

PROGETTO TANDEM: FISICA/MATEMATICA - CORSO AVANZATO
Appello del 26 Marzo 2014

1. La derivata di una costante k è:
 - a) x
 - b) 0
 - c) k
 - d) 3
 - e) nessuna delle risposte precedenti.

2. La derivata di $x \ln(x)$ è:
 - a) $\ln(x)+1$
 - b) x^2+1
 - c) $2\ln(x)+1$
 - d) 0
 - e) nessuna delle risposte precedenti.

3. La derivata di $y=(3x^2-4x+5)^6$ è:
 - a) $(6x-4)$
 - b) $6(3x^2-4x+5)^5(6x-4)$
 - c) $1/2x$
 - d) $3x-4$
 - e) nessuna delle risposte precedenti.

4. Calcolare il coefficiente angolare della retta tangente nel punto $P(2;0)$ alla parabola $y=x^2-x$ ed indicare la risposta esatta:
 - a) $m = -5$
 - b) $m = 6$
 - c) $m = -3$
 - d) $m = 3$
 - e) nessuna delle risposte precedenti.

5. L'integrale definito di una funzione continua $f(x)$ fra a e b , esprime geometricamente:
 - a) l'area del rettangolo inscritto tra l'intervallo e il grafico della funzione
 - b) l'area del trapezoide corrispondente al tratto di curva, grafico della funzione, che ha per estremi i punti di ascissa a e b
 - c) l'area del rettangolo che contiene il grafico della funzione
 - d) l'area di un triangolo qualunque racchiuso dal grafico della funzione e dall'asse x
 - e) nessuna delle risposte precedenti.

6. Dire qual'è la soluzione dell'integrale definito $\int_0^1 (x^2 + 2x) dx$:
 - a) 1
 - b) 2
 - c) 3
 - d) $4/3$
 - e) nessuna delle risposte precedenti.

7. Con riferimento alla legge della gravitazione universale riferita a due punti materiali di masse m_1 e m_2 , posti a distanza r l'uno dall'altro, è corretto affermare che:
 - a) non vale al di fuori dell'atmosfera: per questo non vi è gravità nelle astronavi in orbita
 - b) a parità delle masse in gioco, a distanza pari ad $1/3 r$, la forza è pari ad $1/3$ di quella a

- distanza r
- c) l'unità di misura *S.I.* (sistema internazionale) della costante G è esprimibile come Nm/kg^2
- d) la forza che la Terra esercita sulla Luna è, in modulo, circa $1/6$ di quella che la Luna esercita sulla Terra (l'accelerazione di gravità sulla superficie lunare è all'incirca $1/6$ di quella sulla superficie terrestre)
- e) nessuna delle risposte precedenti.
8. E' corretto affermare che:
- a) nell'urto tra due masse l'energia cinetica totale del sistema si conserva sempre
- b) nell'urto tra due masse la quantità di moto totale si conserva soltanto se l'urto è elastico
- c) nell'urto tra due masse la quantità di moto totale si conserva soltanto se l'urto è anelastico
- d) l'energia cinetica di un corpo di massa m è $mv^2/2$
- e) nessuna delle risposte precedenti.
9. Un oggetto viene portato dall'equatore al polo Nord. Allora, quando l'oggetto sia in quiete, è corretto affermare che:
- a) la massa diminuisce ed il peso rimane costante
- b) la massa cresce ed il peso diminuisce
- c) diminuiscono, di un ugual fattore, tanto la massa che il peso
- d) aumentano, di un ugual fattore, tanto la massa che il peso
- e) nessuna delle risposte precedenti.
10. Due persone A e B , di uguale massa, superano un dislivello di $3m$. A sale su una pertica verticale, mentre B impiega una scala inclinata. Per quale dei due il lavoro compiuto dalla forza di gravità è maggio in valore assoluto?
- a) per A
- b) per B
- c) per nessuno dei due: il lavoro è lo stesso
- d) non si può dire: dipende anche dalle caratteristiche muscolari di A e B
- e) nessuna delle risposte precedenti.
11. E' corretto affermare che:
- a) il teorema dell'impulso stabilisce che l'impulso $d\vec{I}$ di una forza \vec{F} durante l'intervallo di tempo dt è sempre uguale alla quantità di moto posseduta dal corpo cui la forza è applicata
- b) la quantità di moto del *C.M.* di un sistema di corpi può variare soltanto se i corpi si attirano o respingono l'un l'altro
- c) il *C.M.* di un corpo è un punto materiale immaginario cui viene attribuita massa pari alla massa totale del sistema e cui compete quantità di moto pari alla quantità di moto totale \vec{P} del sistema
- d) per un punto materiale di massa m (non necessariamente costante), la legge $\vec{R}=m\vec{a}$ è del tutto equivalente alla legge $\vec{R}=d\vec{p}/dt$, se \vec{a} e \vec{p} sono, rispettivamente, l'accelerazione e la quantità di moto del punto
- e) nessuna delle risposte precedenti.
12. Un corpo di massa m viene lanciato verso l'alto, obliquamente, con un angolo di inclinazione $\alpha=45^\circ$ rispetto al piano orizzontale. Si supponga che il moto avvenga nel vuoto da un dirupo a picco situato a quota h_i rispetto ad un pianoro sottostante, assunto come livello di riferimento zero per la quota. Si assuma che h_i si riferisca al *C.M.* del corpo. Allora

è corretto affermare che:

- a) quando il *C.M.* del corpo transita per un punto *B* situato ad una quota $h_{iB}=(1/3) h_i$, l'energia cinetica del suo *C.M.* è pari a $(1/3)mgh_i$, se *g* indica l'accelerazione di gravità (costante) del luogo
 - b) quando il *C.M.* del corpo transita per un punto *B* situato ad una quota $h_{iB}=(1/2) h_i$, il modulo della quantità di moto del suo *C.M.* è pari a quello della quantità di moto iniziale
 - c) quando il corpo raggiunge il punto più alto, quantità di moto ed energia cinetica del *C.M.* sono nulle
 - d) la quantità di moto si conserva durante l'intero tragitto, fino ad un attimo prima del raggiungimento della superficie del piano a livello zero
 - e) nessuna delle risposte precedenti.
13. Con riferimento ad un fenomeno d'urto tra due masse puntiformi m_1 ed m_2 , è corretto affermare che
- a) nell'urto si conserva sempre l'energia cinetica
 - b) nell'urto l'energia cinetica si conserva solo se $m_1 \ll m_2$ ed m_2 è inizialmente ferma
 - c) può accadere che, quale effetto dell'urto, la temperatura delle masse aumenti rispetto a quella iniziale
 - d) se $m_1 \ll m_2$ e la massa m_2 è costituita da una parete, sarà sempre rispettata la legge $\hat{i}=\hat{r}$, essendo \hat{i} \hat{i} ed \hat{r} \hat{r} , rispettivamente, gli angoli di incidenza e di riflessione
 - e) nessuna delle risposte precedenti.
14. Il campo gravitazionale sulla superficie della Luna è circa un sesto di quello sulla superficie terrestre. Se il raggio della Luna è circa un quarto di quello della Terra, trovare il rapporto tra la densità media (ρ) della Luna e la densità media della Terra:
- a) $\rho_L/\rho_T = 2/3$
 - b) $\rho_L/\rho_T = 3/2$
 - c) $\rho_L/\rho_T = 1/6$
 - d) i dati sono insufficienti per risolvere il problema
 - e) nessuna delle risposte precedenti.
15. Nell'esperimento di Cavendish, per la misura della costante gravitazionale *G* si hanno due masse di 1,50 kg e 15 g rispettivamente, i cui centri distano 4,50 cm. Calcolare la forza gravitazionale tra le sfere (si pensi al primo teorema dei gusci).
- a) $7,41 \times 10^{-10} N$
 - b) $3,33 \times 10^{-11} N$
 - c) $5,44 \times 10^{-11} N$
 - d) $5,44 \times 10^{-14} N$
 - e) nessuna delle risposte precedenti.

GRIGLIA DELLE RISPOSTE

Cognome/Nome _____

Istituto di provenienza e provincia _____

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

VOTO: