



INDICAZIONI PER IL LAVORO ESTIVO

PER TUTTI (anche chi ha avuto debito/aiuto)

Leggere, a scelta, almeno uno tra i seguenti libri e farne una **video recensione da caricare su classroom (max 10 minuti)**

L'atomica: La corsa per costruire (e rubare) l'arma più pericolosa del mondo

Steve Sheinkin

edizioni Il castoro

(un romanzo molto scorrevole)

Nel dicembre del 1938, un chimico tedesco fece una scoperta che cambiò per sempre le sorti del mondo: posizionato accanto a del materiale radioattivo, un atomo di uranio si divide in due parti. La scoperta innescò una corsa scientifica che vide impegnati ben tre continenti in un'intensa attività di spionaggio e ricerca: in Gran Bretagna e negli Stati Uniti, le spie sovietiche si fecero strada all'interno della comunità scientifica; In Norvegia un gruppo di combattenti sabotò l'approvvigionamento idrico dei tedeschi; e negli Stati Uniti, ai confini del deserto, nella remota località di Los Alamos, un eccezionale gruppo di scienziati avviava in segreto il Progetto Manhattan. Questa è la storia delle cospirazioni, dei segreti, delle macchinazioni e del genio che hanno portato alla creazione dell'arma più potente e pericolosa al mondo. Questa è la storia della bomba atomica.

sullo stesso argomento, una versione a fumetti (edizione NON tascabile: è un libro molto grosso e pesante!)

La bomba. L'incredibile storia della bomba atomica.

Didier Alcante

edizioni L'ippocampo

L'incredibile storia dell'arma più spaventosa mai creata. Il 6 agosto del 1945, una bomba atomica devasta Hiroshima. Decine di migliaia di persone vengono polverizzate all'istante. E il mondo intero scopre inorridito l'esistenza della bomba atomica, prima arma di distruzione di massa. Ma in quale contesto, come e da chi questo strumento di morte ha potuto essere sviluppato? Questo romanzo grafico racconta i retroscena e i personaggi chiave di questo avvenimento storico di cui ricorre nel 2020 il 75° anniversario. Dalle miniere di uranio del Katanga fino al Giappone, passando per la Germania, la Norvegia, l'URSS e il Nuovo Messico, si è svolta una successione di fatti talmente straordinari da sembrare incredibili. Tutti vengono qui raccontati attraverso i loro protagonisti: siano essi responsabili politici (Roosevelt, Truman), scienziati passati alla posterità (Einstein, Oppenheimer, Fermi...) o personaggi importanti rimasti quasi sconosciuti, come Leó Szilárd (figura di spicco di questo album, scienziato che mosse mare e monti perché gli USA sviluppassero la bomba e poi fece l'impossibile perché non la impiegassero mai), Ebb Cade (un operaio afro-americano cui si iniettò del plutonio per studiarne gli effetti sulla salute) o Leslie Groves (il generale che diresse con pugno di ferro il progetto Manhattan) – senza dimenticare, naturalmente, gli abitanti e la città di Hiroshima, ricostituita ne "La bomba" in maniera autentica.

SOLO PER CHI NON HA AVUTO DEBITO NÈ AIUTO (questi facciano riferimento a quanto inviato via Messenger sul registro elettronico):

Ripassare BENISSIMO il programma svolto e i VETTORI. Solo dopo aver ripassato il capitolo relativo, svolgere gli esercizi riportati di seguito, con ordine e cura su un quaderno che, eventualmente, potrete consegnare al docente del triennio (da portare il primo giorno di lezione).



Esercizi

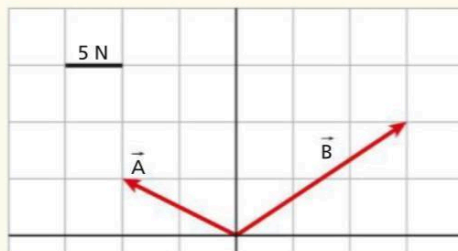
capitolo 4

SEI PRONTO PER LA VERIFICA?



IN 1 ORA

- 1** Considera le due forze \vec{A} e \vec{B} raffigurate.



- Determina le componenti di \vec{A} e \vec{B} / 10
- Determina le componenti del vettore $\vec{Z} = 2\vec{A} - 3\vec{B}$ / 10
- Disegna la forza \vec{C} tale che la risultante delle tre forze sia nulla, ossia tale che risulti $\vec{A} + \vec{B} + \vec{C} = 0$ / 10

- 2** Titano è il più grande satellite di Saturno. Nel 2005 la sonda Huygens è scesa sulla sua superficie, dove $g = 1,4 \text{ N/kg}$. La massa della sonda è 350 kg.

- Qual è il peso di Huygens sulla Terra e su Titano? / 10

Supponi che la sonda sia dotata di un dinamometro a molla tarato in newton sulla Terra.

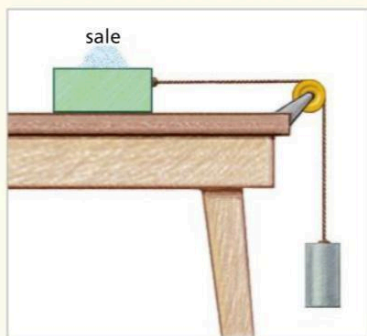
- Il dinamometro funziona correttamente su Titano? Se no, come potresti farlo funzionare? / 10

Supponi adesso che il dinamometro sia stato tarato in grammi, per misurare la massa dell'oggetto appeso.

- Il dinamometro funziona correttamente su Titano? Se no, come potresti farlo funzionare? / 10

[3400 N; 490 N]

- 3** Una scatola di massa $m = 150 \text{ g}$ è riempita di $m_s = 250 \text{ g}$ di sale fino ed è posta su un tavolo di legno. Un blocchetto di massa $M = 220 \text{ g}$ viene connesso alla scatola tramite un filo di massa trascurabile e una carrucola. La scatola rimane ferma.



- a** Che cosa puoi concludere sul coefficiente di attrito fra scatola e tavolo? / 10

Successivamente, il blocchetto viene appeso al filo tramite una molla di massa trascurabile e costante elastica $k = 18 \text{ N/m}$. Il blocchetto viene accompagnato verso il basso fino a quando la molla cessa di estendersi, poi viene lasciato dolcemente.

- b** La scatola rimane ferma o si muove? / 10

- c** Calcola l'allungamento della molla. / 10

Si inizia a togliere sale dalla scatola. Si osserva che la scatola inizia a muoversi quando sono stati rimossi 70 g di sale.

- d** Calcola il coefficiente di attrito statico tra scatola e tavolo e scrivilo con una cifra significativa. / 10

$[\mu_s > 0,55; 12 \text{ cm}; 0,7]$

TOTALE / 100



capitolo 5

L'EQUILIBRIO DEI SOLIDI

5

SEI PRONTO PER LA VERIFICA?



IN 1 ORA

1 Un padre aiuta la figlia a tenere la borsa per l'allenamento di nuoto. Le direzioni lungo cui agiscono le forze esercitate dal padre e dalla figlia sono schematizzate nel disegno. La borsa è approssimata come un punto materiale posto nel punto in cui vengono esercitate le forze che la tengono sospesa. Mediante opportune costruzioni grafiche rispondi alle domande seguenti.



- ▶ Chi dei due esercita la forza maggiore?
- ▶ Quale relazione esiste tra le componenti orizzontali delle forze esercitate dal padre e dalla figlia?
- ▶ Quale relazione esiste tra le componenti verticali del peso e delle forze esercitate dal padre e dalla figlia?

..... / 10

..... / 10

..... / 10

2 Un escavatore di 1500 kg è fermo su una rampa mediante la quale viene caricato su un camion. La rampa è lunga 3,5 m e supera un dislivello di 1,4 m.

- ▶ Calcola la forza d'attrito che tiene fermo l'escavatore.
- ▶ Disegna in scala il piano inclinato. Approssima l'escavatore come un punto materiale. Traccia in una opportuna scala le forze che agiscono sull'escavatore.
- ▶ Stima l'intensità della reazione vincolare della rampa. [$5,9 \cdot 10^3$ N; circa $1,3 \cdot 10^4$ N]

..... / 10

..... / 10

..... / 10



ESERCIZI

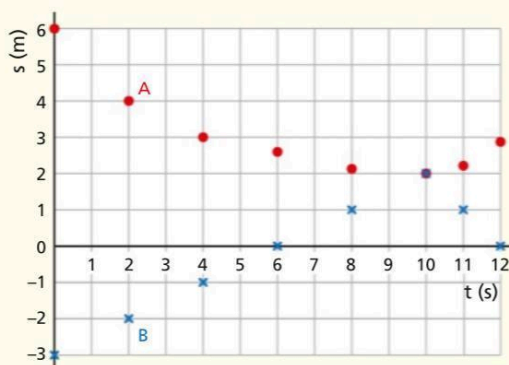
capitolo 7

SEI PRONTO PER LA VERIFICA?



IN 1 ORA

- 1** La figura riporta i grafici spazio-tempo di due piccole sferette A e B che scorrono sulla stessa guida.



- Quale delle due sferette potrebbe muoversi con velocità costante fra $t = 0$ s e $t = 10$ s?
- Calcola le velocità medie di A e di B in quell'intervallo di tempo.
- Spiega che cosa succede all'istante $t = 10$ s e quali sono i moti delle due sferette dopo quell'istante.

$[-0,4 \text{ m/s}, 0,5 \text{ m/s}]$

- 2** Due carrelli A e B si muovono a velocità costante lungo rotaie parallele. Le leggi orarie dei due carrelli sono rispettivamente:

$$s_A = (2 \text{ m/s})t - 7 \text{ m}$$

$$s_B = (-2 \text{ m/s})t + 3 \text{ m}$$

- Disegna i grafici spazio-tempo dei due carrelli.
- Qual è la distanza iniziale tra i due carrelli?
- Dove e quando i carrelli si incrociano?

$[10 \text{ m}; s = -2 \text{ m}, t = 2,5 \text{ s}]$

- 3** Da quando nelle gare di atletica è in uso il cronometraggio elettronico, il record della staffetta sui 4×100 m piani è passato da 38,19 s degli USA nel 1972 a 36,84 s della Giamaica nel 2012.

- a** Calcola con il corretto numero di cifre significative la velocità media v_G e v_{USA} di ciascuna squadra.

Supponi che le due squadre abbiano corso nella stessa gara.

- b** Con quanti metri di vantaggio avrebbe vinto la Giamaica?

Prendi come origine del moto il punto di partenza e assumi che in ogni gara la velocità degli atleti sia stata costante.

- c** Traccia i grafici spazio-tempo delle due squadre.

Indica con D la distanza tra l'atleta giamaicano e l'atleta statunitense.

- d** Quale delle seguenti è la legge con cui D varia con il tempo? Argomenta.

$$D = (v_G - v_{USA})t$$

$$D = (v_G + v_{USA})t$$

$$D = (v_{USA} - v_G)t$$

$[10,86 \text{ m/s}, 10,47 \text{ m/s}; 14,3 \text{ m}]$

TOTALE / 100



ESERCIZI

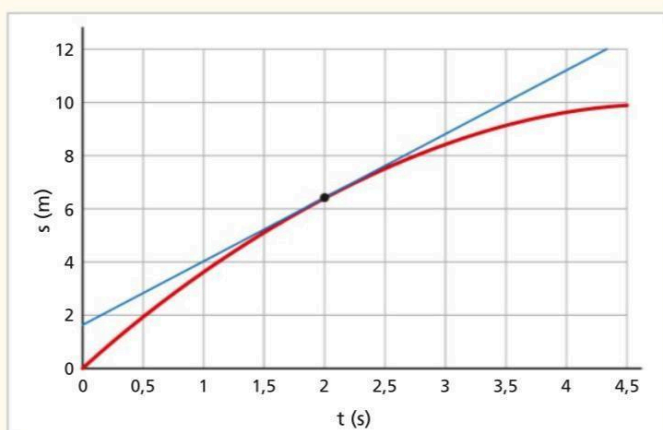
capitolo 8

SEI PRONTO PER LA VERIFICA?



IN 1 ORA

- 1** Il grafico spazio-tempo (in rosso) è relativo al moto di un carrello lungo una guida. La retta blu è la tangente al grafico spazio-tempo all'istante $t = 2,0$ s.



- Spiega qual è la grandezza fisica connessa alla pendenza della tangente al grafico spazio-tempo. / 10
- Stima il valore di quella grandezza all'istante $t = 2,0$ s. [2,4 m/s] / 10

- 2** Da una scogliera alta 15 m a strapiombo sul mare, Alice lancia un sasso verso il basso con velocità v . Il sasso entra in acqua 1,1 s dopo essere stato lanciato.

- Calcola la velocità iniziale v impressa da Alice. / 10

Dalla stessa scogliera, Gianni lancia un sasso verso l'alto con velocità $v = 14$ m/s che poi ricade in mare.

- A quale altezza rispetto al livello del mare arriva il sasso? / 10
- Con quale velocità entra nell'acqua? [8,2 m/s; 25 m; 22 m/s] / 10

- 3** Nella prova su pista di un'auto sportiva (Porsche Panamera Turbo) sono rilevati i dati seguenti:

- 12 s per raggiungere i 200 km/h partendo da ferma;
- 135 m per frenare da 200 km/h fino a fermarsi.

Supponi che la velocità sia misurata con 3 cifre significative e che i moti siano uniformemente accelerati.

- a Calcola il modulo dell'accelerazione nelle due fasi con il numero corretto di cifre significative. / 10
- b Calcola lo spazio percorso nella fase di accelerazione. / 10
- c Calcola la durata della frenata. / 10
- d Traccia il grafico velocità-tempo scegliendo una scala opportuna. / 10
- e Utilizza il grafico velocità-tempo per stimare lo spazio che l'auto percorre con velocità maggiore di 35 m/s. [4,6 m/s²; 11,4 m/s²; 330 m; 4,86 s; circa 280 m] / 10

TOTALE / 100



Capitolo 9

I MOTI NEL PIANO

9

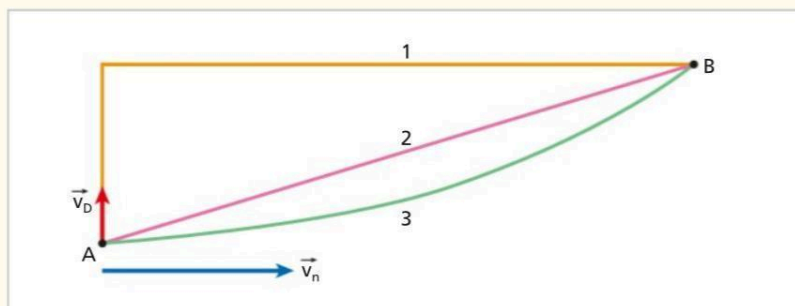
SEI PRONTO PER LA VERIFICA?



IN 1 ORA

- 1** Una nave da crociera si muove a $v_n = 10$ nodi (1 nodo = 1,8 km/h). Diana sta passeggiando sul ponte della nave e si muove a $v_D = 1,5$ m/s per 15 m in direzione perpendicolare a quella di avanzamento della nave. Un drone riprende la scena rimanendo fermo rispetto al mare.

- Calcola il modulo della velocità di Diana rispetto al drone. / 10
- Calcola lo spostamento di Diana rispetto al drone. / 5
- Spiega quale delle seguenti traiettorie percorre Diana rispetto al drone. (I vettori \vec{v}_D e \vec{v}_n rappresentano le velocità rispettivamente di Diana rispetto al ponte della nave e della nave rispetto al mare). [5,2 m/s; 52 m] / 15



- 2** Una massa di 3,4 kg è appesa a un filo lungo 1,8 m. Spostata dall'equilibrio di circa 5 cm e lasciata andare, la massa oscilla.

- Calcola il periodo del moto. / 10

Hai a disposizione una molla di costante elastica $k = 7,5$ N/m e vuoi costruire un oscillatore armonico con la stessa frequenza del pendolo.

- Quale massa devi attaccare alla molla? [2,7 s; 1,4 kg] / 10

- 3** Nell'atletica, il martello è un attrezzo formato da una sfera legata a un cavo d'acciaio. Lo schematizziamo come un punto materiale che si muove su una traiettoria circolare di raggio 2,1 m. Il lanciatore ruota l'attrezzo fino a quando, raggiunta la velocità di lancio, lo lascia partire da un'altezza praticamente nulla con un angolo di 45° , angolo per il quale le componenti v_{0x} e v_{0y} della velocità di lancio sono uguali. Considera il lancio in cui Jurij Sedych ha stabilito il record del mondo con 86,74 m.

- a Calcola il modulo v della velocità di lancio. / 15
- b Calcola l'altezza massima raggiunta dall'attrezzo. / 15

Supponiamo che durante l'ultimo giro il modulo della velocità del martello rimanga costante.

- c Calcola il periodo e la frequenza del moto circolare dell'attrezzo. / 10
- d Calcola l'accelerazione centripeta dell'attrezzo. [29 m/s; 22 m; 0,45 s; 2,2 s⁻¹; 400 m/s²] / 10

TOTALE / 100



capitolo 10

I PRINCIPI DELLA DINAMICA

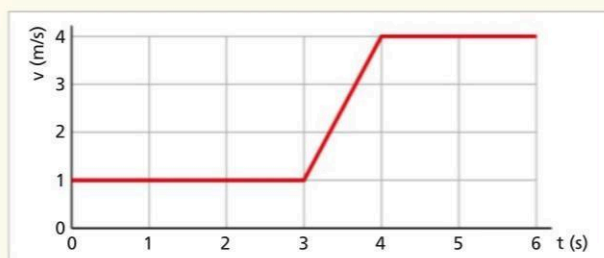
10

SEI PRONTO PER LA VERIFICA?



IN 1 ORA

- 1** Il grafico riporta la legge velocità-tempo di un corpo di 2,0 kg in moto. Considera i seguenti intervalli: a) 0 s - 3,0 s, b) 3,0 s - 4,0 s, c) 4,0 s - 6,0 s.



- Per ciascun intervallo calcola il modulo della forza totale agente sul corpo.

..... / 10

Del moto di un secondo corpo di 3,0 kg sono noti i fatti seguenti:

- all'istante iniziale ha velocità 4,0 m/s;
- nell'intervallo di tempo da $t = 2,0$ s a $t = 4,0$ s subisce una forza di 4,5 N in verso opposto al moto;
- poi procede mantenendo la velocità che ha all'istante $t = 4,0$ s.

- Disegna la legge velocità-tempo nel grafico precedente.

[0 N; 6,0 N; 0 N]

..... / 15

- 2** Una sferetta uguale di massa $m = 130$ g è fissata all'estremo di una corda di massa trascurabile. Considera la tensione T della corda nelle situazioni seguenti:

- a) la sferetta è fissata a un corpo di massa 10 m ed entrambi sono in caduta libera;
- b) la sferetta è appesa ferma al soffitto;
- c) la sferetta è appesa ferma all'estremo superiore di un piano inclinato;
- d) la sferetta è fissata a un corpo di massa 10 m ed entrambi scendono senza attrito lungo un piano inclinato.

- Determina se in una o più situazioni la tensione è nulla.

..... / 10

- Qual è la situazione in cui la tensione è massima?

..... / 5

Tenendo un estremo della corda lunga 1,3 m, una sferetta viene fatta ruotare a velocità costante $v = 7,5$ m/s su un tavolo orizzontale privo d'attrito.

- Calcola la tensione della corda.

[A e D; B; 5,6 N]

..... / 10

- 3** Un camioncino procede a 60 km/h lungo una strada rettilinea. Sul pianale ha una cassa di legno contenente lastre di marmo per una massa totale $m = 970$ kg. La cassa è a contatto con la parete posteriore della cabina di guida.

- a** Determina intensità, direzione e verso della forza che il pianale esercita sulla cassa. Il conducente frena violentemente e il camion subisce un'accelerazione $a = -3,4$ m/s². Durante la frenata, nel riferimento del pianale la cassa è sottoposta all'azione di due forze orizzontali.

..... / 10

- b** Spiega quali sono queste forze e se si tratta di forze reali o fittizie.

..... / 10

- c** Calcola il minimo coefficiente d'attrito fra cassa e pianale per il quale la cassa non esercita alcuna forza orizzontale contro la cabina.

..... / 15

Assumi che il coefficiente di attrito sia 0,20. Nella frenata la cassa si appoggia alla parete della cabina.

- d** Calcola l'intensità della forza che la parete della cabina esercita sulla cassa.

..... / 15

[9500 N; 0,35; 1400 N]

TOTALE / 100



capitolo 11

L'ENERGIA

11

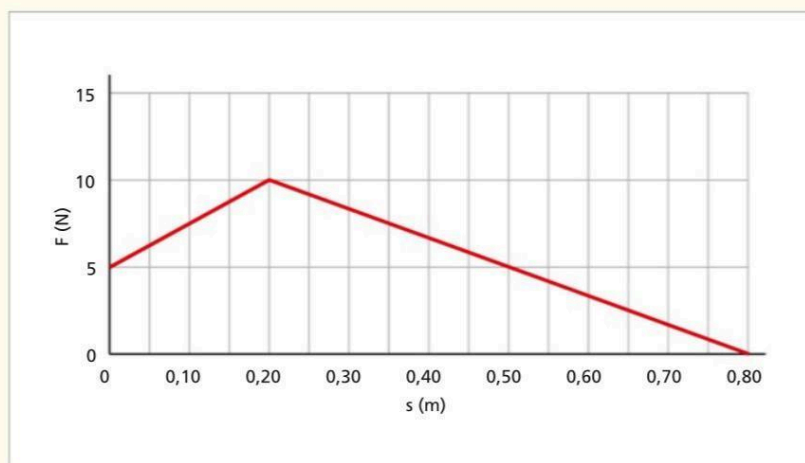
SEI PRONTO PER LA VERIFICA?



IN 1 ORA

- 1** Un A380 di 495 t decolla raggiungendo i 250 km/h in 58 s.
- Calcola il lavoro netto in GJ compiuto sul velivolo. / 10
 - Calcola in MW la potenza media netta a cui è stato sottoposto. / 10
- [1,2 GJ; 21 MW]
- 2** Un blocchetto di 480 g viene lanciato con la velocità di 3,6 m/s su un piano inclinato. Il blocchetto raggiunge l'altezza massima di 0,43 m rispetto all'orizzontale.
- C'è attrito fra blocchetto e piano inclinato? Spiega. / 10
 - Calcola l'energia dissipata durante la salita. / 10
- Dopo aver raggiunto il punto più alto, il blocchetto scende.
- Calcola a quale velocità arriva in fondo al piano inclinato. / 10
- [1,1 J; 2,0 m/s]

- 3** Un dispositivo per lanciare palline da tennis esercita una forza che dipende dalla posizione come mostra il grafico.



- La pallina ($m = 56$ g) parte da ferma. Trascura gli attriti.
- Spiega in quale posizione la pallina raggiunge la velocità massima v_{\max} / 10
 - Verifica che il lavoro totale compiuto dal dispositivo durante un lancio è $L = 4,5$ J. / 10
 - Calcola la velocità d'uscita della pallina. / 10
- Supponi che la pallina sia lanciata in direzione verticale da un'altezza di 1,5 m.
- Calcola l'altezza massima a cui arriva la pallina rispetto al suolo. / 10
- Per lanciare la pallina alla velocità v_{\max} del dispositivo precedente utilizzi una molla con costante elastica $k = 250$ N/m.
- Calcola di quanto devi accorciare la molla. / 10

[0,80 m; 13 m/s; 9,7 m; 0,19 m]

TOTALE / 100