

生活中的数理化丛书

物理

张治本 主编

青岛出版社

鲁新登字 08 号

责任编辑 贾庆鹏

封面设计 董 伟

生活中的数理化丛书
物 理

张治本 主编

*

青 岛 出 版 社 出 版

(青 岛 市 徐 州 路 77 号)

新华书店北京发行所发行

青岛新华印刷厂照排

山东临朐县印刷厂印刷

*

1992 年 10 月第 1 版 1992 年 12 月第 1 次印刷

32 开(787×1092 毫米) 5.625 印张 140 千字

印数 1—5200

ISBN 7-5436-0833-2/G · 407

定价: 2.60 元

前 言

人类的一切知识来源于实践。实践是人们认识世界的基础、学习知识的重要方式。物理作为一门实验科学与现实生活有着极为密切的联系。《生活中的数理化丛书·物理》本着理论联系实际的原则,将书本知识与日常生活中的所见、所闻、所做联系起来,通过分析、研讨生活中有趣的问题,体现物理知识应用的广泛性和学习物理知识的必要性;开阅读者眼界,使其看到物理学的应用前景和对现实生活的深刻影响,受到物理思维方式的启发、养成科学的动脑动手习惯。这不仅可以更好地巩固、加深课内所学的物理基础知识,还为日后学习起到开智、奠基和启蒙的作用。

限于我们的水平和中学生物理知识范围的局限性,只能说我们在上述思想指导下作了一点尝试,必然有某些缺点和不当之处,我们诚恳地希望读者提出宝贵意见。

本书由张治本主编,王广和、潘帮植、符健恒、张治本编写。

编 者

1992年10月

目 录

与人体有关的物理 (1)

1. 物理就在你身上 (1)
2. 重力对人体的生理影响 (2)
3. 人体和气压 (3)
4. 人的正常体温是 37°C 吗? (4)
5. 人体能量的消耗和补充 (6)
6. 戴帽子的学问 (7)
7. 穿衣服的物理 (8)
8. 鞋底探秘 (9)
9. 眼镜 (11)

家用器具上的物理 (14)

1. 连通器的妙用 (14)
2. 怎样让保温瓶中的热水自动流出来? (15)
3. 自行车气门芯的功能 (17)
4. 打开马口铁罐头的新工具 (18)
5. 不见轮不见轴的轮轴 (19)
6. 自行车上的杠杆、轮轴和链条传动装置 (21)
7. 巧估大鲤鱼的质量 (23)
8. 钢丝钳上的物理 (24)

9. 在弦乐器上怎样奏出音阶?	(24)
10. 温度计.....	(26)
11. 会变魔术的酒杯.....	(28)
12. 门镜.....	(30)
13. 别扭的照像机光圈数.....	(32)
14. 生活离不开弹簧.....	(34)

体育运动中的物理 (38)

1. 体育运动中的二力平衡	(38)
2. 你会做引体向上吗?	(39)
3. 怎样才能投得远?	(40)
4. 百米赛跑起跑线上的发令和终点计时	(41)
5. 运动场上的沙坑	(41)
6. 滑冰与滑雪	(42)
7. 提高赛跑成绩所要作的努力	(43)
8. 赛艇的比赛成绩	(44)
9. 对传递接力棒的思考	(45)
10. 荡秋千的能量转化问题.....	(46)

旅游中的物理 (48)

1. 你认识这些交通标志吗?	(48)
2. 红灯、黄灯和绿灯.....	(50)
3. 公路反光标志	(52)
4. 学会从地图上估测两地间公路或铁路的里程	(54)
5. 骑自行车要遵守交通规则	(55)
6. 摩擦与自行车	(55)

7. 自行车的观后镜和尾灯	(56)
8. 用自行车轮子测出来的路程和速度	(58)
9. 估测火车、汽车的运动速度	(58)
10. 用声音测出来的长度——估测山洞的深度	(59)
11. 不听话的瓜子皮给人的启示	(60)
12. 轮船为什么要逆水靠岸?	(62)
13. 看日出	(62)
14. 哈哈镜的奥秘	(64)
15. 六和塔典故壁——塔影映月	(65)

厨房中的物理 (67)

1. 你会配制鸡尾酒吗?	(67)
2. 估测一下厨房里花生油、酱油、醋、 牛奶等的密度	(68)
3. 淘米与煮粥	(71)
4. 烧开水声响的三步曲	(71)
5. 热膨胀与炒芹菜	(73)
6. 你会热粥吗?	(74)
7. 烧开水与蒸馒头	(75)
8. 磨刀的学问	(75)
9. 不冒热气的汤也可能烫嘴	(76)
10. 液化石油气	(77)
11. 高压锅	(78)
12. 从“无色”到“白色”	(79)
13. 鸡蛋与物理	(80)
14. 厨房火灾与灭火	(82)

电器上的物理 (84)

1. 巧用短路救断路 (84)
2. 巧用双刀双掷开关 (87)
3. 你了解调温电熨斗吗? (91)
4. 保险丝、白炽灯和幻灯机 (94)
5. “热得快”为什么热得快? (95)
6. 电冰箱能当空调机使用吗? (97)
7. 能干的电能表 (99)
8. 照明灯具的历史现状和发展 (100)
9. 打电话时声音越大,是否对方听得越清楚? (102)
10. 收音机为什么不响了? (104)
11. 安全用电三则 (105)

医院里的物理 (108)

1. 重力与医疗 (108)
2. 血压与血压计 (109)
3. 输液为什么又叫打点滴? (110)
4. 拔火罐是怎么回事? (112)
5. 虹吸现象与洗胃器 (112)
6. 超声波诊断和治疗 (113)
7. 热胀冷缩与治疗 (114)
8. 熔解、蒸发与退烧 (115)
9. 光能治病 (115)
10. 心电图机 (117)
11. 帮助护士设计一个电路 (118)

生活中处处有物理..... (120)

1. 定滑轮的妙用..... (120)
2. 是重力不起作用了吗? (121)
3. 应用重心的几个实例..... (122)
4. 完整的米粒为什么会跑到最上层? (124)
5. 垃圾为什么铲不起来? (125)
6. 煤的重力势能哪里去了? (127)
7. 水有粘性吗? (128)
8. 水——常见的古怪的物质..... (128)
9. 请大气压帮忙..... (130)
10. 保温瓶发出的声音 (131)
11. 立体声的奥秘 (132)
12. 水的反常膨胀的利与弊 (135)
13. 爆米花的学问 (137)
14. 他戴的是镜子吗? (138)
15. 是亮, 还是暗? (139)
16. 你能辨认这些架空线吗? (141)
17. 无处不有的无线电波 (142)
18. 此时“无声”却有声 (144)

物理与科技..... (146)

1. 宇宙服..... (146)
2. 航天飞机上的实验..... (148)
3. 超声波及其应用..... (149)
4. 液晶和液晶显示技术..... (151)

5. 静电与静电技术	(152)
6. 激光及其应用	(154)
7. 放射性同位素与辐射技术	(156)
8. 风能——富有诱惑力的能源	(159)
9. 太阳能和太阳能的开发利用	(161)
10. 化学能和核能	(162)
11. 核裂变和原子弹	(163)
12. 核聚变和氢弹	(164)
13. 核反应堆——用人工控制链式反应的装置	(166)
14. 核电站	(167)

与人体有关的物理

1. 物理就在你身上

一说到物理,我们马上会想到物理公式、物理定律和物理实验,想到物理实验室里琳琅满目的仪器,其实在我们身体上就有许多物理“仪器”,我们身体上每时每刻都在发生物理运动呢!我们随时可用这些“仪器”来测量客观世界,随时可用神经系统来感知物理运动。

你看,我们身体的不同部位就可作尺子,一拃、一指、一拳、一步可以测长。还有,人体心脏跳动是有规律的,脉搏可以充当计时器;人体的体温大约是 37°C ,可以凭感觉判断别人是否发烧。

有的物理概念是从人的感觉中逐渐得出的,力的概念最初就是从人体肌肉紧张的感觉中得来的,我们自然也可以利用感觉来体会有关力的概念。击掌时可以体会作用与反作用;擦掌时可体会摩擦力的方向。在击掌和擦掌过程中还可以理解不能脱离物体谈力;凡有力的作用,必有受力物体和施力物体的道理,“孤掌难鸣”的物理根据也就在此。

只要你留心,可以毫不夸张地说,力学、声学、热学、光学、

甚至电学的知识都可以在你的身上找到例证。

至于利用你的身体来做些物理实验既方便又直观。手按喉头说话时,手就感到声带的振动;在高墙前喊一声,估测出喊声与回声的时间间隔就可以估算墙离你多远;睁一眼,立掌于眼前,调节四个指头可以验证光的直线传播;灯下伸出两手,让两手的手指纵横交错,构成若干小孔,地上会呈现灯丝的像,随意调节孔的大小、形状、手离地面高低,成像情况跟这些因素的关系会一清二楚地显现出来,如此简单易行的实验还可以举出不少,真是举手之劳,何乐而不为呢!

凡此种种,不一而足。随着学习物理不断深入,你将会在你身上有更多地发现。

2. 重力对人体的生理影响

地球对地面上的一切物体都有重力作用,我们长期生活在有重力的环境里,你是否想过,重力对人体的生理有些什么影响?

儿童和青少年,身高不断增长。成年以后,一般地说,人的身高不会再增长了。由于重力作用,人的身高并不是固定不变的,而是一直在发生着微小的变化。晚上入睡前和清晨起床时,量一量身高,就可以发现两次测量结果有明显的差异,仿佛睡了一觉,人就长高了一些,而忙碌了一天,人又变矮了一点。其实这是重力对人的脊椎施加作用的结果。

重力对人体的生理影响,最重要的还是对血液流动的影响。虽然由于心脏的工作,血液能在人的周身流动,但是重力吸引血液向下流动,这是人能正常生活的重要因素。不信,请

你做一个头朝下、脚朝上的“竖蜻蜓”动作，坚持一段时间，就感到晕眩得难受，这是因为在重力作用下，下肢血量减少，头部血量增多的缘故。又如手指受伤流血时，可以把手指竖起来举过头顶，就比较容易止血。

谈到这里，我们可以看一看人在没有重力的情况下生理上会发生什么变化，这样重力对生理的影响也就清楚了。当航天器在轨道上运行时，它内部是没有重力的，失重现象会持续数日、数月。宇航员一旦进入失重环境里，生理方面会遇到许多麻烦。由于血液重新分配，下肢血量减小，头部血量增多，收缩压和动脉压、静脉压将升高，舒张压则下降，导致排尿量增加、水分及血浆量减少。由于人体骨骼受力减小，时间一久，肌肉萎缩，骨骼将变得松脆，特别是失重会引起骨骼内钙、磷盐的丧失，使宇航员返回地面后变得软弱无力。由此可见，重力对人体正常生理活动影响是多方面的，它与人体健康有着密切关系。

3. 人体和气压

人体生活在大约一个大气压的环境中，身体内外、前后左右都受到相同的压强作用，因此没有不适的感觉。但当体内外压强不等时，轻则不舒服，重则患病甚至危及生命。如腹内胀气感到不舒服，就是因为腹内气体压强大于体外大气压强，放了屁，腹腔内压强减小到与大气压平衡了，就没有不舒服的感觉了。

人体从正常大气压环境中，进入低气压或高压环境中，会感到不适应甚至患病。我们从东部沿海地区到青藏高原，由

于高原气压低,人体内外压强不平衡,就可能引起腹胀、鼓膜疼痛等症状。气压低,相应的氧气压强也降低,也就是空气中氧气减少了,这会引体内缺氧,感到心慌、气促、恶心、头痛、乏力等。但经过锻炼,身体适应了这种低气压,就可在高原上正常生活、工作了。

飞行员驾驶飞机从地面迅速升入高空,人体所受大气压突然降低,血液中溶解的部分空气就会从血液中跑出来,以小气泡的形式存在于血液中,小气泡对血液的流动起阻碍作用,甚至会堵塞微小的血管。这种小气泡如果出现在脑或心脏等重要部位,就可能危及生命。所以现代高空飞行的飞机必须用密闭座舱,机舱内的气体压强总是与地面大气压相近,以保证安全飞行。1971年苏联“联盟11号”宇宙飞船返回地面过程中,由于一个阀门突然漏气,使原来飞船内保持的和地面一样的气压顿时下降,宇航员来不及报警就失去了知觉,飞船上三名宇航员全部遇难。

潜水员潜入深海的过程中,身体受到的压强越来越大。当潜水员从深海突然上升到海面时,血液中也出现同样的小气泡。所以潜水员从海底回到海面时,要有一个逐渐减压的过程,不能上升得过快。

4. 人的正常体温是 37°C 吗?

“人的正常体温是 37°C 吗?”

要回答这个问题,请你先做一些调查。

首先,测一下你不生病时一天之内的体温,每两小时测一次,把数据记入下面的表格中。

时刻(时)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
体温($^{\circ}\text{C}$)												

然后,在同一天测全家人不同时间的体温,把数据记入下面的表格中。

	上 午	下 午	晚 上
父 亲			
母 亲			
兄 弟			
姐 妹			

从表格的数据可以得出结论:人的正常体温因人而异,因时而异。

对于同一人来说,正常体温下午比上午高,白天比夜间高,清晨最低,午后最高;对不同年龄的人来说,年轻人体温比老年人高。

经过医学工作者对大量正常人进行体温测量表明,用腋表测量,正常范围是 $36.0\sim 37.4^{\circ}\text{C}$, 平均 36.79°C ; 用口表测量,正常范围是 $36.7\sim 37.7^{\circ}\text{C}$, 平均 37.19°C ; 用肛表测量,正常范围是 $36.9\sim 37.9^{\circ}\text{C}$, 平均 37.47°C 。

由此可见,人的正常体温是变化的,但是不管怎样变,总在一定范围之内。这是什么道理呢?

研究表明,有生命的生物体的生理过程与生物体内化学反应的正常进行有关。

我们知道,在化学反应中,反应物分子的相互碰撞是反应产生的必要条件。而分子具有足够的动能才能在碰撞时引起化学反应。温度降低时,生理过程就减慢。当体温低于一定水平时,生理过程就会停止。因此,生物的体温不能过低。

生物体温也不能太高。因为维持生命活动的生物化学反应是由酶催化的,当温度太高时,酶就发生变性而失去其功能。

总之,生物体要完成其生命机能,体温只能限制在一个狭窄的温度区内,多数生物是 $15\sim 45^{\circ}\text{C}$,对人类更为狭窄,通常在 $34\sim 42^{\circ}\text{C}$ 之间,正常体温为 37°C 左右。

那么,人体是怎样维持其正常体温的呢?

我们知道,如果两个物体之间有温度差,高温物体就会向低温物体传热。人的体温通常比气温高,会不停地向外散热。人体及时从食物中补充能量,通过生理过程转化为热能,只要体内转化来的热能跟向外散失的热能相等,体温就能维持在正常范围之内。这种调节工作是人体内自动完成的,承担调节任务的是人脑的体温中枢神经。

5. 人体能量的消耗和补充

人的机体内不停地进行新陈代谢,以维持机体生命,这个过程不断消耗能量。人从事体力劳动、脑力劳动的同时不停地消耗能量。一个从事轻体力劳动者每天约消耗 2500 千卡热能,一个男学生每天约消耗 3000 千卡热能,极重体力劳动,如紧张训练的战士,每天约消耗 4000 千卡热能。人所消耗的能量,主要从食物中得到补充。食物中的热能,主要含在碳水化

合物、脂肪及蛋白质三种营养素之中。这三种营养被人消化、吸收后所能释放的热能为：碳水化合物 4 千卡/克，脂肪 9 千卡/克，蛋白质 4 千卡/克。

人体从食物摄取的能量和人体消耗的能量及贮存的能量，同样遵循能的转化和守恒定律。当长期消耗的能量大于补充的能量，人就会消瘦、贫血、直至死亡，解放前劳动人民就经常出现这种情况。反之，当长期摄入的能量大于消耗的能量，多余的能量以脂肪形式沉积于体内，会使人变胖，进而会引起多种疾病，如高血压、冠心病等。随着人民生活水平的提高，这种现象逐渐增多。因此我们必须科学地安排生活，使人体“收支平衡”。

6. 戴帽子的学问

帽子的种类繁多，不同的帽子戴在头上会产生不同的效果：戴上大沿帽显得威武，戴上遮阳帽显得潇洒，戴上旅游帽显得活泼，戴上瓜皮帽显得滑稽……。当然，人们戴帽子的目的不仅仅是为了装饰打扮，更重要的是为了安全与健康。下面我们从物理学的角度，分析几种典型帽子的功能。

平常洗了头出门，要戴上帽子或用干布缠头，这是为了防止蒸发致冷作用使头部受凉引起感冒。春秋两季，常常刮风，人们需要戴上布帽或呢帽，把脑袋同流动的空气隔绝开来，阻止空气的对流，防止头部受寒感冒。冬季常见的棉帽，不仅仅防寒，它还阻止头部热量的散发有保暖作用。

到了夏天，人们喜欢戴上大圆盘似的太阳帽，遮挡烈日的暴晒，浅颜色的太阳帽可以有效地防止热辐射。然而，大热天

把头部捂得太严实也不好受,许多能透气的帽子更受欢迎。有的旅游帽干脆只由箍在头上的一条宽带子加上帽舌构成,帽舌可以遮挡阳光,头顶完全敞露便于散热。长时间在阳光下站立的值班人员(如看自行车的师傅等),旅游帽上还伸出一把轻便的小伞,正好既为头顶遮阳,又保证头部附近空气的对流,这种设计真是独具匠心。

进入建筑工地时必须戴好安全帽,这种制成半球形的薄壳状帽子,它的保证安全的作用是显而易见的。安全帽为什么要做成半球形的呢?原来,一个物体的牢固程度,不仅与材料强度有关,而且它的外形也很重要。根据测定表明,能经受外来冲力的最好形状是球形的凸曲面。因为凸曲面能把受到的外加压力沿凸曲面分散开来,而且各处的受力情况比较均匀,因而球形壳体不易被损坏。在工地上,人们头上的安全帽万一受到砖头瓦块的撞击,半球形帽壳能把冲击力沿球面均匀分散开,同时,帽内壁的弹性衬垫物又能继续使力得到缓冲,使头部因遭受撞击而承受的压强大大减小。据测定,安全帽的分散和缓冲作用,能使冲击力减少到原来的 $1/6$ 左右,这就是它能有效地保护头部的道理。

摩托车运动员用的安全帽,形状及功能与工地上的安全帽相似,但帽壳非常光滑,能减小运动中的阻力。战士头上戴的钢盔,则有一定的防弹作用。

7. 穿衣服的物理

冬天穿棉衣是为了保暖,为什么夏天卖冰棍的售货员要用棉被包住冰棍?这样做时间长了冰棍会不会融化?