

28360 - FISICA MATEMATICA 1, A.A. 2014/15

Prova scritta, 12 febbraio 2015

Cognome: _____

Nome: _____

Matricola: _____

Voto:

ISTRUZIONI: Come prima cosa, compilare i dati anagrafici su questo foglio, nello spazio soprastante. Le risposte alle domande d'esame vanno scritte, **in forma leggibile e dopo essere state interamente elaborate**, su due fogli distinti, uno per le domande di teoria (T1–T4) e uno per gli esercizi (E1–E4). Ogni risposta alle domande di teoria non dovrebbe superare le 10-12 righe (a parte eventuali grafici, equazioni o passaggi di dimostrazione). Su ciascuno dei fogli protocollo che si riconsegnano scrivere in alto a destra il proprio cognome e numero di matricola.

T1) Scrivere la legge oraria di un moto oscillatorio armonico centrato nell'origine di una retta orientata. Che tipo di forza realizza questo moto in Natura?

[**Bonus punteggio** per chi motiverà quest'ultima risposta con una chiara dimostrazione matematica.]

T2) Descrivere un esperimento che mostri che le forze si compongono vettorialmente, ovvero: se $\vec{F}_1$ e $\vec{F}_2$ sono applicate nello stesso punto, questo si comporta come se fosse ivi applicata la forza $\vec{F}_1 + \vec{F}_2$.

T3) Ricavare la formula per la velocità di fuga da un pianeta di massa M e raggio R (cioè la minima velocità verticale tale che un punto materiale non ricada più sul pianeta, supponendo il pianeta sferico e la presenza di tutti gli altri corpi celesti ininfluenti).

T4) Cosa si intende per forza apparente, in un sistema di riferimento non inerziale?

E1) Una persona salta (o meglio, si lascia cadere) in una piscina partendo da una piattaforma alta 4.50 m sulla superficie dell'acqua. Il moto verso il basso della persona si ferma 2.06 m sotto la superficie. Supponendo che l'acqua causi una decelerazione costante della persona, determinare il valore di tale decelerazione.

E2) Un punto materiale si muove su una retta di coordinata x con accelerazione $a(t) = \alpha t + \beta t^2$, ove $\alpha = 2.67 \text{ m s}^{-3}$ e $\beta = 0.0482 \text{ m s}^{-4}$. Determinare la legge oraria del moto sapendo che $x(0) = 12.2 \text{ m}$ e $x(5) = 562 \text{ m}$.

E3) Al soffitto di una stanza è attaccata una molla di costante elastica $k_1 = 24.5 \text{ N/m}$. A questa molla è appesa una massa $m_1 = 0.986 \text{ kg}$. A questa massa è a sua volta appesa un'altra molla, di costante elastica $k_2 = 20.4 \text{ N/m}$, in fondo alla quale è attaccata una massa $m_2 = 1.34 \text{ kg}$. Supponendo che le molle abbiano massa trascurabile, determinare l'elongazione di ciascuna di esse.

E4) Si supponga (anche se ciò è evidentemente falso) che la Terra sia un sistema di riferimento inerziale nello spazio e che non esistano altri corpi celesti oltre ad essa e alla Luna. Approssimativamente la Luna ha una traiettoria circolare attorno alla Terra, e la distanza fra i centri dei due corpi è circa $d = 3.84 \cdot 10^8 \text{ m}$. Basta questo dato per dire che il moto è circolare uniforme? (Giustificare la risposta.) Ricordando che $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ s}^{-1} \text{ kg}^{-1}$ e sapendo che la massa della Terra è $M_T = 5.97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$, quella della Luna è $M_L = 7.35 \cdot 10^{22} \text{ kg}$, e che il periodo di rivoluzione della Luna attorno alla terra è di 27.3 giorni, determinare l'energia meccanica totale della Luna, nel sistema di riferimento della Terra.