

大同杯知识性很大，联系一部分生活现象。物理知识竞赛全部出自生活现象，需要学生对生活充满好奇，一切都可以问为什么。

浮力的应用

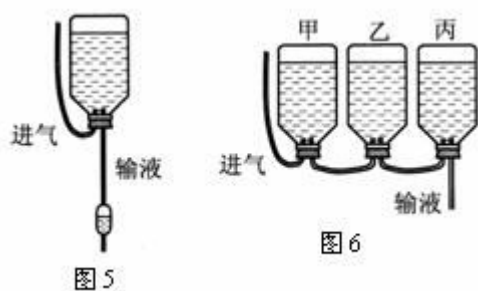
- 1、船舶
- 2、浮空飞行器
- 3、游泳及水上救生用具
- 4、农业生产
- 5、密度计

大气压的应用

- 1、吸盘式挂钩
- 2、拔火罐
- 3、吸管、注射器
- 4、气压高度表
- 5、抽水机
- 6、虹吸管

08 竞赛真题

医院里的护士使用如图 5 所示的装置给患者输液。小雨发现照这样做法，护士为患者多次更换药瓶比较麻烦，于是就设计了图 6 所示的三瓶串接的方案。请分析回答：



1. 图 5 中药液为何会匀速滴下？
2. 图 6 中哪个药瓶中的药液先流完？为什么？
3. 根据病房的现有条件，如果要估测出输液过程中的一滴药液的质量，需要收集哪些数据，请写出表达式，并简要说明估测中作了哪些近似处理。

解析：

开始时瓶中气体的压强大约是 1 个大气压，药瓶吊在高处，从瓶中液面到插在病人血管中的针头处有相当的高度差，这段液柱产生的压强使针头处药液的压强较大，大于血管中的压强，药液自动流入血管。…（2 分）

药液流出使瓶中的（一定质量的）气体体积变大，压强降低，瓶中气体压强小于大气压，大气压强将空气从进气管压入瓶中，使瓶中空气的压强基本上保持在一个大气压（一个大气压相当于 10.3m 高水柱产生的压强，而在输液情况下液面升降幅度不足 0.2m，可见压强相当稳定），使药液均匀地流下。…（2 分）

2. 甲瓶的药液先流完。…（1 分）

因为甲、乙、丙三瓶采用串联的方式，其工作情况是这样的：

药液从丙瓶中流下，丙瓶中空气体积增大、压强下降，乙瓶中空气将乙瓶中药液压入丙瓶补

充，使丙瓶液面保持不变。…（1分）

药液从乙瓶中流至丙瓶后，乙瓶中空气体积增大、压强下降，甲瓶中空气将甲瓶中药液压入乙瓶补充，使乙瓶液面保持不变。…（1分）

药液从甲瓶中流至乙瓶后，甲瓶中空气体积增大、压强下降，大气压将外界空气压入甲瓶，甲瓶中液面下降。…（1分）

液体如此流动，直到甲瓶的药液全部流完，这时甲瓶中空气与外界直接连通，连接甲、乙两瓶的管子相当于甲瓶当初的进气管。…（1分）

以后的过程是药液从丙瓶流入血管，乙管中药液流入丙瓶补充，空气流入乙瓶，直至乙瓶中药液流完，乙瓶与大气直接连通。然后才是空气直接进入丙瓶，直到丙瓶中药液逐渐流完。…（1分）

（说明：大致按分析的几步计分即可）

3. 收集数据和计算步骤如下：

①从药瓶上的刻度读出瓶中药液的体积 V_1 …（1分）

②当某一滴药液刚好落下时数“0”开始记时，当数到第“n”个液滴滴下时停止记时，记下所用时间 t_0 …（1分）

③算出一个液滴下落的时间间隔为： $T = t_0/n$ …（1分）

④记下完成一瓶滴注的时间 t …（1分）

⑤算出一瓶药液的总滴数 $N = t/T = nt/t_0$ …（1分）

⑥算出每滴药液的体积为： $V_0 = V/N = V t_0/(nt)$ …（1分）

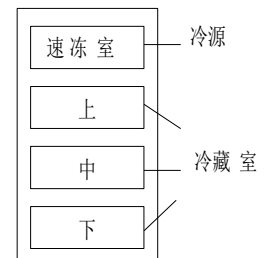
⑦则每滴药液的质量为 $m = \rho_{\text{水}} V_0 = \rho_{\text{水}} V t_0/(nt)$ …（1分）

上述估算中两处作了近似处理：

①把药液的密度看作水的密度。②忽略了输液结束时瓶中残留的药液。…（1分）

生活现象解释（物态）

1、压缩式电冰箱是利用制冷剂在制冷系统中的周期性物态变化来循环制冷的，一种电冰箱的一般构造如图。上层为速冻室（冷源），下层为冷藏室，它分为上、中、下三格。现在有一批鲜鱼、肉、蔬菜、水果，你怎样最科学的把这批食物放在冷藏室的格子中储藏？为什么这样放置保鲜效果最佳？



解析：科学的储藏方法是上层放鲜鱼和肉，中层放水果，下层放蔬菜（1分）。因为电冰箱的冷源在最上层，冷藏室内上面的空气遇冷温度降低，密度增大而下沉。因此冷藏室上层的温度最低，中层次之，下层最高。从食物的含水结构、耐寒能力和食用情况来考虑，这样放置效果最好。（3分）

05 竞赛真题小明和小红都想帮妈妈煮鸡蛋。当煮鸡蛋的水烧开后，小明认为要继续将火烧得很旺，他粥内水剧烈沸腾，这样会很快将鸡蛋煮熟。小红则认为，水沸腾后应改用小火，盖上锅盖，让锅内水微微沸腾，同样能很快将鸡蛋煮熟。你认为谁的想法更合理？请写出理由。

解析：小红的想法更好；只要能维持水沸腾，不论用大火还是小火，水的温度都不再改变。火太大，既浪费能源，又会使水因剧烈汽化而容易干锅。