

Un gruppo di ingegneri effettua per 24 ore e ad intervalli regolari di 20 minuti ciascuno, la misura della lunghezza di una corda di acciaio in sospensione lunga circa 150 m. I risultati delle misure, in m sono dati di seguito:

- (a) Graficare i dati in funzione del tempo e discutere qualitativamente il grafico.
- (b) Valutare se vi è una variazione significativa giorno-notte della posizione della corda. A questo scopo si suggerisce di trattare come 2 campioni distinti i dati presi nell'intervallo 01-08 (campione 1) e nell'intervallo 13-20 (campione 2) e di confrontare i 2 campioni.
- (c) La frequenza di risonanza della corda è data da:

$$v = \sqrt{\frac{T}{\rho} \frac{1}{2l}}$$

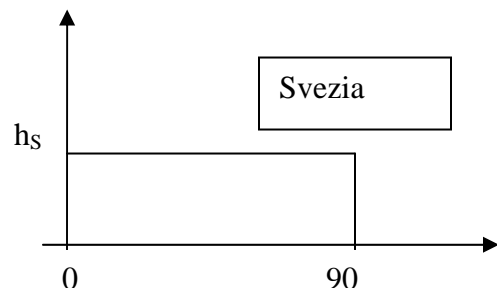
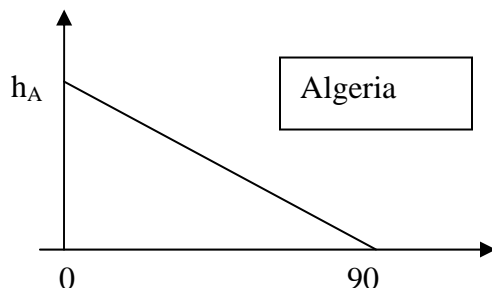
in cui T è la tensione della corda, ρ è la massa per unità di lunghezza e l la lunghezza della corda.

- (c1) Quali sono le dimensioni fisiche della tensione della corda ?
- (c2) Quale è la variazione percentuale di v dovuta alla variazione giorno-notte di l osservata dagli ingegneri ?

ora	l (m)
10.00	149.95676
10.20	149.95551
10.40	149.96681
11.00	149.99155
11.20	149.96652
11.40	150.00081
12.00	149.98488
12.20	150.01323
12.40	149.99821
13.00	149.98148
13.20	150.00232
13.40	150.02776
14.00	150.01274
14.20	150.01540
14.40	150.02396
15.00	150.02463
15.20	150.01993
15.40	150.01318
16.00	150.05013
16.20	150.00090
16.40	149.99200
17.00	150.03247
17.20	150.00433
17.40	149.98633
18.00	150.01091
18.20	150.03860

18.40 150.00534
19.00 150.02145
19.20 150.00604
19.40 149.99138
20.00 149.99127
20.20 149.97487
20.40 149.99135
21.00 149.99867
21.20 149.96153
21.40 149.96127
22.00 149.96104
22.20 149.98160
22.40 149.96974
23.00 149.94815
23.20 149.97649
23.40 149.95248
24.00 149.94812
0.20 149.95944
0.40 149.93022
1.00 149.91936
1.20 149.92723
1.40 149.92856
2.00 149.95325
2.20 149.91690
2.40 149.93874
3.00 149.94243
3.20 149.93156
3.40 149.91446
4.00 149.92648
4.20 149.93262
4.40 149.91478
5.00 149.93211
5.20 149.87479
5.40 149.92314
6.00 149.93726
6.20 149.94110
6.40 149.92563
7.00 149.91353
7.20 149.91792
7.40 149.93521
8.00 149.94353
8.20 149.92772
8.40 149.94601
9.00 149.95308
9.20 149.97055
9.40 149.96957

- (1) Una coppia ha 10 figli: 4 femmine e 6 maschi. Quante sono le possibili sequenze di nascita ?
- (2) Il rate di raggi cosmici che il contatore X registra nel mio laboratorio e' di 2.345×10^{-3} Hz. Per registrare eventuali anomalie viene messo un allarme che scatta quando in un giorno vengono registrati piu' di 300 conteggi. Quant'e' la probabilita' che tale allarme scatti in assenza di anomalie ?
- (3) Una persona sana ha una probabilita' del 5% di risultare positiva al test della malattia Y. Quant'e' la probabilita' che ripetendo 5 volte il test una persona sana risulti almeno 2 volte positiva ?
- (4) La distribuzione di eta' delle popolazioni di Algeria e Svezia (vedi figura) sono ben rappresentate la prima da una distribuzione traingolare tra 0 e 90 anni, la seconda da una distribuzione uniforme sempre tra 0 e 90 anni. Determinare i valori di h_A e di h_S (definiti in figura) e i valori attesi delle 2 distribuzioni. Sapendo che in ambedue i paesi il diritto di voto viene acquisito a 18 anni, determinare nei due casi, la frazione di elettori rispetto all'intera popolazione.



Viene misurata la pressione di una mole di gas contenuta in un recipiente di volume $V=3.24 \pm 0.02$ l, al variare della temperatura T in passi di 20 K. I dati sono riportati in tabella.

T (K)	p(atm)
250	6.22
270	6.71
290	7.40
310	7.77
330	8.17
350	8.90

L'incertezza sulla misura della pressione e' la stessa per tutte le misure ed e' pari a $s(p)=0.10$ atm; l'incertezza sulla temperatura e' trascurabile.

- (1) Fare il grafico della pressione in funzione della temperatura;
- (2) Sapendo che per un gas perfetto a volume costante la relazione tra pressione e temperatura e' lineare ($p=\alpha T+\beta$), testare l'ipotesi che il gas contenuto nel recipiente e' effettivamente un gas perfetto e determinare la costante di proporzionalita' α tra pressione e temperatura e il termine noto β ;
- (3) Sapendo inoltre che nel caso di gas perfetto si ha $\alpha = R/V$ dove R e' la costante dei gas e V il volume, dare la migliore stima di R e valutarne la consistenza con il valore noto ($R = 0.082054$ l atm / K). Infine, sapendo che nel caso di gas perfetto deve anche essere $\beta=0$, valutare la consistenza con 0 del valore ottenuto di β .