

	 <b>ISTITUTO DI ISTRUZIONE SECONDARIA "DANIELE CRESPI"</b> <i>Liceo Internazionale Classico e Linguistico VAPC02701R</i> <i>Liceo delle Scienze Umane VAPM027011</i> Via G. Carducci 4 – 21052 BUSTO ARSIZIO (VA) <a href="http://www.liceocrespi.it">www.liceocrespi.it</a> - Tel. 0331 633256 - Fax 0331 674770 - E-mail: <a href="mailto:lccrespi@tin.it">lccrespi@tin.it</a> C.F. 81009350125 – Cod.Min. VAIS02700D	 <b>CertINT® 2012</b>
-----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Classe 4<sup>M</sup> – prof.ssa: Palermo Filomena

Anno scolastico 2012 - 13

### Compiti per le vacanze di FISICA

- Rivedere gli argomenti teorici sul testo
- per chi ha riportato la votazione
  - **6**: tutti gli esercizi
  - **7** o **8**: almeno metà degli esercizi per ogni argomento
  - **9** o **10**: almeno il 25% degli esercizi per ogni argomento

### Indicazioni per il recupero e per il consolidamento di FISICA

- Per ogni argomento:
  - rivedere la teoria sul testo
  - eseguire nell'ordine gli esercizi sotto elencati, i disegni devono essere ricopiati e completati sul quaderno. Per tutti i problemi è buona norma rappresentare graficamente la situazione descritta.
- Si raccomanda l'ordine nello svolgimento del lavoro
- Il lavoro estivo è finalizzato al ripasso e al consolidamento degli argomenti studiati nel corso dell'anno; pertanto deve essere svolto con continuità e gradualità, evitando di concentrare tutto in pochissimo tempo.
- **Consegnare il lavoro sotto indicato, ordinato per argomento, nel giorno stabilito dal DS.**

### Teoria della misura

1) Quali sono le grandezze fondamentali e le loro unità di misura nel sistema internazionale?

2) Trasforma le seguenti grandezze nelle unità di misura specificate:.

a) 120 km/h = \_\_\_\_\_ m/s

b) 252 kg m/s<sup>2</sup> = \_\_\_\_\_ g cm/(min)<sup>2</sup>

c) 75 m<sup>3</sup> = \_\_\_\_\_ cm<sup>3</sup>

d) 400 dm<sup>3</sup> = \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>

e) 32 · 10<sup>6</sup> cm<sup>3</sup>/min = m<sup>3</sup>/s

3) In un esperimento sono state ottenute le seguenti misure (in secondi) del periodo di oscillazione di un pendolo: 1,20 1,18 1,21 1,16 1,22 1,20 1,24 1,14 1,24 1,23  
calcolare:

a) valore medio del periodo T = \_\_\_\_\_ b) errore assoluto ΔT = \_\_\_\_\_

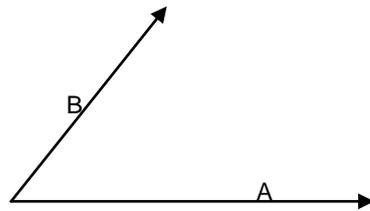
c) errore relativo ε<sub>r</sub> = \_\_\_\_\_

d. la misura può considerarsi buona? \_\_\_\_\_ perché? \_\_\_\_\_

### Vettori e Scalari

4) Illustra la differenza tra una grandezza scalare e una vettoriale, fornendo qualche esempio adeguato.

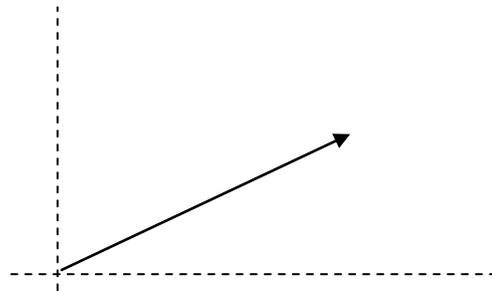
- 5) Considera i vettori  $A$  e  $B$  rappresentati in figura e disegna il vettore somma  $A + B$  e il vettore differenza  $A - B$



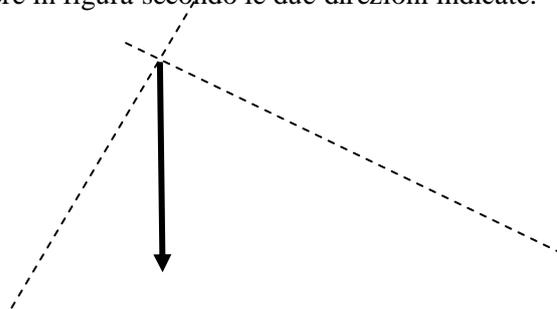
- 6) Disegna la somma dei vettori  $A + B + C$  che sono rappresentati in figura



- 7) Scomponi il vettore in figura secondo le due direzioni indicate:



- 8) Scomponi il vettore in figura secondo le due direzioni indicate:



- 9) Due vettori  $A, B$  hanno le componenti cartesiane:  $A(7, 1)$ ,  $B(-31, 6)$ . Calcola il modulo del vettore risultante e la sua inclinazione.

- 10) Un vettore forma un angolo di  $25^\circ$  con l'asse  $x$  ed ha modulo  $5\text{m}$

- rappresenta il vettore nel piano cartesiano
- determina le componenti del vettore

- 11) Un aereo vola prima in direzione Nord per  $50\text{ km}$  e successivamente in direzione Est, Sud e Ovest, ogni volta per  $50\text{ km}$ . Calcola lo spostamento risultante.

- 12) Il vettore  $\vec{a}$  ha modulo  $15$ . Il vettore  $\vec{b}$  ha modulo  $112$ . sapendo che il modulo della somma è  $226$ . dire qual è la posizione dei due vettori

Velocità e Accelerazione. Moti in una dimensione.

13) Definisci velocità media e istantanea, accelerazione media e istantanea.

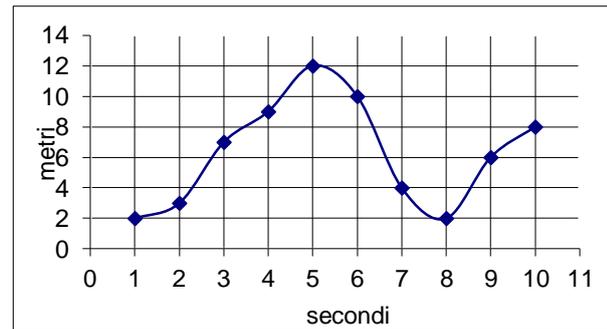
a) Illustra in un diagramma posizione-tempo le velocità media e istantanea

b) Illustra in un diagramma velocità-tempo le accelerazioni media e istantanea.

14) Illustra le caratteristiche del moto rettilineo uniforme e la sua legge oraria.

15) Illustra le caratteristiche del moto rettilineo uniformemente accelerato e la sue equazioni.

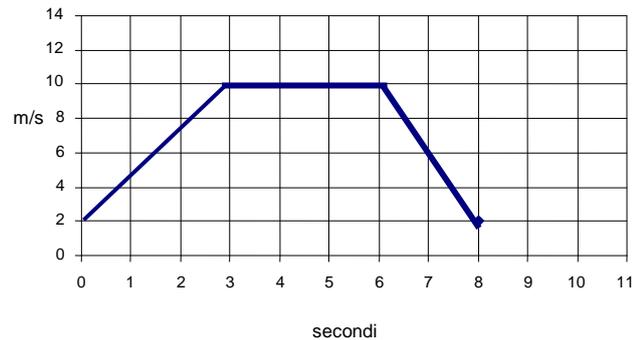
16) Nel seguente diagramma è riportata la posizione in funzione del tempo di un oggetto in moto con velocità variabile:



- a) Qual è la velocità media nell'intervallo da 2 s a 6 s ?
- b) Qual è la velocità media nell'intervallo da 4 s a 8 s
- c) Qual è la velocità istantanea al tempo  $t = 3$  s ?

17) Spiega attraverso quale diagramma è possibile determinare graficamente lo spazio percorso e quale elemento del grafico permette di calcolarlo.

18) Nel diagramma seguente è riportata la velocità di un corpo in funzione del tempo  
Calcola graficamente lo spazio percorso dall'oggetto nei seguenti intervalli:

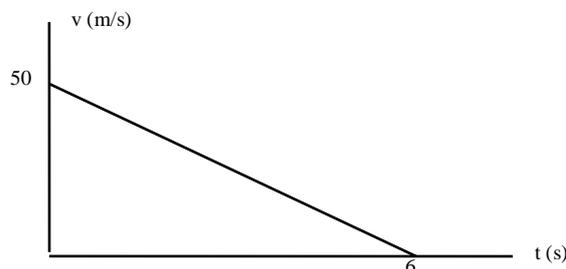


- a) Spazio nell'intervallo 0 sec 3 sec  $\Delta x =$  \_\_\_\_\_
- b) Spazio nell'intervallo 0 sec 6 sec  $\Delta x =$  \_\_\_\_\_
- c) Spazio nell'intervallo 6 sec 8 sec  $\Delta x =$  \_\_\_\_\_

19) In relazione al diagramma dell'esercizio 18 calcola l'accelerazione media nei seguenti intervalli:

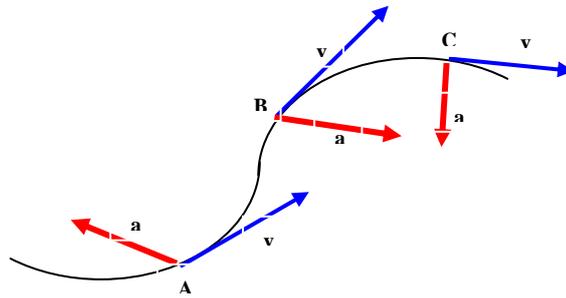
- a) Accelerazione nell'intervallo 0 sec 3 sec  $a =$  \_\_\_\_\_
- b) Accelerazione nell'intervallo 0 sec 6 sec  $a =$  \_\_\_\_\_
- c) Accelerazione nell'intervallo 6 sec 8 sec  $a =$  \_\_\_\_\_

20) Il diagramma velocità-tempo in figura rappresenta la variazione della velocità in una frenata,  $v = 50$  m/s  $\Delta t = 6$  s. Calcola Il valore della decelerazione e lo spazio di frenata



## Moti in due dimensioni

- 21) Spiega le caratteristiche del moto composto.
- 22) Un oggetto si muove descrivendo la traiettoria in figura. Tenendo conto delle velocità e accelerazioni istantanee (in figura) descrivi l'effetto dell'accelerazione sul moto nei punti A, B e C.



- 23) Illustra le caratteristiche dei moti orizzontale e verticale nel moto del proiettile e le sue equazioni fondamentali. Risolvi quindi l'esercizio

Una palla viene lanciata con la velocità iniziale di 50 m/s. Determina il tempo totale trascorso dalla palla in aria nei seguenti casi

- Il lancio è inclinato di  $37^\circ$  rispetto all'orizzontale
- Il lancio è orizzontale ( $h=20$ )

- 24) Indica le caratteristiche fondamentali del moto circolare uniforme e le equazioni che lo caratterizzano. Risolvi quindi l'esercizio:

Un motociclista effettua il *giro della morte* in una struttura circolare verticale di raggio 2,5 m.

- Determina le velocità e le frequenze (queste ultime con due cifre significative), supponendo che il giro completo venga compiuto prima in 2,75 s, quindi in 2,00 s e infine in 1,25 s. Nel primo caso calcola anche l'accelerazione centripeta.
- Rappresenta il grafico della relazione tra frequenza e periodo (possibilmente su carta millimetrata), disponendo il tempo sull'asse X con unità di 0,05 s e la frequenza sull'asse Y con unità di 0,01 Hz.
- Stabilisci quale tipo di proporzionalità intercorre fra T ed f. Se il valore del periodo quadruplica, come si modifica conseguentemente la frequenza?
- Interpretando il tempo genericamente come X e la frequenza come Y, scrivi la relazione  $Y = \dots$  che lega le variabili.

[a) 5,71 m/s; 7,85 m/s; 12,6 m/s; 0,36 Hz; 0,50 Hz; 0,80 Hz; 13 m/s<sup>2</sup>; c) Inversa; d)  $Y = 1/x$ ]

## Dinamica

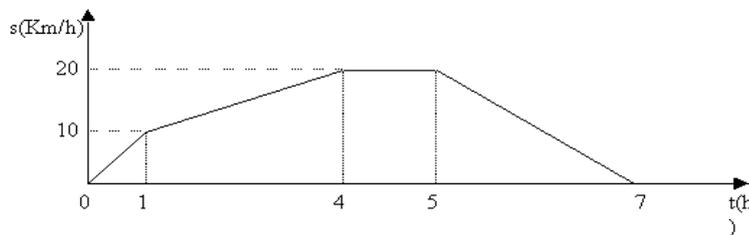
- 25) Spiega la differenza tra massa e peso.
- 26) Enuncia i tre principi della dinamica.
- 27) Definisci il lavoro e spiega la sua interpretazione grafica in un diagramma forza-spostamento.
- 28) Definisci l'energia cinetica e la sua relazione con il lavoro.
- 29) Cosa si intende per forza conservativa? Fai qualche esempio. Cosa si intende, invece, per forza non conservativa, fai qualche esempio.
- 30) Qual è la relazione tra energia potenziale e lavoro compiuto da una forza conservativa?
- 31) Illustra il principio di conservazione dell'energia meccanica.
- 32) Definisci la quantità di moto e illustra il principio di conservazione della quantità di moto.
- 33) Caratterizza i tipi di urti.

## PROBLEMI

### Cinematica - Moto Rettilineo

- 1) Una particella ha un'accelerazione di  $6,24 \text{ m/s}^2$  per  $0,300 \text{ s}$ . Alla fine di quest'intervallo di tempo la velocità della particella è  $9,31 \text{ m/s}$ . Qual'era la velocità iniziale della particella?  
[ $7,44 \text{ m/s}$ ]
- 2) Un aeroplano che vola alla velocità di  $300 \text{ m/s}$  accelera con accelerazione costante uguale a  $5,00 \text{ m/s}^2$  per  $4,00 \text{ s}$ . Da quest'istante continua il suo volo alla velocità raggiunta. Eseguire un diagramma velocità tempo per i primi  $10,00$  secondi dall'istante in cui inizia ad accelerare. Calcolare inoltre lo spazio percorso dall'aeroplano dopo i primi  $4$  secondi e dopo i primi  $10$  secondi.  
[ $1,24 \cdot 10^3 \text{ m}; 3,16 \cdot 10^3 \text{ m}$ ]
- 3) Un grave viene lanciato verso l'alto con una velocità di  $100 \text{ m/s}$ . Trascurando la resistenza dell'aria, calcolare dopo quanto tempo esso raggiunge il punto più alto della traiettoria rettilinea verticale.  
[ $10,2 \text{ s}$ ]
- 4) Un automobilista sta viaggiando sull'autostrada e il tachimetro indica  $120 \text{ km/h}$ . Il contachilometri segna  $32640 \text{ km}$ . Mette la macchina in folle e, quando è fermo, legge sul contachilometri  $32644 \text{ km}$ . Qual è stata la decelerazione e quanto è durata la frenata?  
[ $1800 \text{ km/h}^2$ ;  $4$  minuti]
- 5) Un'automobile mentre è lanciata alla velocità costante di  $180 \text{ km/h}$  è costretta a fermarsi. Supponendo che occorrono  $0,2 \text{ s}$  affinché i riflessi consentano all'autista di iniziare a frenare, calcolare lo spazio percorso dall'istante in cui il guidatore è costretto a fermarsi, nell'ipotesi che durante la frenata il moto sia uniformemente ritardato con decelerazione  $-10 \text{ m/s}^2$ .  
[ $135 \text{ m}$ ]
- 6) Un atleta si muove secondo il diagramma orario sotto riportato. Calcolare la velocità durante la prima ora, la velocità media durante le prime  $4$  ore, la velocità tra la quinta e la settima ora, la velocità tra la quarta e la quinta ora, la distanza percorsa dopo le prime  $4$  ore.

[ $10 \text{ km/h}$ ;  $5 \text{ km/h}$ ;  $-10 \text{ km/h}$ ;  $0$ ;  $20 \text{ km}$ ]



### Cinematica – Moti composti

- 7) Il tempo di volo di una palla è di  $4,50 \text{ s}$ . Se la palla è stata calciata con un angolo di  $63,0^\circ$  al di sopra dell'orizzontale ed è stata raccolta allo stesso livello dal quale era partita, qual era la sua velocità iniziale?  
[ $24,8 \text{ m/s}$ ]
- 8) Una palla è lanciata orizzontalmente con una velocità iniziale di  $20 \text{ m/s}$  dalla terrazza di un palazzo. La palla atterra a una distanza di  $80 \text{ m}$  dalla base del palazzo. Qual è l'altezza del palazzo?  
[ $80 \text{ m}$ ]
- 9) Un atleta di salto in lungo lascia il terreno con una velocità di  $9,14 \text{ m/s}$ , inclinata di un angolo di  $35,0^\circ$  al di sopra dell'orizzontale. Per quanto tempo l'atleta rimane in aria?  
[ $1,07 \text{ s}$ ]
- 10) Due messaggeri A e B si devono incontrare per scambiarsi delle lettere. Entrambi partono a cavallo a mezzogiorno dai loro castelli, collegati da una strada rettilinea lunga  $30 \text{ km}$ . Il messaggero A corre alla velocità costante di  $17 \text{ km/h}$ , il messaggero B di  $13 \text{ km/h}$ . A che distanza dal castello di A si incontrano? Dopo quanto tempo dalla partenza avviene l'incontro? Rappresenta le leggi orarie dei due moti nello stesso piano cartesiano.

Dinamica

11) Una massa di 3 kg è sospesa ad una molla di costante elastica  $k = 220 \text{ N/m}$ .

- a) Disegna tutte le forze che agiscono sulla massa nel sistema in figura
- b) Calcola l'allungamento della molla.  $\Delta L$



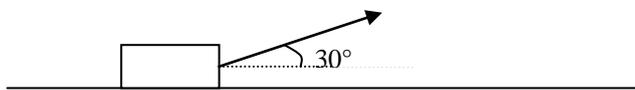
12) Una molla A di costante elastica  $K = 75 \text{ N/m}$  è passata dalla lunghezza di 69 cm a quella di 76 cm: determina la forza applicata.

Quindi, considerando la tabella relativa sempre alla molla A soddisfa le richieste che seguono:

molla A	
(N)	$\Delta L$ (cm)
3	...
12	...
15	...

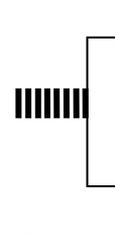
- a) completa le caselle vuote;
- b) rappresenta la relazione forza-allungamento della molla A nel piano cartesiano ( $F, \Delta L$ );
- c) aggiungi nello stesso piano (senza effettuare calcoli) la retta relativa a una molla B meno rigida, motivando la scelta.

13) Ad un corpo di massa 2 kg è applicata una forza  $F = 15 \text{ N}$  come è indicato in figura. Calcolare l'accelerazione con cui il corpo si muove nella direzione orizzontale.



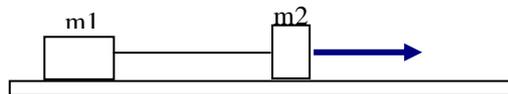
$a = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m/s}^2$

14) Un blocco di legno è spinto contro un muro mediante una molla. Sapendo che si è nel campo gravitazionale terrestre e c'è attrito tra il legno e il muro disegna tutte le forze che agiscono sul legno.



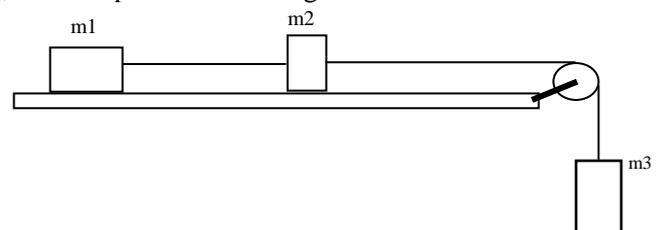
15) Due masse  $m_1 = 5 \text{ kg}$  e  $m_2 = 1 \text{ kg}$  sono disposte come in figura e accelerate da una forza costante  $F$  su un piano senza attrito. Sapendo che l'accelerazione del sistema della due masse è di  $2,5 \text{ m/s}^2$

- a) calcola l'intensità della forza  $F$ ,
- b) la tensione della corda,
- c) Disegna tutte le forze che agiscono sul sistema.



16) Tre masse  $m_1 = 3 \text{ kg}$ ,  $m_2 = 2 \text{ kg}$  e  $m_3 = 0,5 \text{ kg}$ , sono disposte come in figura:

- a) Disegna tutte la forze che agiscono sul sistema.
- b) Calcola l'accelerazione del sistema.
- c) la tensione tra  $m_3$  e  $m_2$ ,  $T_1$
- d) la tensione tra  $m_1$  e  $m_2$ ,  $T_2$



17) Un quadro di 10,0 kg è mantenuto al suo posto da due fili, uno che forma un angolo di  $30,0^\circ$  a sinistra della verticale e l'altro che forma un angolo di  $45,0^\circ$  a destra della verticale. Calcola qual è la tensione nel secondo filo. [50,8 N]

18) Una valigia di 40 kg è tirata sul pavimento per mezzo di una cinghia che esercita una forza di 10 N con un angolo di  $35^\circ$  sopra l'orizzontale. Calcola qual è la forza normale esercitata sul pavimento. [387 M]

19) Un paracadutista di 42,0 kg atterra muovendosi verticalmente con una velocità di 3,85 m/s. Se il paracadutista si ferma con un'accelerazione costante in uno spazio di 0,750 m, quale forza esercita su di lui il terreno? [415 N]

20) Due scatole rispettivamente di 3,0 kg e di 5,0 kg sono ferme, affiancate, su un pavimento orizzontale liscio. Applichi una forza orizzontale di 32 N alla scatola di 5,0 kg spingendola

contro quella di 3,0 kg cosicché le due scatole scivolano sul pavimento. Calcola quanto vale la forza di contatto tra le due scatole. [12 N]

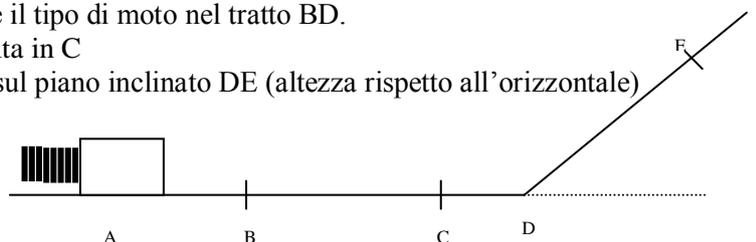
- 21) Un camion trasporta una cassa su una strada orizzontale. Il coefficiente di attrito statico fra la cassa e il pianale del camion è 0,40. Qual è la massima accelerazione che può avere il camion senza che la cassa si sposti dalla sua posizione? [3,92 m/s<sup>2</sup>]
- 22) Una scatola scivola lungo un piano inclinato di 25° sotto l'azione del proprio peso. Il coefficiente di attrito dinamico tra la scatola e il piano è di 0,35. Qual è l'accelerazione della scatola? [1,03 m/s<sup>2</sup>]
- 23) Due sacchetti di sabbia sono appesi ai capi di una fune che passa in una puleggia. Un sacchetto è pieno e pesa 110 N, l'altro è riempito solo parzialmente e pesa 63 N. Inizialmente fai forza sul sacchetto più leggero per impedirgli di muoversi. Qual è la tensione della fune? Quando lasci il sacchetto più leggero, quello più pesante scende. Qual è la tensione della fune? Alla fine il sacchetto più pesante tocca terra ed entrambi i sacchetti si fermano. Qual è la tensione della fune? [110 N; 80 N; 63 N]

### Lavoro ed Energia

- 24) Una forza costante di 20 N è applicata ad un corpo di massa 8,0 kg con un'inclinazione di 25° rispetto all'orizzontale. Qual è il lavoro fatto da questa forza sul corpo se questa causa uno spostamento orizzontale di 2,0 m? [36,3 J]
- 25) Un'automobile di 1300 kg viaggia in folle su una strada orizzontale ad una velocità di 18 m/s. Dopo aver attraversato una strada non asfaltata lunga 30 m, la sua velocità è diminuita a 15 m/s. Il lavoro risultante effettuato sull'automobile è positivo, negativo o nullo? Giustifica la risposta. Trova l'intensità della forza media risultante che agisce sull'automobile nel tratto non asfaltato. [negativo; 2100 N]
- 26) Occorrono 4,0 J per allungare una molla con costante elastica 2500 N/m. Di quanto si è allungata la molla? [5,7 cm]
- 27) Un uomo avente la massa di 80 Kg sale una rampa di scale alta 10m. Calcolare il minimo lavoro che l'uomo deve compiere e l'incremento di energia potenziale gravitazionale. [7,84·10<sup>3</sup>J; 7,84·10<sup>3</sup>J]
- 28) Un corpo di massa 20g scivola senza attrito partendo da fermo dalla estremità di un piano inclinato di 30° e lungo 9,8m. Calcolare la velocità con cui il corpo arriva alla base del piano e il lavoro compiuto dalla forza di gravità. [9,8m/s; 0,96J]
- 29) Una motocicletta di 150 Kg si muove alla velocità di 36 km/h. Calcola la sua energia cinetica?
- 30) Una massa di 12 kg viene sollevata fino ad un'altezza di 22 m. Calcola l'energia potenziale acquistata dalla massa.
- 31) Spiega che cos'è la Potenza e indica la sua unità di misura.
- 32) Un trapano ha la potenza di 800 W, quanto lavoro compie in 20 min?  
Se per forare una lastra di ferro di 1 mm di spessore occorrono 5400 Joule quanto tempo occorrerà per forare una lastra di ferro dello spessore di 8 mm?
- 33) Un corpo di massa  $m = 2$  kg viene lanciato da una molla compressa di 0,15 m di costante elastica  $k = 3000$  N/m (vedi figura).

Sapendo che il sistema si trova nel campo gravitazionale terrestre, che il corpo si stacca dalla molla a partire dal punto B e che non ci sono attriti, calcolare:

- L'energia elastica della molla compressa.
- L'ENERGIA CINETICA nel punto C e il tipo di moto nel tratto BD.
- La VELOCITA' con cui il corpo transita in C
- La quota massima raggiunta dal corpo sul piano inclinato DE (altezza rispetto all'orizzontale)



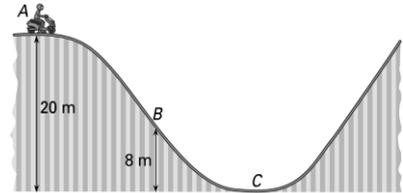
- 34) In un circo viene eseguito un numero in cui un uomo viene lanciato per mezzo di un'enorme molla che ha una costante elastica di 5800 N/m e viene compressa di 90 cm.
- Determina l'energia potenziale elastica utilizzata per lanciare l'acrobata.
  - Quale dovrebbe essere la compressione della molla, affinché l'energia potenziale elastica risulti un quarto di quella precedente?

Un altro acrobata nel suo esercizio raggiunge il punto più alto a 5 m da terra, dove ha un'energia potenziale gravitazionale di 3433,5 J.

- Calcola la massa dell'acrobata.
- Se l'altezza raggiunta fosse di 10 m, quale sarebbe l'energia potenziale gravitazionale dell'uomo?
- Determina la sua energia cinetica poco prima che tocchi il suolo, al termine di una evoluzione, alla velocità di 8 m/s.
- Trova come dovrebbe variare la velocità, affinché l'energia cinetica risulti 1/4 di quella precedente.

[2349 J; 45 cm; 70 kg; 6867 J; 2240 J;  $\frac{1}{2}$ ]

35) Un motociclista professionista di 72 kg compie un'evoluzione a motore spento con la sua moto di 78 kg su una pista con le caratteristiche indicate in figura. Trascurando gli attriti, determina l'energia potenziale gravitazionale, l'energia cinetica e l'energia meccanica totale nelle seguenti situazioni:



- quando inizia la discesa dalla posizione A;
- quando si trova in B;
- quando arriva a terra in C.
- trova la velocità in C;
- stabilisci qual è l'altezza massima a cui può risalire dopo aver superato C.

[a) 29430 J; 0 J; 29430 J; b) 17658 J; 11772 J; 29430 J; c) 0 J; 29430 J; 29430 J; d) 19,8 m/s; e) 20 m]

### Quantità di moto e Urti

- 36) Un corpo di massa 2Kg viaggia alla velocità costante di 72Km/h da Nord verso Sud. Calcolare la quantità di moto del corpo. [40Kg m/s]
- 37) Un carrello di 320g, che viaggia su una rotaia ad aria alla velocità di 1,25m/s, urta elasticamente contro un altro carrello di 270g fermo. Qual è il modulo della velocità del carrello di 270g dopo l'urto? [1,36m/s]
- 38) Un blocco di legno avente la massa di 5 kg si muove senza attrito su un piano orizzontale alla velocità di  $v_1 = 15$  m/s allorché viene spinto da una forza impulsiva della durata di 0,02 s. sapendo che la velocità del corpo aumenta fino a 19 m/s calcolare l'intensità media della forza.
- 39) Un calciatore calcia un pallone fermo di massa 0,400kg imprimendogli la velocità di 20m/s.
- Calcola la variazione della q. di moto del pallone
  - Calcola l'impulso esercitato dal calciatore
  - Se l'impatto è durato 0,01 s qual è la forza media nell'urto?
- 40) Un'automobile con massa di 1300 kg, che viaggia alla velocità di 12 m/s, urta contro un'automobile di 900 kg ferma a un semaforo. Dopo l'urto i paraurti rimangono incastrati e i due veicoli per qualche istante procedono uniti.
- Determina la velocità con cui i due veicoli si muovono insieme dopo l'impatto.
  - Verifica se l'energia cinetica si conserva.
  - Classifica l'urto, dicendo di quale tipo si tratta.

[a) 7,1 m/s; b) No ( $E_{C1} = 94$  kJ;  $E_{C2} \cong 55$  kJ); c) Totalmente anelastico]