

1 Indicazioni

♡ Chi **recupera** svolge esercizi ♡;

♣ Chi **non recupera** svolge gli esercizi ♣;

♣ Chi **non recupera** e svolge gli esercizi ♡ potrà ottenere al massimo $7\frac{1}{2}$

Non è possibile svolgere parte ♣ e parte ♡!

Problema 1. ♡ Un mobile di massa m , inizialmente in quiete, si muove su di un piano liscio sottoposto ad una a forza costante f . Dopo aver percorso s metri raggiunge una velocità v . Calcola:

- (i) l'accelerazione applicata alla massa m in funzione di v , s e m .
- (ii) il lavoro esercitato dalla forza f nel percorso di lunghezza s ;
- (iii) l'energia cinetica della massa m dopo che ha percorso s metri.

Problema 2. ♣

Un mobile di massa m , inizialmente in quiete, si muove su di un piano scabro sottoposto ad una a forza costante f . Dopo aver percorso s metri raggiunge una velocità v . Calcola:

- (i) il coefficiente di attrito μ in funzione di f , v , s ed m ;
- (ii) l'energia dissipata in attrito.

Quesito 1. ♡ ♣ Ricava il lavoro svolto da un agente esterno per comprimere una molla di massa m e costante elastica k

Problema 3. ♡ Dopo aver descritto i diversi tipi di urto, ricava la velocità in funzione delle masse M ed m e delle velocità V e v di due oggetti che si urtano in modo anelastico scontrandosi. (M si muove verso m con velocità V , mentre m si muove verso M con velocità v).

Problema 4. ♣ Su di un carrello di massa M , inizialmente in quiete, si trova una pistola ad aria compressa che spara palline di gomma di massa $m = \frac{M}{100}$. Se le palline vengono sparate con velocità costante v , calcola la velocità del carrello dopo che sono state sparate tre delle 100 palline del caricatore. (La massa della pistola è compresa nella massa M del carrello). A che velocità si muoverà il carrello quando il caricatore è vuoto?

Problema 1. Un mobile di massa m , inizialmente in quiete, si muove su di un piano liscio sottoposto ad una a forza costante. Dopo aver percorso s metri raggiunge una velocità v . Calcola:

- (i) il lavoro esercitato dalla forza f nel percorso di lunghezza s ;
- (ii) l'energia cinetica della massa m dopo che ha percorso s metri.

Problema 2. Ricava la traiettoria di un proiettile lanciato da un'altezza di 2 m dal suolo con velocità $\vec{v}$ il cui modulo è $2\frac{m}{s}$ e l'angolazione del vettore rispetto al suolo è $\frac{\pi}{3}\text{ rad}$.

Quesito 1. Ricava il lavoro svolto da un agente esterno per comprimere una molla di massa m e costante elastica k .

Problema 3. Una massa m nell'istante $t = 0$ si muove, su di un piano scabro, con velocità v . Dopo aver percorso un tratto di lunghezza d , si ferma. Calcola il coefficiente d'attrito e l'energia dissipata.

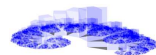
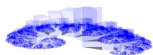
2 Indicazioni

♡ Chi **recupera** svolge esercizi ♡;

♣ Chi **non recupera** svolge gli esercizi ♣;

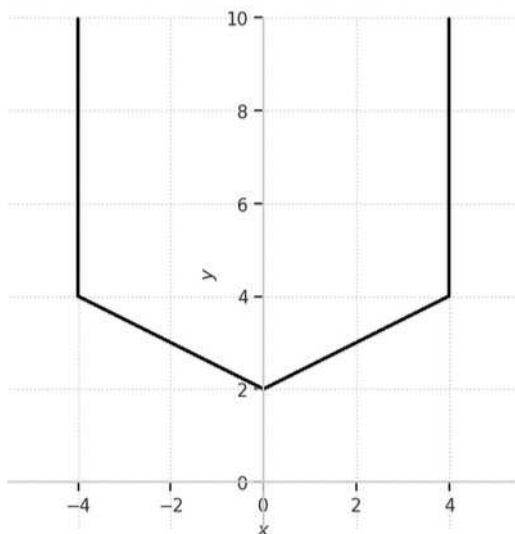
♣ Chi **non recupera** e svolge gli esercizi ♡ potrà ottenere al massimo $7\frac{1}{2}$

Non è possibile svolgere parte ♣ e parte ♡!



Problema 1. ♥ Disegna la TaxiEllisse di equazione $|x| + |y| + |x + 1| + |1 - y| = 4$.

Problema 2. ♣ Individua l'equazione della taxiparabola rappresentata in figura:



Problema 3. ♥ ♣ Risolvi le seguenti disequazioni:

a) $\frac{1-x^2}{1+x^3} \leq 0$;

b) $3^{2x} - 5 \cdot 3^x + 4 \leq 0$;

c) $2 \cos(x) \geq 1$.

Problema 4. ♥ Calcola l'equazione della parabola di asse $x = 3$ che passa per i punti $A = (5, 0)$ e $B = \left(0, -\frac{5}{4}\right)$.

Problema 5. ♣ Calcola l'equazione della parabola $\mathcal{P}$ di asse $x = 3$ tangente in $A = (5, 0)$ alla retta $y = x - 5$.

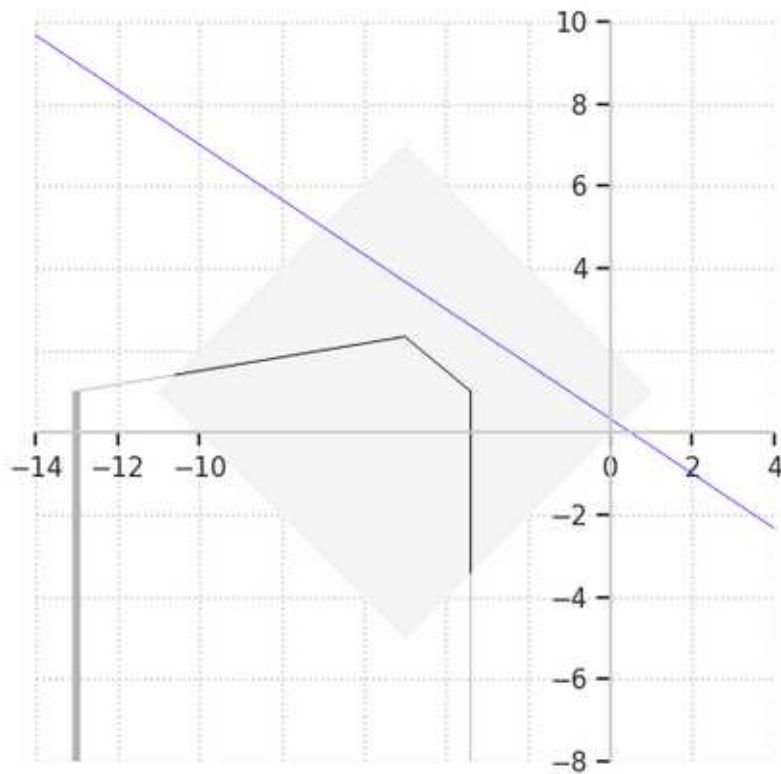
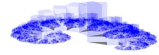
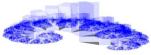
Quesito 1. ♥ Definizione di funzione periodica, definizione di funzione pari.

Scrivi l'equazione di una funzione periodica e pari.

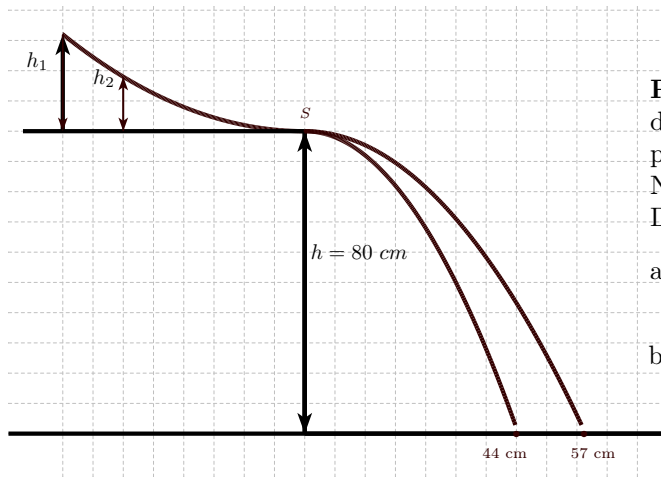
Quesito 2. ♥ In un contenitore ci sono 30 palline rosse e 20 gialle. Ne estraggo contemporaneamente 5, qual è la probabilità che ce ne siano 3 rosse e 2 gialle?

Quesito 3. ♣ Definite, $\forall A = (x_A, y_A), B = (x_B, y_B)$ le seguenti metriche: $d_{max} = \max\{|x_A - x_B|, |y_A - y_B|\}$ e $d_T(A, B)$ taxi, per quali punti A, B si ha che $d_{max} = d_T$?

Quesito 4. ♣ In un contenitore sono posizionate n palline di cui il 70 % sono rosa. Estraggo una pallina, se è rosa: faccio una X sulla lavagna e reinserisco nel contenitore la pallina, se non è rosa reinserisco la pallina senza segnare nulla sulla lavagna. Dopo 10 estrazioni qual è la probabilità di avere 5 X impressa sulla lavagna?

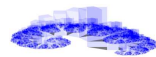
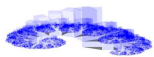


3 Problemi $\mathcal{F}is_{\mathcal{M}ate}$ e $\mathcal{M}ate$

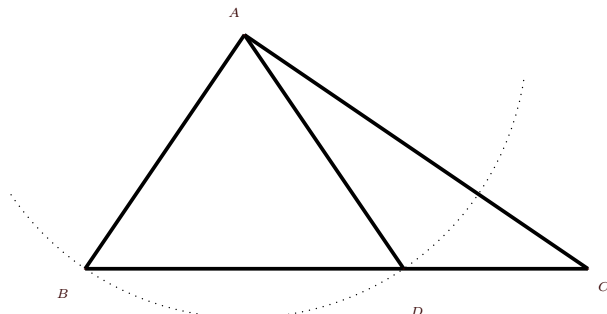


Problema 1. In figura sono rappresentate le traiettorie descritte da un mobile di massa $m = (31.4 \pm 0.1) \text{ g}$ che parte, in quiete, prima da una altezza h_1 e poi da h_2 . Nel punto S si stacca dal tavolo. Dopo aver fatto le opportune ipotesi,

- calcola, utilizzando i dati riportati nel grafico, le equazioni delle due traiettorie.
- Sapendo che $h_1 = 15 \text{ cm}$ e $h_2 = 9 \text{ cm}$, descrivi il tipo di moto del mobile lungo la rotaia.



Problema 2. Il triangolo ABC è rettangolo in A ($AC > AB$), la circonferenza di centro A e raggio AB incontra il cateto BC in D . Se $BD = 20$ e $DC = 16$ quanto misura AC ?



Quesiti non solo *Mate*

Due disequazioni per gradire

Quesito 1. Risolvi in $[0, 2\pi]$: $(2 \cos x - \sqrt{3})(\sqrt{2} \cos x - 2) < 0$;
Risolvi in $\mathbb{R}$: $\log_{\frac{1}{4}}(x^2 - 7x + 12) - \log_{\frac{1}{4}}(9 - x^2) > 0$

Un pizzico di probabilità

Quesito 2. Se in un contenitore ci sono 10 palline numerate da 59 a 68, calcola la probabilità che estraendo contemporaneamente 4 palline:

- i) non mostrino numeri maggiori di 65;
- ii) i 4 numeri estratti risultino consecutivi.

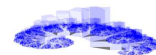
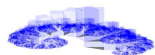
Numeri complessi q.b.

Quesito 3. Risolvi la seguente equazione e rappresenta le soluzioni nel piano complesso:

$$z^6 - iz^4 + z^2 - i = 0$$

E per finire ... una spolverata di *Fisica*

Quesito 4. Per sollevare, molto lentamente, di un metro una grossa pietra, si compie un lavoro pari a 500 J . Quanto vale la massa della pietra?

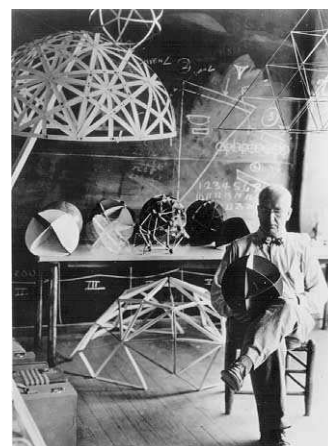


Non si deve risolvere ma ...

Una spazio vuoto ... va riempito!

[...] Molti dei lavori più famosi di Escher riflettono proprio le idee sui politopi di Coxeter, e la serie di incisioni "Circle Limit" trae ispirazione dai suoi studi sugli spazi a n -dimensioni. Coxeter e Escher rimasero amici fino alla scomparsa dell'artista nel 1972. Nel 1996 Coxeter pubblicò un'analisi del "Circle Limit III" di Escher in cui dimostrava la precisione matematica dell'opera. "Escher ha raggiunto il suo risultato per istinto, mentre io ci sono arrivato attraverso la trigonometria. Ma il suo lavoro è assolutamente preciso, al millimetro. Sfortunatamente non è vissuto tanto a lungo da poter vedere la mia esposizione matematica".

Coxeter era amico di R. Buckminster Fuller (1895-1985), l'originale e geniale ingegnere e architetto americano che ha riconosciuto la grande influenza esercitata dalle idee di Coxeter nella realizzazione delle sue celebri "Cupole geodetiche". Proprio queste cupole e le idee di Coxeter sulle simmetrie, hanno portato alla scoperta, premiata nel 1996 con il premio Nobel per la chimica, delle "buckyballs" (così chiamate in onore di Buckminster), una nuova forma di cristallizzazione del carbonio, sfere vuote, ciascuna con 60 atomi di carbonio alla superficie, posizionate in modo da formare degli esagoni e dei pentagoni. Molecole che possono formare i "buckytubes", nanotubi dalle eccezionali proprietà elettroniche. Coxeter, brillante conferenziere, è autore di molti libri di matematica. Uno in particolare, *Introduction to geometry*, è un capolavoro di didattica, citato in tutti i testi che si occupano di geometria per la scuola. Ha anche curato la riedizione di uno dei più bei libri di giochi matematici, un classico, *Mathematical Recreations and Essays* di Rouse Ball. Per sua fortuna, nonostante l'età, non ha mai dovuto abbandonare gli studi matematici.



<https://areeweb.polito.it/didattica/polymath/htmlS/Interventi/Articoli/Coxeter/Coxeter.htm>