

2006 年春季

考得很细，一定要去上课，不推荐考前突击

第一部分 50 分

一、填空题 (20 分)

1、互感式差压传感器 LVDT，讲义上的图颠倒过来放置，分析，空很多，很细。

2、为了校正一个离心加速度测量仪，将该仪器放置在半径为 R 的水平台上，水平台以 N r/min 的速度旋转。已知 N 的不确定度为 u_N ，求加速度的合成不确定度 u_a ；若 N 的不确定度为 $u_N = 1$ r/min；若转速 N 为 5000 r/min，求相对不确定度 (注意要写成百分数形式)。

$$U_a = 2NR \cdot U_N$$

其中设 $U_R=0$ ，相对不确定度为 U_a/a

3、通过单个信号的自相关函数可以研究信号的__；周期性

通过两个信号的互相关函数可以检测__。移动物体的速度

4、晶振膜气体传感器，因为气体的吸附，导致__上升，__下降。

5、关于 B 类不确定度的一道题，和作业题比较象。

$$U_B = \sqrt{\int_{-\infty}^{+\infty} (x - A)^2 p(x) dx}$$

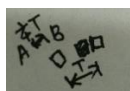
二、光电码盘 (讲义图，简单的那个，不是 ABZ 三相的) (14 分)

1、写出码盘的角速度的表达式

不会

2、在 1 的基础上，如何实现转向的测量 (画图示意并说明)

加入 AB 相，若 A 领先 B 90° ，则逆时针转向



3、再问如何实现绝对转角的测量 (画图示意并说明)

加入 Z 相，但原理没懂...

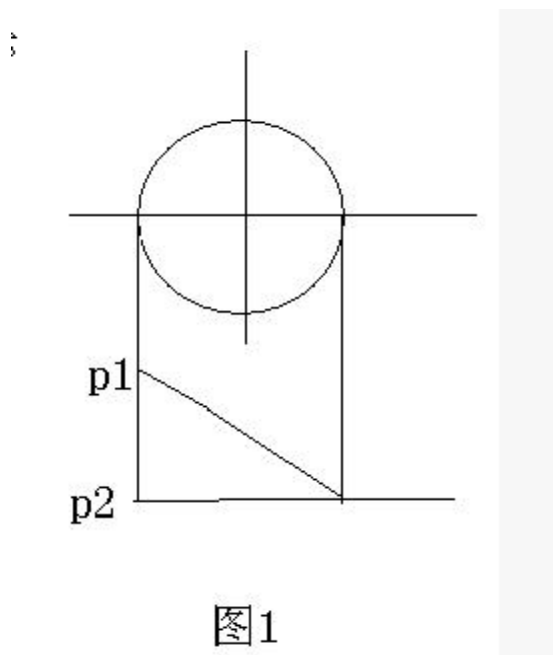
三、PSD 测距，I 与入射点与电极的距离成反比 (讲义上的图) (10 分)

1、求 x 表达式 (见讲义)

$$\frac{l-x}{L+x} = \frac{I_1}{I_2}$$

$$x = L \frac{I_2 - I_1}{I_1 + I_2}$$

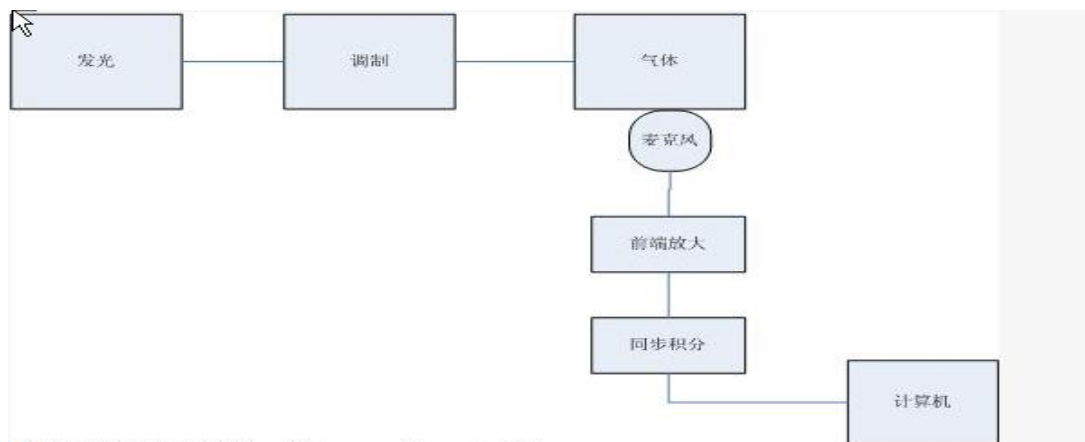
2、如果入射点不能看作一个点，而是一个半径为 r 的圆，光强分布见图 1。那么 PSD 测出的光点位置 x 的物理意义是入射光线的重心，表达式不懂



四、气体检测的问题（6分）

示意图如图2所示，气体封闭在容器中，经过调制的光（强度随时间变化），频率为 f_s ，照射容器，气体受热周期性膨胀，产生的周期性压力经过 mic 传出。

问：为什么要进行同步积分？指出信号处理部分的一个设计欠缺。



（图2）

同步积分用来解调，输出直流成分，与发光信号同频同相成分大小成正比

第二部分 50分

五、填空、选择、判断（15分）

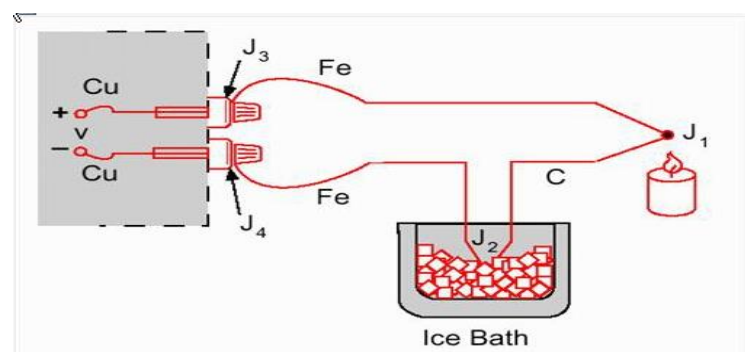
1. 水的三相点用 90 温标表示为__K，对应__摄氏度。
2. 辐射测温，按照灰度系数 0.75 测得 1000 度，然后发现实际灰度系数为 0.92，那么实际温度____（>、<、=） 1000 度
3. 物位测量中的物位分为包括____、____、____
4. 转子流量计 测啤酒(密度<水)，则读数____(偏大、偏小)
5. 电磁流量计 400 脉冲/升。测得 2000 脉冲/分钟 那么流量等于 5 升/分钟。（对/错）

6. 图中已经画出了绝对压力、大气压力、表压、真空度、差压、负压力。写出各个压力的名称，注意箭头方向。
7. 普朗克定律中 $E(\lambda, T)$ 的单位是__ (W/m²·m)。
8. 某差压测量仪表量程为 0~100 千帕，采用 4~20mA 标准电流信号远传，现用该差压仪表配合标准孔板测量流体流量，已知差压仪表满量程时对应的流量为 100 立方米/小时，当差压仪表输出对应的流量为 50 立方米/小时时的电流大小为__。

六、简答题 (2*5 分)

1、北京地区某个买汽车的，给一批汽车轮胎按统一标准充气。然后一半在北京买，另一半买到了西藏。问为什么买到西藏的大多都出现了爆胎的情况。

2、热电偶的参比端恒温法 (冰点槽)，图 3，问当 J₃、J₄ 温度不同时会有什么影响。如何解决，画出改进的示意图。(都在讲义上)

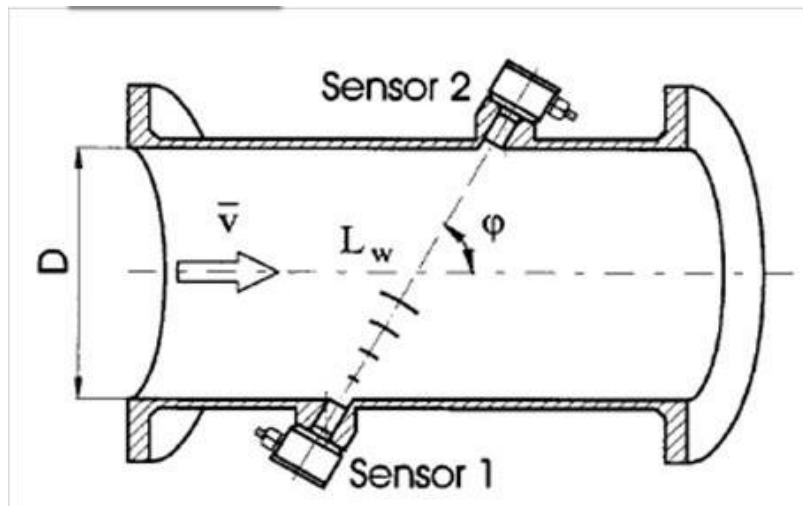


(图 3)

七、计算题

- 1、热电偶问题，讲义图，二线制。R₁=R₂=R₃=100 (Ω) R_{comp}=21 (Ω)
 引线电阻 R_{LEAD}=10.5 (Ω) (25 摄氏度) 0.385%/度 R_t=100-105 (Ω)
- 计算输出的范围。
 - 如果温度上升到 35 摄氏度，计算输出范围、零点以及零点、量程分别对 25 度时的量程的相对误差。
 - 画图改为三线制，给出 25 度和 35 度时的输出范围，解释为什么三线制可以基本消除引线电阻的影响。(15 分)

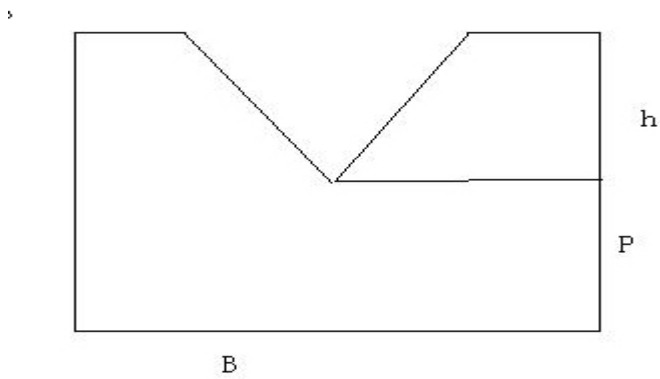
2、时差法测流量，图 4 为一种超声流量计传感器配置方式，Sensor 1、2 均作为超声发射和接收传感器使用，推导采用时差法处理该超声流量计信号时流量的表示公式，管径为 D。(6 分)



(图 4)

3、为测明渠流量，加入一个挡板，如图 5 所示，挡板高 P ，宽 B 。上游水头 h (水面高出挡板上沿)，开出了一个张角 θ 的等腰三角形槽。求流量表达式。(4 分)

(提示：水的流速与因重力下落的速度相比较小，可以简化计算)



(图 5)