关或者与物体排开液体的体积有关。”于是她找来一个金属块、弹簧测力计、烧杯和水等器材进行了如图 1 所示的探究。

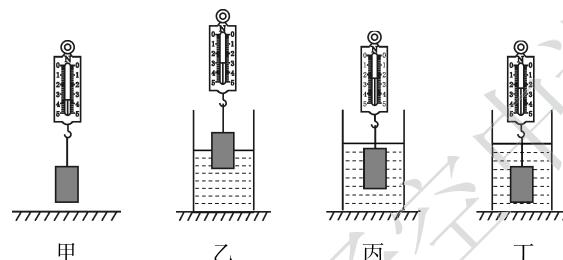
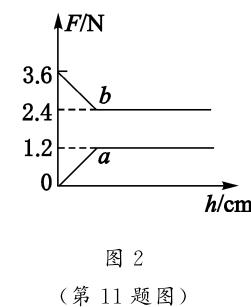


图 1

(1) 分析图 1 中弹簧测力计示数的变化可知

(2) 小梦绘制了弹簧测力计对金属块的拉力和金属块所受浮力随浸入液体深度变化的曲线, 如图 2 所示。分析图象可知: 描述金属块所受浮力的变化情况的图象是 a (填“a”或“b”), 当金属块完全浸没在水中后所受的浮力是 2.4 N, 金属块的密度是 3.6 kg/m^3 。
 $(g=10 \text{ N/kg})$

图 2
(第 11 题图)

(3) 小梦进行实验时发现, 弹簧测力计示数保持不变后又突然减小, 原因是

(4) 在上述实验的基础上, 请你再增加一个最简便的实验步骤, 用来探究浮力的大小与液体密度的关系:

_____.

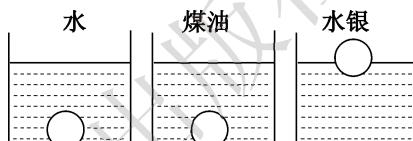
三、综合应用(本大题共8个小题,12~16题每空2分,17题6分,18题10分,19题10分,共48分)

12. 王老师演示了如下实验:将一个去盖、去底的饮料瓶的瓶口朝下,把乒乓球放入饮料瓶内并注水,看到有少量水从瓶口流出,此时乒乓球不会浮起来(如图所示),为了让乒乓球浮起来,王老师应该_____,该实验说明,浮力产生的原因是_____.



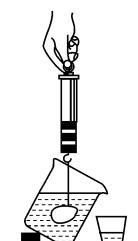
(第12题图)

13. 将同一实心铁球分别投入水、煤油和水银中,静止后铁球的位置如图所示,已知 $\rho_{\text{煤油}} < \rho_{\text{水}} < \rho_{\text{铁}} < \rho_{\text{水银}}$,则铁球在_____中受到的浮力最大,在_____中受到的浮力最小.



(第13题图)

14. 如图所示,物体静止时弹簧测力计的示数为1.5 N,排开水的体积为30 mL,则物体所受的浮力为_____N;当向水中加盐时,物体所受的浮力将_____ (填“变大”“变小”或“不变”).($g=10 \text{ N/kg}$)

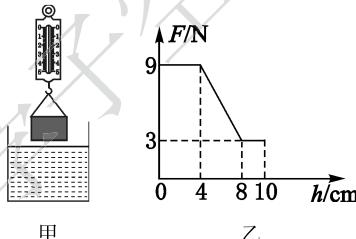


(第14题图)

15. 2019年4月“辽宁舰”参加了我国海军在青岛举行的盛大庆祝活动,“辽宁舰”满载时排水量约为 $6.5 \times 10^4 \text{ t}$,受到海水的浮力为_____N,排开海水的体积为_____m³,庆祝活动中5架轰炸机从舰上依次起飞后,“辽宁舰”所受海水浮力的变化量为 $\Delta F_{\text{浮}}$,5架轰炸机的总重力为G,则 $\Delta F_{\text{浮}} < G$. ($g=10 \text{ N/kg}$,海水密度 $\rho_{\text{海水}}=1.03 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$)

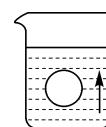
16. 弹簧测力计下挂一长方体物体,将物体从盛有适量水的烧杯上方离水面某一高度处缓缓下降,然后将其逐渐浸入水中,如图甲所示,图乙是弹簧测力计示数F与物体下降高度h变化关系的图

象,物体受到的最大浮力是_____,物体的密度是_____.



(第16题图)

17. 如图所示是乒乓球在水中上浮过程中的某一位置,作出此时乒乓球受到的浮力和重力的示意图.



(第17题图)

18. 现有细线、弹簧测力计、带提手的小桶、量筒、水、溢水杯、形状不规则的小石块等器材,请你选取其中的器材,用两种方法测出完全浸入水中的小石块所受的浮力.写出选用的器材和简要步骤.

方法一:

器材:_____.

简要步骤:

方法二:

器材:_____.

简要步骤:

19. 排水量为1 000 t的轮船在河水中航行,满载时轮船受到河水的浮力为多大? 轮船及所装货物的总重为多大? 若河水密度为 $1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$,则轮船排开河水的体积为多大? ($g=10 \text{ N/kg}$)