

Abilitanti Fisica, prova scritta 22/4/06

1. Qual'era la definizione originaria del metro nato dalla Rivoluzione Francese?
2. Qual'è la definizione moderna? (A livello qualitativo)
3. Quanto impiega la luce a percorrere 30 cm nel vuoto?
4. Quanti cicli di clock compie un computer da 2 GHz nel tempo che la luce percorre 30 cm?
5. Come era definito il 'metro cattolico' di Burattini?
6. Sapendo che l'accelerazione di gravità g vale 9.78 m/s^2 all'equatore e 9.83 m/s^2 ai poli, determinare la variazione massima della lunghezza del pendolo cattolico
7. Un corpo di 100 g comincia, posto su una tavola, comincia a scivolare quando la tavola viene inclinata di 45° rispetto al piano orizzontale. Calcolare il coefficiente di attrito statico corpo-tavola.
8. Si immagini ora che la tavola del problema precedente sia disposto orizzontalmente e che il corpo, tirato mediante un elastico, comincia a muoversi quando l'elastico si è allungato di 10 cm. Calcolare la costante k dell'elastico. (Chi non avesse risolto il problema precedente può scegliere un valore arbitrario, possibilmente ragionevole per il dato mancante)
9. Un'automobile percorre 10 km a 50 km/h e i successivi 10 km a 100 km/h. Si calcoli la velocità media sull'intero percorso.
10. Sapendo che il Sole dista dalla Terra 150 milioni di km, si calcoli la velocità di rivoluzione della Terra intorno al Sole.
11. Sapendo che Roma è ad una latitudine di 42° calcolare la velocità con la quale ruotiamo rispetto all'asse terrestre.
12. Un pianeta ha le stesse dimensioni della Terra, ma densità doppia. Quanto vale l'accelerazione di gravità sulla superficie di quel paese?
13. Un pendolo che ha un periodo di 2 s sulla Terra viene portato su un pianeta che ha la stessa densità della Terra, ma diametro metà di quello terrestre. Quanto varrà il periodo del pendolo su qual pianeta?
14. Un pendolo ha una lunghezza di 3 m. Di quanto può essere spostato al massimo il pesetto rispetto alla verticale affinché l'angolo di oscillazione massima sia al di sotto di 5° ?
15. Se $\sin \theta = 0.4$, quanto vale (approssimativamente) $\cos \theta$?
16. Dati i sequenti angoli, $\theta_1 = 30^\circ$, $\theta_2 = 45^\circ$, $\theta_3 = 60^\circ$, dire per quale angolo la funzione seno è maggiore o minore della funzione coseno.

17. Esprimere in radianti i valori dei seguenti angoli: $\theta_1 = 30^\circ$, $\theta_2 = 45^\circ$, $\theta_3 = 60^\circ$, $\theta_4 = 90^\circ$, $\theta_5 = 13^\circ$ e $\theta_5 = 147^\circ$.
18. Ordinare in ordine crescente i seguenti valori: $\pi/2$; -0.33 ; 2^2 ; 2^{-4} ; $\log_{10}(1000)$; 0.41 ; 2^{-2} ; e^{-34} ; $\log(1)$; $\log_{10}(1/10)$.
19. Calcolare esattamente: $\log_2 32$; $\log_2 1024$.
20. Calcolare esattamente: $\log_{23} 23$; $\log_{23} 1$
21. Calcolare esattamente $\ln(e^{-5})$.
22. Semplificare, se possibile, $\log(a/b) + \log b$.
23. La grandezza y è inversamente proporzionale a x . Cosa succede a y se il valore di x raddoppia?
24. Data la relazione che lega (in valore assoluto) la forza di gravità alle masse m_1 e m_2 poste alla distanza R

$$F = G \frac{m_1 m_2}{R^2}$$

- (a) ricavarsi l'espressione di G , date F , m_1 , m_2 e R ;
- (b) ricavarsi l'espressione di R , date F , G , m_1 e m_2 .
25. Dalla relazione $V = V_0 e^{-t/\tau}$, con $\tau = RC$, trovare C dai valori di V , V_0 , t e R .
26. La retta migliore che passa fra dei punti sperimentali graficati con scale lineari passa per i seguenti punti $P_1 = \{1, 2\}$ e $P_2 = \{3, 4\}$, ove le x sono misurate in secondi e le y in gradi centigradi. Trovare la costante m della legge $y = mx + c$.
27. I valori di tensione di un condensatore durante la scarica sono riportati in funzione del tempo usando una carta 'semi-log' (tempi sulle ascisse, in scala lineare, tensione sulle ordinate, in scala logaritmica). Su tale grafico si nota un andamento approssimativamente lineare dei punti sperimentali e si traccia la retta che passa meglio fra i punti sperimentali. Sapendo che i due punti $P_1 = \{2 \text{ ms}, 411 \text{ mV}\}$ e $P_2 = \{10 \text{ ms}, 29 \text{ mV}\}$, ricavarsi la costante τ dell'andamento $V(t) = V_0 e^{-t/\tau}$.
28. Si assume che il periodo di oscillazione di una molla dipenda dalla massa sospesa con una legge di potenza, ovvero $T = kM^\alpha$. Sapendo che i punti sperimentali, graficati su carta 'doppio-log', mostrano un chiaro andamento lineare e che la retta che meglio approssima i punti passa per $P_1 = \{200 \text{ g}, 0.41 \text{ s}\}$ e $P_2 = \{1000 \text{ g}, 0.93 \text{ s}\}$, si determini la potenza α .