22三、（16分）双活塞气压计是一种可以消除活塞自重影响、对低压'容器内的压强进行测量的装置。如图3所示，在甲、乙两个空腔容器中各有一个活塞A和B，其中活塞A的截面上下一致，称为自由活塞，其横截面积为*S1*；活塞B的上下截面不等，称为差动活塞，其上下两部分的横截面积分别为*S2*和*S3*。乙容器的上、下两部分彼此隔绝，不能相互渗气、渗油。C为带有阀门*K1*的工作液体的接口，工作液体充满甲容器和乙容器的上部空腔；D为带有阀门*K2*的接口，可接待测容器；E为带有阀门*K3*的接口，可与抽气机相连。测量前要先校正零位平衡: *K1*关闭， *K2*打开。D口不连接待测容器，在两活塞上面放置砝码(图中未画出)。调节砝码的质量使两活塞升起的高度相同。进行测量时，要将待测量的容器接在D口上，并关闭*K2*、打开*K3*，开动抽气机进行抽气，待乙容器下部空腔内接近真空时，关闭*K3*、打开*K2*，此时差动活塞B己有所下降，在自由活塞A上再加放重为G的砝码时，A、B两活塞的上表面恰好能恢复等高。己知进行测量 时大气压强为*p0*.求待测容器内气体的压强*p*。根据帕斯卡定律可知:加在密闭液体上的压强能够大小不变地被液体向各个方向传递。



21一、 (16 分)测定患者的血沉，是医学上用来帮助医生对病情作出正确判断的一种手段。把新鲜的血液，加入抗凝剂，静置一定时间后形成抗凝血后，红血球即从血浆中分离出来而下沉。设抗凝血是由红血球和血浆组成的悬浮液，血浆的密度ρ0≈1．0×103kg/m3，红血球的密度ρ≈1.3×103kg/m3。将抗凝血放进竖直放置的血沉管内，红血球起初在血浆中加速下沉， 然后一直匀速下沉，其匀速下沉的速度称为”血沉”。正常人血沉的值大约是v=12mm／h。如果把红血球近似看作半径为R 的小球，它在血浆中下沉时所受的粘滞阻力为f=6R， 在室温下=1．8×10-3Pa﹒s，已知V 球= R3，试根据以上信息解答下列问题： 1．红血球在血浆中为什么先加速下沉、后一直匀速下沉? 2．计算红血球半径的大小。 

18五、（**18**分）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。

    

16 一、(10分)如图l，东湖中学想用离心泵将湖中的水抽到C处的养鱼池中。要求在30 min内至少向养鱼池中输水120 m3，学校领导将以下几个需要解决的问题交给了科技小组。

(1)A，B处各有一个平台，离心泵应放在什么位置，请说明理由。

(2)如果某型号离心式水泵的扬程为15 m，功率为17 kW，

效率为0.6，试通过计算说明这台水泵是否可满足东湖中学的需求? (3)为了节约资金，有人提出全部采购比硬质管便宜、而且与水泵管径相符的软橡皮管配套使用，你认为是否可行，为什么?说出你的正确方案。



二．(10分)一个地质勘探小分队，在野外河边休息时发现了一种矿石，他们非常想尽快知道这种矿石的密度大约是多少，但是手中只有皮尺、直木棍和针线包中缝衣服用的针和细线，请你帮助他们利用现场可利用的物品，设计一个测定矿石密度的方案，并推导出计算矿石密度的表达式。

三．(14分)小华同学为了节能和方便家人洗澡，用废弃的汽油桶在房顶上自制了一个简易太阳能热水器，图2是它的安装示意图。在水箱上下安有二根管子，其中一根是进出水管，给热水器上冷水或淋浴时用热水，都是通过进出水管来完成，室内进出水管上安有三个阀门。

若当地的大气压强p0=1.0×105Pa，请回答下列问题：

(1)小华为什么要在热水器上方安装一根与大气相通的管子A?

(2)根据阀门I、II、Ⅲ的位置，说明它们的作用是什么?如何调节喷头出水的温度?

(3)给热水器上冷水时，阀门I、1I、III应当处于何种状态?洗澡时，阀门1、II、111应当处于何种状态? (4)如果小华同学住的居民楼层高为3 m，他家的热水器安装在七楼楼顶上，且距楼顶高1 m，那么该地区的水压至少为多大，才能顺利为热水器上水?

(5) 设热水器水箱容积为100 L，在一般的光照条件下，一满箱12℃的水经白天太阳的加热温度可达到45℃，这相当于多少煤气完全燃烧放出的热量?(已知水的比热容为4.2×107J／(kg·℃)，煤气的热值约4.2×107J／kg)

15二、（**14** 分）类比水压是形成水流的原因，李楠同学猜想，血液在血管内流动时也需要一定的压力差来维持。假设血液匀速通过长度一定的血管时，受到的阻力与血液的流速成正比，即。那么，要想让血液匀速流过，血管两端就需要一定的压力差。设血管截面积为时，两端所需的压强差为；若血管截面积减少**10%**时，为了维持在相同的时间内流过同样体积的血液，压强差必须变为。请你通过计算比较的大小，说明血管变细可能是诱发高血压的重要因素之一。 f   kf  1 S 1 p 2 p 2 1 p 、p

8十、(12 分)某工厂设计了一个蓄水池（如图5 所示），水源A 罐的夜面高度h1保持不变。罐底有一个小出水口，面积为S1。孔下通过一个截面积为S2 活塞与杠杆BC 相连。杠杆可绕B 端上下转动，另一端有一个中空的圆柱形浮子，横截面积为S3，BO 是杠杆总长的。原设计打算当杠杆水平时，浮子浸入水深为h2，活塞恰好能赌住出水口，但在使用时发现， 活塞离出水口尚有极小一段距离时，浮子便不再上浮，此时浮子没入水深为h3。为了使活塞自动堵住出水口，只得将浮子的重量减去G'。试求浮子应减去重量G'的大小。（活塞及连杆的重量不计，杠杆所受浮力不记。）

