# FILA A

# Esercizio 1

Un tubo di Pitot è posto nella camera di prova di una galleria del vento per la stima della velocità della vena fluida durante i test. Stimare la velocità del flusso sapendo che la differenza di pressione rilevata tra le prese del tubo di Pitot è misurata con un manometro differenziale, con fondoscala 25kPa ed incertezza standard dello ±0.1 % sul fondoscala, e vale $282 Pa$. Tale differenza di pressione rappresenta la pressione dinamica $P=\frac{1}{2}ρv^{2}$, da cui è possibile stimare la velocità $v$. La densità dell’aria $ρ $è stimata pari a $ρ=1.211\pm 0,095 \frac{kg}{m^{3}}$ (misura espressa con un livello di confidenza al 90% nell’ipotesi di distribuzione gaussiana). Fornire una stima della velocità nel sistema internazionale, con l’incertezza espressa come incertezza tipo.

**SOLUZIONE:**

NOTA: $P=\frac{1}{2}ρv^{2}$ da cui: $v=\sqrt{\frac{2P}{ρ}}$, per la derivazione scrivere: $v=\sqrt{2}∙P^{^{1}/\_{2}}∙ρ^{^{-1}/\_{2}}$

$ρ=1.211\pm 0,095 \frac{kg}{m^{3}} $ $LC=90\%\rightarrow z=1.65$ $u\_{ρ}=\frac{0.095}{1.65}=0.057\frac{kg}{m^{3}}$

$$u\_{P}=25000∙\frac{0.1}{100}=25 Pa$$

$$v=\sqrt{\frac{2P\_{d}}{ρ}}=21.58\frac{m}{s}$$

$$\frac{∂v}{∂P}=\frac{1}{2}\left(\frac{2P}{ρ}\right)^{-\frac{1}{2}}∙\frac{2}{ρ}=\sqrt{\frac{1}{2Pρ}=}0.0383$$

$\frac{∂v}{∂ρ}=\frac{1}{2}\left(\frac{2P}{ρ}\right)^{-\frac{1}{2}}∙\left(-\frac{2P}{ρ}\right)=-\sqrt{\frac{P}{2ρ^{3}}=} 8.91$

$u\_{v}=\sqrt{\left(\frac{∂v}{∂P}u\_{p}\right)^{2}+\left(\frac{∂v}{∂ρ}u\_{ρ}\right)^{2} }=$1.08

$v=21.6\pm 1.08 \frac{m}{s}$

## Esercizio 2

Data la trave in figura, sottoposta alla forza F, si desidera misurare la deformazione sulla superficie superiore della trave stessa corrispondenza della sezione tratteggiata.



1. Posizionare gli estensimetri sulla trave utilizzando una configurazione a mezzo ponte e indicare la rispettiva posizione sul circuito a ponte di Wheatstone;
2. Sapendo che
* la tensione di alimentazione Val del ponte è pari a 10 V;
* la sensibilità k degli estensimetri è pari a 2;
* la centralina introduce un guadagno pari a 100;
* la lettura dello sbilanciamento del ponte ∆Vletta a valle della centralina è pari a 0.7 V;

determinare la deformazione nella sezione estensimetrata.

**Soluzione esercizio 2**

Punto1

 

Punto 2



# FILA B

# Esercizio 1.b

Un tubo di Pitot è posto nella camera di prova di una galleria del vento per la stima della velocità della vena fluida durante i test. Stimare la velocità del flusso sapendo che la differenza di pressione rilevata tra le prese del tubo di Pitot è misurata con un manometro differenziale al quarzo, con fondoscala 25kPa ed incertezza standard dello ±0.1 % sul fondoscala, e vale $1524 Pa$. Tale differenza di pressione rappresenta la pressione dinamica $P=\frac{1}{2}ρv^{2}$, da cui è possibile stimare la velocità $v$. La densità dell’aria $ρ $è stimata pari a $ρ=1.22\pm 0,13 \frac{kg}{m^{3}}$ (misura espressa con un livello di confidenza al 90% nell’ipotesi di distribuzione gaussiana). Fornire una stima della velocità nel sistema internazionale, con l’incertezza espressa come incertezza tipo.

**SOLUZIONE:**

NOTA: $P=\frac{1}{2}ρv^{2}$ da cui: $v=\sqrt{\frac{2P}{ρ}}$, per la derivazione scrivere: $v=\sqrt{2}∙P^{^{1}/\_{2}}∙ρ^{^{-1}/\_{2}}$

$ρ=1.22\pm 0,13 \frac{kg}{m^{3}} $ $LC=90\%\rightarrow z=1.65$ $u\_{ρ}=\frac{0.13}{1.65}=0.079\frac{kg}{m^{3}}$

$$u\_{P}=25000∙\frac{0.1}{100}=25 Pa$$

$$v=\sqrt{\frac{2P\_{d}}{ρ}}=49.98\frac{m}{s}$$

$$\frac{∂v}{∂P}=\frac{1}{2}\left(\frac{2P}{ρ}\right)^{-\frac{1}{2}}∙\frac{2}{ρ}=\sqrt{\frac{1}{2Pρ}=}0.0164$$

$$\frac{∂v}{∂ρ}=\frac{1}{2}\left(\frac{2P}{ρ}\right)^{-\frac{1}{2}}∙\left(-\frac{2P}{ρ}\right)=-\sqrt{\frac{P}{2ρ^{3}}=} 20.48$$

$u\_{v}=\sqrt{\left(\frac{∂v}{∂P}u\_{p}\right)^{2}+\left(\frac{∂v}{∂ρ}u\_{ρ}\right)^{2} }=$1.06 m/s

$$v=50.0\pm 1.1 \frac{m}{s}$$

## Esercizio 2.b

Data la trave in figura, sottoposta alla forza F, si desidera misurare la deformazione sulla superficie superiore della trave stessa corrispondenza della sezione tratteggiata.



1. Posizionare gli estensimetri sulla trave utilizzando una configurazione a mezzo ponte e indicare la rispettiva posizione sul circuito a ponte di Wheatstone;
2. Sapendo che
* la tensione di alimentazione Val del ponte è pari a 5 V;
* la sensibilità k degli estensimetri è pari a 2;
* la centralina introduce un guadagno pari a 100;
* la lettura dello sbilanciamento del ponte ∆Vletta a valle della centralina è pari a 0.43 V;

determinare la deformazione nella sezione estensimetrata.

**Soluzione esercizio 2**

Punto1

 

Punto 2

