

PED. Quesiti pre-orale 23 febbraio 2011

1. (Storia del metro)
 - (a) Schiacciamento della Terra
 - (b) L'arco per unità di angolo è maggiore verso i poli (schiacciamento della Terra)
 - (c) Basta rapportare l'arco all'intero meridiano, etc.:
 $1 \text{ m} = [(56748+57438)/2 \text{ tese/grado}] \times [360 \text{ gradi} / 40000000] = 0.513837 \text{ tese.}$
2. → Aristarco di Samo
 - (a) rapporto delle dimensioni Terra/Luna dall'ombra della Terra proiettata sulla Luna.
 - (b) Distanza Terra-Luna dalla durata dell'eclisse.
3. Variazione di velocità pari all'area "sotto la curva $a(t)$ " (niente integrali!).
4.
 - (a) μ_S è pari a $\tan \theta$;
 - (b) $\mu_S m g = k \Delta x$.
5. Si usa la formula di inversione delle velocità relativa, sempre valida in urti elastici.
6. Ovviamente l'errore è una cosa e l'incertezza un'altra (anche se nel gergo dei fisici tendono a confondersi, con conseguente confusione mentale...).
7. Teorema di Bayes (poteva mancare?), espresso come aggiornamento degli 'odds' mediante il 'fattore di Bayes: l'ipotesi 'falsa' è favorita 3.2 a 1.
8. $\bar{x} = 3.123888 \text{ u}$, $\sigma_x (= \sqrt{x^2 - \bar{x}^2}) = 0.1067416 \text{ u}$, da cui
$$\mu = 3.124 \pm 0.011 \text{ u.}$$
9. Combinazione in quadratura:
$$\mu = 3.124 \pm 0.017 \text{ u.}$$
10. $P(3.113 \leq \mu/\text{u} \leq 3.135) = 68\%$, mentre
 - (a) $P(3.01 \leq x_i^{\text{new}}/\text{u} \leq 3.23) = 68\%$
 - (b) $P(2.972 \leq \bar{x}^{\text{new}}/\text{u} \leq 3.275) = 68\%$ ($\rightarrow 0.011 \times \sqrt{2}$!).
11. Trascurando la capacità termica delle tazze, la temperatura di equilibrio sarebbe 46.7°C , quindi il liquido è stato versato nella tazza inizialmente fredda.

12. 45°C : il raffreddamento è esponenziale, quindi ogni 10s la temperatura (rispetto al valore di equilibrio, che in questo caso vale 0°C e semplifica i conti) varia in ragione geometrica con ragione $60/80$, ovvero $80 \times (60/80)^n$, ove n sono gli intervalli di 10s.
13. Thevenin con $V_{eq} = 5\text{ V}$ e $R_{eq} = 50\ \Omega$. Se si aggiunge un carico di $50\ \Omega$ la tensione ai suoi capi è 2.5 V .
14. (a) $\tau = 2.0\text{ ms}$, da cui $C = 1.0\ \mu\text{F}$
 (b) $V(0) = V(t_1) e^{t_1/\tau} = 5.0\text{ V}$;
 (c) $Q(0) = 5.0\ \mu\text{C}$
15. (a) $x = \text{rnorm}(1000, 5, 2)$
 (b) $\text{mean}(x)$
 (c) $\text{sd}(x)$
16. $\text{pnorm}(4.9, 5, 2/\text{sqrt}(1000))$.
17. (a) $\rho(m, c)$ negativo in quanto le x sono positive;
 (b) traslare le x in modo tale che la media si annulli.
18. Avendo una forma monomia, l'incertezza percentuale globale è data da $p_v^2 = \alpha_x^2 p_x^2 + \alpha_y^2 p_y^2 + \alpha_z^2 p_z^2$, che è minima per il gruppo C ($p_v^{(C)} = 2.0\%$), essenzialmente perché tale gruppo misura meglio degli altri la grandezza y dalla quale v è maggiormente sensibile.