

28360 - FISICA MATEMATICA 1, A.A. 2012/13

Prova scritta, 8 gennaio 2013

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 le equazioni che permettono di ricavare la legge oraria di un moto a partire dalla funzione accelerazione e dalle condizioni iniziali. Dimostrare una di queste equazioni assumendo noto il Teorema Fondamentale del Calcolo Integrale.
- T2) Dimostrare che l'errore relativo che si commette troncando un numero alle terza cifra significativa è minore dell'1%.
- T3) Descrivere un esperimento attraverso il quale si può mostrare che la risultante di due forze applicate allo stesso punto è la somma vettoriale delle due forze.
- T4) Per una forza gravitazionale generata da una massa M posta nell'origine di \mathbb{R}^3 ed agente su una massa m posta in posizione \vec{r} , scrivere l'equazione del campo di forze e della corrispondente energia potenziale. Dimostrare che l'una è l'energia potenziale dell'altro.
- E1) Determinare il tempo di arresto e lo spazio di arresto di un'automobile che sta viaggiando a 120 km/h, dal momento in cui inizia a frenare con una decelerazione costante pari a 7 m/s^2 .
- E2) Al tempo $t = 0$, ad un corpo puntiforme che si trova nel punto $P = (0, 0, 500)$, viene impressa una velocità iniziale $\vec{v}_0 = (\alpha, 0, 0)$, dopodiché il corpo è sottoposto ad una funzione accelerazione pari a $\vec{a}(t) = (6\beta^3 t, 2\beta, -10)$. Che valore devono avere α e β affinché, ad un tempo positivo, il corpo arrivi al punto $Q = (6, 10, 0)$?
- E3) Un ragazzino possiede una fionda con un elastico che ha un'elongazione massima di 50 cm. Assimilando l'elastico ad una molla di costante elastica $k = 86 \text{ N/m}$, qual è la distanza massima a cui il ragazzino può lanciare un sasso di 48 g? Per semplificare il problema, si assuma che, quando il sasso lascia la fionda, esso si trova al livello del suolo.
- E4) Una stazione spaziale a forma di ruota si trova nello spazio profondo, dove non subisce praticamente nessuna influenza da alcun corpo celeste. Gli astronauti all'interno della stazione vivono nella zona che corrisponde alla circonferenza della ruota. Quando sono in piedi, gli assi dei loro corpi hanno la direzione dei raggi della ruota, con la testa rivolta verso il centro e i piedi verso l'esterno. La stazione ha raggio $R = 185 \text{ m}$ e ruota attorno al suo centro con velocità angolare costante ω . Sapendo che gli astronauti sentono una gravità apparente uguale a quella terrestre, quanto vale ω ? Dopo quanto tempo la ruota ha compiuto un giro completo?