

28360 - FISICA MATEMATICA 1, A.A. 2011/12

Prova scritta, 11 gennaio 2012

Cognome: _____

Nome: _____

Matricola: _____

Voto:

ISTRUZIONI: Le risposte vanno scritte **in forma leggibile** su due fogli distinti, uno per le domande di teoria (T1–T4) e uno per gli esercizi (E1–E4). Su ciascuno dei due fogli, in alto a destra, scrivere il proprio cognome e il numero di matricola. Ogni risposta alle domande di teoria non dovrebbe superare le 10-12 righe (a parte eventuali grafici, equazioni o passaggi di dimostrazione).

- T1) Disegnare il grafico della **legge oraria** $\vec{r}(t) = R(\cos(\omega t), \sin(\omega t))$, con $R, \omega > 0$, mostrando sia tempi negativi che positivi.
- T2) Dare la “definizione operativa” di massa, spiegando, come esempio, cosa vuol dire che un corpo ha massa 0.125 kg.
- T3) Dare la definizione di energia potenziale, ed enunciare correttamente il teorema più importante che la riguarda. [*Bonus per chi ne darà una **breve** dimostrazione.*]
- T4) Un punto materiale di massa m si muove di moto circolare uniforme, con velocità angolare ω , su un cerchio di raggio r centrato nell’origine di $\mathbb{R}^2$. Spiegare cosa sono e quanto valgono, in questo caso, la forza centripeta e la forza centrifuga.
- E1) Una tigre (schematizzata come un punto materiale) si lancia orizzontalmente da una roccia alta 6.50 m, con una velocità iniziale di 3.50 m/s. Se la parete della roccia è verticale, a partire dal punto di salto, a che distanza dalla base della roccia atterrerà la tigre?
- E2) Un palloncino gonfio con la bocchetta aperta viene lasciato andare, a livello del suolo e da fermo. La spinta dell’aria genera una forza verticale diretta verso l’alto, il cui modulo vale $F(t) = c(t_0 - t)$, per $0 \leq t \leq t_0$, e zero per i tempi successivi. La massa del palloncino è di $5.93 \cdot 10^{-2}$ kg e le costanti citate sono: $t_0 = 4.80$ s; $c = 0.434$ N/s. Determinare la massima altezza raggiunta dal palloncino e il tempo in cui viene raggiunta.
- E3) Un carrello di massa $m = 50.0$ kg si trova, al tempo $t = 0$, ad un’altezza di 13.2 m ed ha velocità (in modulo) $v_0 = 12.0$ m/s. Successivamente supera un dosso alto 18.1 m e poi discende fino al livello del terreno, dove viene fermato da una molla orizzontale di costante elastica $k = 1.34 \cdot 10^3$ N/m. Determinare la contrazione della molla nell’istante in cui il carrello è fermo.
- E4) Un ciondolo è appeso in equilibrio allo specchietto retrovisore di un’auto, ad un angolo di $\pi/6$ rispetto alla verticale, nella direzione opposta al moto dell’auto. Qual è l’accelerazione dell’auto?