MINISTERO DELL'ISTRUZIONE E DEL MERITO

ISTITUTO DI ISTRUZIONE SECONDARIA "DANIELE CRESPI"
Liceo Internazionale Classico e Linguistico VAPC02701R Liceo delle Scienze Umane VAPM027011
Via G. Carducci 4 – 21052 BUSTO ARSIZIO (VA)
Tel. 0331 633256 - Fax 0331 674770
www.liceocrespi.edu.it *E-mail: comunicazioni@liceocrespi.it*
C.F. 81009350125 – Cod.Min. VAIS02700D

Anno Scolastico 2022-2023 **Classe 3BC** **prof.ssa Silvana CASTIGLIONI**

LAVORO ESTIVO DI FISICA

Il lavoro estivo è finalizzato al recupero 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.
Per ogni argomento:

- rivedere la teoria sul testo, con riferimento al programma svolto, consultando ove necessario anche gli appunti delle lezioni;
- eseguire nell'ordine tutti gli esercizi sotto elencati (i disegni devono essere ricopiati e, comunque, per tutti i problemi è opportuno rappresentare graficamente la situazione descritta);
- utilizzare per il lavoro un quaderno dedicato o fogli numerati, verificando di sapere descrivere con riferimento a precise proprietà / leggi e di sapere motivare i procedimenti utilizzando termini appropriati.

Indicazioni per studenti con debito o consolidamento

Il lavoro estivo, svolto con la massima cura e ordinato per argomenti, dovrà essere consegnato:
- dagli **studenti con debito** al momento della prova scritta per il saldo, all'insegnante presente;
- dagli **studenti con consolidamento** all'insegnante di fisica nella prima ora di lezione; in caso di mancato svolgimento o di svolgimento parziale o non accurato è prevista una verifica scritta sulle parti non consolidate, il cui risultato costituirà il primo voto del nuovo anno scolastico.

Indicazioni per studenti senza debito o consolidamento

Gli alunni che hanno riportato valutazione **6 o 7** svolgeranno metà degli esercizi. Quelli che hanno avuto valutazione **superiore al 7** svolgeranno il 25% degli esercizi.
Anche il controllo dei compiti di alunne/i senza debito o consolidamento avverrà durante la prima ora di lezione di fisica.
Si raccomanda in particolare di concentrarsi sugli argomenti sui quali si ritiene di dovere consolidare la propria preparazione.

Busto Arsizio, 8 giugno 2023

La docente
Silvana Castiglioni

ESERCIZI DA SVOLGERE

Grandezze fisiche e unità di misura (Capitolo 1)

1) Che cosa si intende per grandezza fondamentale? E per grandezza derivata? Fai almeno tre esempi di grandezze fondamentali e (attingendo eventualmente anche alla cinematica e alla dinamica) almeno tre esempi di grandezze derivate. Indica le loro unità di misura nel Sistema Internazionale.

2) Scrivi i valori delle seguenti grandezze nelle unità di misura del Sistema Internazionale:

a) 540 mg		b) 30 giorni	
c) 0,0074 mm^2		d) $3{,}4 \cdot 10^{-3}$ g/mm^3	
e) 84 ml		f) 2,0 anni	
g) 0,00056 cm^2		h) $2{,}3 \cdot 10^{-3}$ mg/cm^3	
i) $2{,}3 \cdot 10^{-3}$ mm^3		l) $3{,}3 \cdot 10^{4}$ km^2	
m) $7{,}6 \cdot 10^{-2}$ km^3		n) $7{,}6 \cdot 10^{3}$ cm^2	

3) Definisci la densità. Ricava da tale definizione le formule che esprimono, nota la densità d di una sostanza

- la massa m di un corpo di volume V composto da tale sostanza;
- il volume V di una certa massa m di tale sostanza.

4) L'olio di oliva prodotto da un'azienda agricola ha una densità di 0,92 kg/L e costa 6 €/L.

a) Quale massa di olio si può acquistare con 100 euro?
b) Qual è il volume di tale massa di olio? [16,7 L; 15,3 kg]

5) Si stima che in una manifestazione la concentrazione della folla sia di circa 4 persone per ogni metro quadrato:

a) Stima il numero di partecipanti alla manifestazione che riempiono una piazza circolare di raggio 70 m.
b) Stima il lato di una superficie quadrata che può ospitare un milione di persone.

[circa 30 mila; circa 350 m]

La misura (Capitolo 1)

1) Misurando ripetutamente il tempo impiegato da un pendolo per compiere 10 oscillazioni complete si sono ottenute le seguenti misure, espresse in secondi: 15,12 - 15,39 - 14,81 - 15,22 - 14,99. Determina il valore medio del periodo del pendolo, l'errore assoluto (come semidispersione) e l'errore relativo percentuale di tale misura.

[T = (1,51±0,03) s. L'incertezza percentuale è del 2%]

2) Misurando ripetutamente il tempo di caduta di un corpo da una certa quota, si ottengono i seguenti risultati, espressi in secondi: 0,65 – 0,62 – 0,59 – 0,49 – 0,64 – 0,61.

Dopo avere scartato il dato che ritieni inattendibile (spiega perché), calcola il valore medio, la semidispersione ed esprimi il risultato della misura. Calcola inoltre l'errore relativo percentuale.

[scartando 0,49 perché …. si ottiene t = (0,62±0,03) s. L'incertezza percentuale è del 5%]

3) La misura della lunghezza di un corpo viene effettuata con un'incertezza relativa percentuale del 3%. Se il valore della misura è 20,0 cm, qual è l'incertezza assoluta?

[0,6 cm]

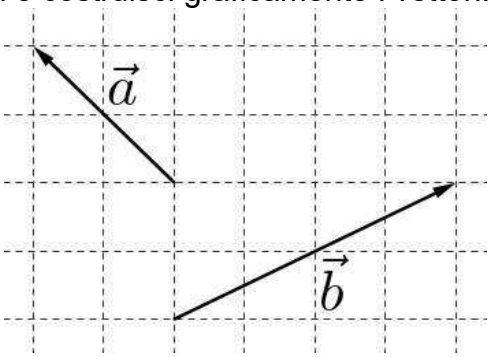
Vettori (il carattere in grassetto sottolineato indica un vettore in alternativa alla freccia sopra al simbolo) (Capitolo 2)

1) Le grandezze fisiche si possono classificare come scalari o vettoriali. Cosa significa? Fai degli esempi.

2) Illustra, attraverso opportuni esempi grafici, in che cosa consiste:
- la somma tra due vettori
- la moltiplicazione di un vettore per uno scalare positivo o negativo
- la differenza tra due vettori.

3) Cosa significa scomporre un vettore lungo due direzioni date? Fai degli esempi.

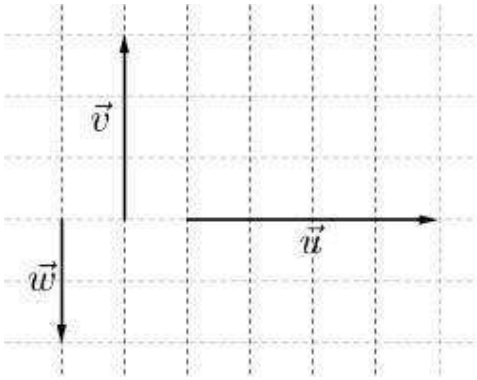
4) Riporta sul foglio a quadretti i vettori rappresentati in figura e costruisci graficamente i vettori:



s = **a** + **b** **v** = 2**a** **w** = –1,5**b**

d = **a** – **b** **e** = **b** – **a** **f** = **b** – 2**a**

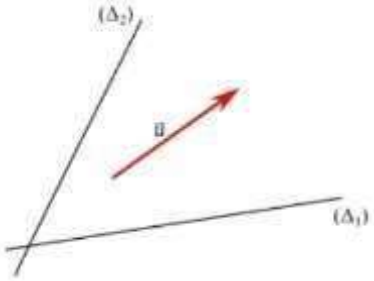
5) Riporta sul foglio a quadretti i vettori **u**, **v** e **w** di modulo u=4, v=3 e w=2; costruisci quindi i seguenti vettori e determina i loro moduli:



s = **u** + **v** **t** = **u** + **w** **a** = **v** + **w**

d = **u** - **v** **e** = **u** - **w** **f** = **v** - **w**

6) Scomponi il vettore **u** rappresentato a fianco nelle due direzioni date



7) Determina il vettore somma di due vettori aventi lo stesso modulo nel caso in cui:
a) I due vettori hanno medesima direzione e verso
b) I due vettori formano un angolo di 120°

8) Determina le componenti orizzontale e verticale di un vettore (di modulo 8,0 m/s) che forma un angolo di 30° con l'orizzontale.

Forze, equilibrio (Capitolo 2)

1) Un corpo sulla Terra pesa 72,4 N mentre su un pianeta sconosciuto pesa 45,6 N. Determina il valore della costante di gravità g su quel pianeta.

[6,2 N/kg]

2) La costante elastica di una molla è 8,5 N/m. Appendendo un corpo alla molla, questa si allunga di 4,5 cm. Quanto valgono il peso e la massa del corpo? (Ricorda che la costante *g*, accelerazione di gravità, vale 9,81 m/s^2) [0,38 N; 39 g]

3) A una molla di costante elastica 150 N/m, disposta verticalmente e agganciata al soffitto, viene appeso un cilindro di massa pari a 400 g.

a) Disegna tutte le forze che agiscono sulla massa nel sistema in figura

b) Determina la lunghezza finale della molla, nel caso in cui la sua lunghezza a riposo sia di 27,4 cm. [30 cm]

4) Una molla *A* di costante elastica 75 N/m è passata dalla lunghezza di 69 cm a quella di 76 cm. Dopo aver determinata la forza applicata alla molla:

molla *A*	
***F* (N)**	***ΔL* (cm)**
3	…
12	…
15	…

a) completa la tabella qui a fianco

b) rappresenta la relazione forza-allungamento della molla A nel piano cartesiano *(F, ΔL)*;

c) aggiungi nello stesso piano (senza effettuare calcoli) la retta relativa ad una molla B meno rigida, motivando la scelta.

[5,25 N]

5) Una scatola piena di libri ha una massa complessiva di 45 kg e poggia su un pavimento di marmo. Il coefficiente d'attrito radente statico tra scatola e pavimento è 0,36. Calcola la minima forza orizzontale che deve essere applicata alla scatola per porla in movimento.

[160 N]

6) L'intensità della forza di attrito che bisogna vincere per spostare una cassa di 20 kg lungo un pavimento è 40 N. Determina il coefficiente di attrito statico. [0,2]

7) Calcola il modulo della forza necessaria per equilibrare un corpo di peso 6,0 N, appoggiato su un piano inclinato, privo d'attrito, alto 0,9 m e lungo 1,7 m. [3,2 N]

8) Una scatola avente una massa di 5.0 kg è posta su un piano inclinato di 30°. Supponendo che tra scatola e piano ci sia un coefficiente di attrito pari a 0,35, determina se la scatola è in equilibrio.

9) Un corpo dal peso di 7,8 N si trova all'equilibrio su di un piano inclinato di 30° rispetto all'orizzontale, senza attrito. In un disegno rappresenta tutte le forze in gioco. Determina la forza equilibrante e la reazione vincolare. [3,9 N ; 6,8 N]

10) Per tenere in equilibrio un carrello su un piano inclinato alto 1,7 m e lungo 3,5 m è necessaria una forza di 83 N. Qual è la massa del carrello? [17,4 kg]

Velocità e moto rettilineo uniforme (Capitolo 3)

1) Nel contesto del moto rettilineo:
a) Cosa si intende per velocità media?
b) Ricava da tale definizione le formule che esprimono, nota la velocità media, lo spazio percorso Δs da un corpo in un certo intervallo di tempo Δt e il tempo Δt impiegato per percorrere una certa distanza Δs.

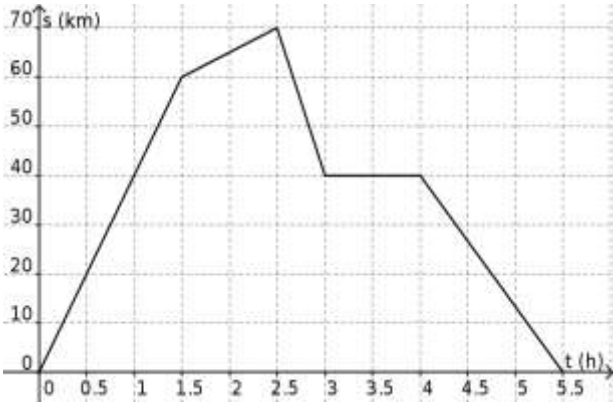
2) Completa, motivando la risposta e utilizzando, ove pertinente, la notazione scientifica:

18 m/s =	…..... km/h	20 km/h =	…….. m/s
12 mm/min =	…..... m/s	36 km/s =	……. km/h
12 cm/h =	…….. m/s	30 km/min =	…….. m/s

3) Un ciclista si muove su una strada rettilinea alla velocità di 45 km/h.
a) In quanti minuti percorre 30 km?
b) Quanto spazio percorre in 2 ore e 20 minuti? [t = 40 minuti; s = 105 km]

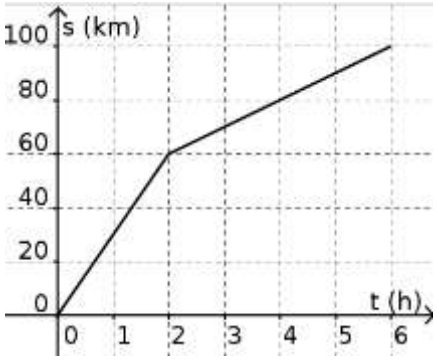
4) Un ciclista percorre una strada rettilinea alla velocità di 7,5 m/s per un'ora, e alla velocità di 5,0 m/s nelle due ore successive.
a) Quanto spazio percorre complessivamente?
b) Determina la velocità media del ciclista sull'intero percorso.
[ΔS_1=27km; ΔS_2=36km; ΔS=63km; v_m=21km/h o v_m=5,8m/s]

5) Un'auto si muove su una strada rettilinea. Il suo moto è rappresentato a fianco. Determina la velocità dell'auto (con segno) nei diversi tratti. Descrivi verbalmente il suo moto (es: *nella prima ora e mezza l'auto percorre … km alla velocità di ……; ……*)
[40km/h; 10km/h; – 60km/h; 0; 27km/h]



6) Descrivi il moto del ciclista rappresentato a fianco. Determina in particolare la sua velocità nelle prime due ore, nelle quattro ore successive e la velocità media sull'intero percorso.

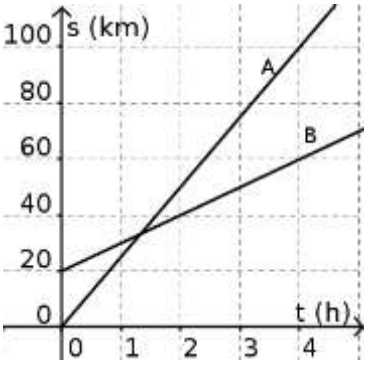
[$v_{0\text{-}2}$=30km/h; $v_{2\text{-}6}$=10km/h; v_m=17km/h perché complessivamente percorre 100 km in 6 ore]



7) Scrivi la legge oraria (generale) del moto uniforme, spiegando il significato dei simboli.
Scrivi la legge del moto in ciascuna delle seguenti situazioni, facendo anche una rappresentazione grafica:
a) corpo che al tempo t=0 si trova nella posizione s=8,0 m e che si allontana dall'origine del sistema di riferimento alla velocità di 3,5 m/s;
b) corpo che al tempo t=0 si trova nella posizione s= 30 m e che si avvicina all'origine del sistema di riferimento alla velocità di 6,0 m/s.

[a) s = 8,0 + 3,5 t; b) s = 30 – 6,0 t]

8) Il grafico a fianco rappresenta le leggi del moto di due ciclisti.
a) Determina, utilizzando il grafico, la posizione iniziale e la velocità di ciascun ciclista;
b) Descrivi la situazione;
c) Scrivi le leggi del moto di ciascuno dei ciclisti;
d) Determina per via grafica e per via algebrica quando e dove il ciclista A supera il ciclista B. Verifica la coerenza dei risultati ottenuti.



[a) s_{0A}=0km v_A=25km/h s_{0B}=20km v_B=10km/h
b) s_A=25t s_B=20+10t
c) si incontrano al tempo t=1,33h (ciòè 1h20'), nella posizione s=33km]

Accelerazione e moto uniformemente accelerato (Capitolo 3)

1) Nel contesto del moto rettilineo:
a) Cosa si intende per accelerazione media? Qual è la sua unità di misura nel SI?
b) Ricava da tale definizione le formule che esprimono, nota l'accelerazione media, variazione di velocità Δv di un corpo in un certo intervallo di tempo Δt e il tempo Δt impiegato affinché la velocità abbia una variazione Δv.

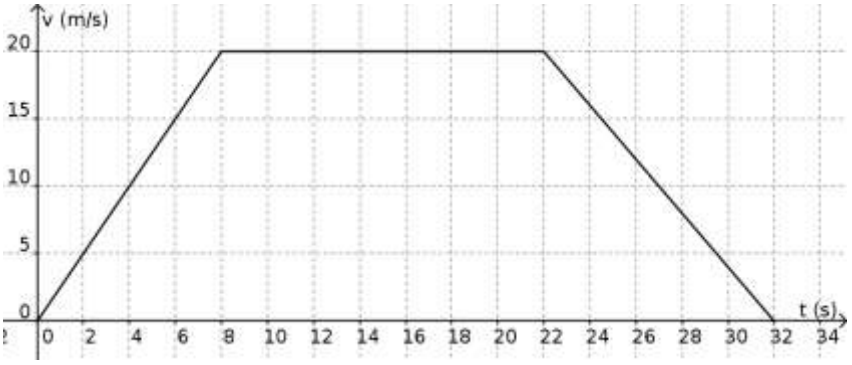
2) Un corpo in moto rettilineo ha un'accelerazione di 2,5 m/s^2. Di quanto varia la sua velocità in 2,4 s? In quanto tempo la sua velocità varia da 6,0 m/s a 15,0 m/s?

[6,0 m/s; 3,6 s]

3) Cosa si intende per moto rettilineo uniformemente accelerato?
Scrivi la legge della velocità nel moto rettilineo uniformemente accelerato, indicando il significato dei termini. Specifica tale legge e fai una rappresentazione grafica (da t=0 a t=6 s) nei seguenti casi:
- al tempo t=0 il corpo è fermo; la sua accelerazione è di 1,8 m/s^2;
- al tempo t=0 il corpo si muove con velocità di 9,0 m/s e la sua accelerazione vale –1,5 m/s^2 [rappresenta la situazione fino a quando il corpo si ferma]
- al tempo t=0 il corpo si muove alla velocità di 3,0 m/s e la sua accelerazione vale 1,2 m/s^2

4) Come, dal grafico velocità-tempo, si possono ricavare informazioni sullo spazio percorso da un corpo in un certo intervallo di tempo? Quanto spazio percorrono i corpi dell'esercizio precedente in 6,0 s?

5) Osserva il grafico a fianco, relativo al moto di un'auto.



a) Descrivi il moto
b) Determina l'accelerazione nei diversi tratti
c) Disegna il grafico accelerazione - tempo
d) Determina lo spazio percorso dall'auto nell'intero tratto.
e) Determina la sua velocità media nell'intero percorso.

6) Scrivi la legge oraria (cioè della posizione in funzione del tempo) di un moto uniformemente accelerato e spiega il significato dei vari termini.

7) Un corpo, inizialmente fermo, viene lasciato libero di muoversi lungo un piano inclinato. Nella tabella a fianco sono riportate le misure sperimentali effettuate dello spazio percorso s in funzione del tempo impiegato t.
Verifica che si tratta di un moto uniformemente accelerato e determina l'accelerazione e la sua incertezza.

[$a=(4,9\pm0,2)m/s^2$]

t (s)	s (m)
0,28	20
0,41	40
0,50	60
0,57	80

8) Un corpo viene lasciato libero di cadere dalla quota di 16 m. Dopo avere fissato un opportuno sistema di riferimento determina, trascurando la resistenza dell'aria:
a) in quanto tempo arriva al suolo;
b) con quale velocità arriva al suolo;
c) quanto tempo impiega per compiere la prima metà del percorso. [1,8 s; 18 m/s; 1,3 s]

9) Un sasso, inizialmente fermo, viene lasciato cadere e arriva a terra in 1,6 s. Trascurando la resistenza dell'aria determina la quota iniziale del sasso e la velocità con cui arriva al suolo, espressa in km/h. [13 m; 56 km/h]

10) Un sasso, inizialmente fermo, viene lasciato libero di cadere da una scogliera a picco sul mare. Inizialmente il sasso si trova a quota 80 m sul livello del mare. Trascurando la resistenza dell'aria, in quanto tempo il sasso raggiunge il mare? Con quale velocità?

[4,0 s; 39 m/s]

11) Un corpo viene lanciato verso l'alto, e raggiunge la quota massima in 1,5 s. Dopo aver fissato un opportuno sistema di riferimento, determina, trascurando la resistenza dell'aria:
a) determina la velocità con cui è stato lanciato;
b) determina la quota massima raggiunta;
c) rappresenta in un grafico la velocità del sasso in funzione del tempo. [15 m/s; 11 m]

12) Un fuoco d'artificio viene lanciato (lungo la verticale) con velocità di 40 m/s. In quanto tempo raggiunge la quota massima? Determina tale quota.

[4,1 s; 82 m]

13) L'auto A passa da 0 a 108 km/h in 10,0 s. L'auto B passa da 0 a 108 km/h lungo un percorso di 120 m. In entrambi i casi il moto è uniformemente accelerato. Quale delle due auto ha l'accelerazione maggiore?

[$a_A = 3,00\ m/s^2$ $a_B = 3,75\ m/s^2$ quindi $a_B>a_A$]

14) Un'auto, che si muove alla velocità di 54 km/h, frena e si ferma in 25 m. Determina la decelerazione. In quanti metri si ferma un'auto di velocità iniziale doppia, con la stessa decelerazione? [$4,5\ m/s^2$; 100 m]

15) Un'auto A passa da 0 a 72km/h in 8,0 s. Determina l'accelerazione e lo spazio percorso.
Quanto spazio percorre l'auto in metà del tempo? In quanto tempo l'auto percorre metà dello spazio? [$2,5\ m/s^2$; 80 m; 20 m; 5,7 s]

Moti nel piano: moto parabolico (Capitolo 4)

1) Inquadra il moto di un proiettile: supponi che un corpo puntiforme venga lanciato dall'origine di un sistema di riferimento cartesiano, con velocità v_0 obliqua. Scrivi le equazioni della velocità e le leggi del moto lungo le direzioni orizzontale e verticale. Spiega il significato dei simboli. Deduci l'espressione della traiettoria.

2) Ripeti il quesito precedente nel caso di un corpo lanciato da un'altezza h con velocità v_0 orizzontale

3) Un pallone viene calciato a partire dal suolo con una velocità di modulo 14 m/s in una direzione che forma un angolo di 45° rispetto all'orizzontale. Scegli un opportuno sistema di riferimento cartesiano e scrivi le leggi del moto.
Partendo da tali leggi e motivando rigorosamente, determina:
a) l'altezza massima raggiunta;
b) il tempo di volo;
c) a quale distanza ricade al suolo. [5,0 m; 2,0 s; 20 m]

4) Ripeti l'esercizio precedente con angoli di 30° e di 60°.

5) Una pallina viene lanciata oltre il bordo di un tavolo con velocità orizzontale 2,6 m/s e impiega 0,40 s per raggiungere il pavimento. Calcola:
a) l'altezza del piano;
b) la gittata della pallina (ovvero la distanza percorsa dalla pallina lungo l'orizzontale);
c) le componenti orizzontale e verticale e il modulo della velocità al momento dell'impatto con il terreno.
d) Scegli infine un opportuno sistema di riferimento cartesiano e scrivi le leggi del moto.
[0,78 m; 1,04 m; …]

I principi della dinamica (Capitolo 5)

1) Enuncia il primo principio della dinamica e fai degli esempi.

2) Indica le condizioni che si devono verificare affinché un corpo resti fermo. Fai degli esempi.

3) Enuncia il secondo principio della dinamica e fai degli esempi.

4) Un corpo cade con accelerazione $g=9,8\ m/s^2$.
a) Quale forza agisce sul corpo?
b) Un corpo cade con velocità costante. Quali forze agiscono sul corpo?
c) Un corpo è appoggiato su un piano orizzontale. Quali forze agiscono sul corpo?

5) Su un carrello, posto su un piano orizzontale, viene esercitata una forza orizzontale di modulo F=12 N. L'accelerazione del carrello vale $1,5\ m/s^2$. Si trascurino gli attriti. Quanto vale la massa del carrello? Come varia la sua accelerazione se, a parità di forza, si aggiungono 6,0 kg di merce nel carrello?
[8,0 kg; se m=14 kg allora $a=0,86\ m/s^2$]

6) Un libro di 700 g è appoggiato su un tavolo e viene spinto con una forza costante di 1,2 N diretta orizzontalmente. Rappresenta la situazione con un disegno (ricordati anche della forza peso e della reazione vincolare). Nell'ipotesi di assenza di attrito, determina l'accelerazione del libro.
[$1,7\ m/s^2$]

7) Un'auto di massa 800 Kg, inizialmente ferma, raggiunge la velocità di 72 km/h in 5,0 s. Nell'ipotesi che il moto sia uniformemente accelerato, determina (trascurando gli attriti):
a) la forza motrice
b) lo spazio percorso. [3200 N; 50 m]

8) Un libro di 570 g è appoggiato su un tavolo e viene tirato con una forza costante di 1,7 N che forma un angolo di 30° rispetto all'orizzontale. Nell'ipotesi di assenza di attrito, determina l'accelerazione del libro.

[2,6 m/s^2]

9) Un corpo di massa m = 20 kg, inizialmente fermo su un piano orizzontale, viene spinto con una forza parallela al piano di 15 N. Determina la velocità raggiunta dopo 2,0 s
a) nell'ipotesi che l'attrito sia trascurabile;
b) nell'ipotesi che la forza di attrito dinamico sia pari a 7 N [1,5 m/s; 0,8 m/s]

10) Un carrello di massa m = 15 kg, inizialmente fermo su un piano orizzontale, viene spinto con una forza parallela al piano di 30 N. Dopo 2,0 s la sua velocità risulta essere di 2,4 m/s.
a) spiega perché l'attrito non risulta trascurabile;
b) determina la forza di attrito.
[in assenza di attrito l'accelerazione e la velocità finale sarebbero maggiori ... ...; 12 N;]

11) Su carrello di massa 20 kg, inizialmente fermo su un piano orizzontale, viene esercitata una forza costante diretta parallelamente al piano. Il carrello raggiunge la velocità di 1,2 m/s in 0,50 s. Determina, trascurando gli attriti:
a) l'accelerazione del carrello e lo spazio percorso;
b) la forza esercitata sul carrello;
c) la velocità raggiunta dal carrello se, a parità di altre condizioni (forza esercitata e durata della spinta) nel carrello viene posta una massa di 10 kg.
[2,4 m/s^2; 0,30 m; 48 N; 0,8 m/s]

12) Su un punto materiale di massa 200 g agiscono due forze perpendicolari l'una all'altra. La prima ha intensità 0,4 N, la seconda 0,3 N. Rappresenta la situazione con un disegno. Determina modulo, direzione e verso del vettore accelerazione. [modulo 2,5 m/s^2]

13) Una sfera di massa 3 kg, inizialmente ferma, scende lungo un piano alto 8 m e inclinato di 45° rispetto all'orizzontale. Calcola:
a) la componente della forza peso parallela al piano;
b) l'accelerazione;
c) il tempo impiegato dalla sfera per giungere alla base del piano inclinato, supponendo che sia partita dalla sommità. [21 N; 7 m/s^2; 1,8 s]

14) Una sciatrice, che ha una massa di 57 kg, scende su un trampolino lungo 100 m. Trova il peso della sciatrice e l'altezza del trampolino, sapendo che la componente attiva della forza peso che agisce durante la discesa è 420 N. [559 N; 75 m]

LIBRI e dintorni

Vi è una gran quantità di libri (o riviste o siti) di divulgazione, di buona qualità, simpatici, interessanti e non pesanti. Vi invitiamo a dedicarvi del tempo, seguendo i vostri interessi.
Esempi:
http://scienzapertutti.lnf.infn.it/percorsi-divulgativi
https://phet.colorado.edu/ (simulazioni)
http://www.donnenellascienza.it/