



1. Girone 2022./2023.

SCUOLA	
NUMERO SQUADRA	
CLASSE	2.

NOME E COGNOME DELLO STUDENTE

NOME E COGNOME DEL MENTORE	
	M
	F
	K

RISPOSTE:

Matematica		Fisica		Chimica		M-F-K
M.1.		F.1.		K.1.		
M.2.		F.2.		K.2.		
M.3.		F.3.		K.3.		
M.4.		F.4.		K.4.		
M.5.		F.5.		K.5.		
M.6.		F.6.		K.6.		
M.7.		F.7.		K.7.		
M.8.		F.8.		K.8.		
M.9.		F.9.		K.9.		

Autori degli esercizi:

Maja Zelčić, professoressa di matematica
Stjepan Sabolek, professore di matematiche e
fisiche
Nina Mihoci, professoressa di chimica
Jasmina Novak, professoressa di chimica

Recensione a cura di:

Luka Milačić, studente PMF matematica
Jakov Budić, studente PMF fisica
Lea Komočar, studentessa PMF chimica
Matej Vojvodić, studente PMF matematica
Traduzione in italiano a cura di:
Dorian Stipić mag. math.

MATEMATICA

RISPOSTA GIUSTA : 10 punti

RISPOSTA „E“ : 0 punti

RISPOSTA SBAGLIATA : -2 punti

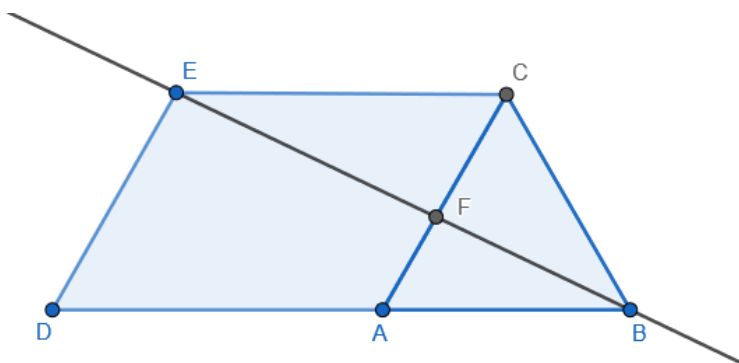
M.1. Cosa otteniamo sottraendo alla differenza dei cubi di due numeri naturali consecutivi la somma dei loro quadrati?

A. Il loro prodotto	B. La loro differenza	C. La somma dei loro quadrati	D. Nessuna delle risposte è corretta	E. Scegliamo di non rispondere
-------------------------------	---------------------------------	---	--	---------------------------------------

M.2. I punti A e B giacciono sulla retta p . L'ascissa del punto B supera di 4 l'ascissa del punto A , e l'ordinata del punto B è inferiore di 3 dell'ordinata del punto A . Trova il coefficiente angolare della retta p .

A. $-\frac{4}{3}$	B. $\frac{4}{3}$	C. $-\frac{3}{4}$	D. $\frac{3}{4}$	E. Scegliamo di non rispondere
-----------------------------	----------------------------	-----------------------------	----------------------------	---------------------------------------

M.3. In figura sono disegnati il parallelogramma $ACED$ e il triangolo equilatero ABC . Sapendo che $|DA| = 4$ cm e $|ED| = 3$ cm, trova $|AF|$?



A. $\frac{3\sqrt{3}}{2}$ cm	B. 2.25 cm	C. $\frac{9}{7}$ cm	D. 1.5 cm	E. Scegliamo di non rispondere
---------------------------------------	----------------------	-------------------------------	---------------------	---------------------------------------

RISPOSTA GIUSTA : 20 punti

RISPOSTA „E“ : 0 punti

RISPOSTA SBAGLIATA : -4 punti

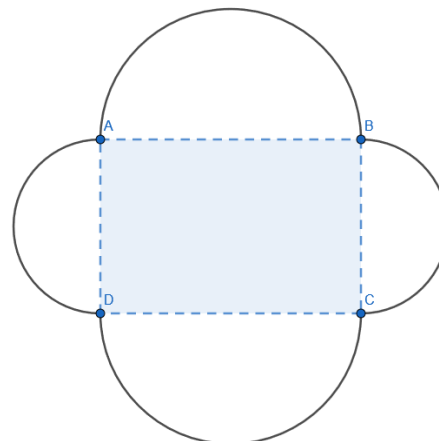
M.4. Due angoli interni di un triangolo misurano 23° e 134° . Trova l'ampiezza dell'angolo formato dalla bisettrice del terzo angolo del triangolo e l'altezza del triangolo passante per il vertice del terzo angolo.

A. 0°	B. 55.5°	C. 57°	D. 78.5°	E. Scegliamo di non rispondere
------------------------	---------------------------	-------------------------	---------------------------	---------------------------------------

M.5. Durante il periodo di transizione dalla kuna croata all'euro si userà il tasso di cambio fisso di 7,53450 kune per 1 euro. Di quale percentuale un commerciante aumenterà il prezzo di un articolo il cui prezzo prima della conversione è 1 250 kn e dopo sarà 169,99 euro?

A. Meno del 2 %	B. Tra il 2 e il 2,5 %	C. Tra il 2,5 e il 3 %	D. Più del 3 %	E. Scegliamo di non rispondere
---------------------------	----------------------------------	----------------------------------	--------------------------	---------------------------------------

M.6. Sui lati del rettangolo $ABCD$ la cui diagonale misura d sono stati costruiti dei semicerchi come in figura. Trova il rapporto tra l'area totale della figura così ottenuta e l'area del rettangolo.



A. $\frac{d^2}{2}\pi$	B. $\frac{d}{4}\pi$	C. $\frac{d^2}{4}\pi$	D. Nessuna delle risposte è corretta	E. Scegliamo di non rispondere
---------------------------------	-------------------------------	---------------------------------	--	---------------------------------------

RISPOSTA GIUSTA : 30 punti **RISPOSTA „E“ : 0 punti** **RISPOSTA SBAGLIATA : -6 punti**

M.7. Sapendo che a, b e c sono dei numeri primi e che $ab + bc + ca = 2\,408$, trova $a + b + c$.

A. 601	B. 514	C. 322	D. 605	E. Scegliamo di non rispondere
------------------	------------------	------------------	------------------	---------------------------------------

M.8. Trova $2a_1 + a_5$, sapendo che

$$\begin{cases} a_1 + a_2 + a_3 = 6 \\ a_2 + a_3 + a_4 = 9 \\ a_3 + a_4 + a_5 = 12 \\ a_4 + a_1 + a_2 = 7 \end{cases}$$

A. 7	B. 5	C. 2	D. Non si può stabilire	E. Scegliamo di non rispondere
----------------	----------------	----------------	-----------------------------------	---------------------------------------

M.9. Sapendo che i numeri a, b, c e d appartengono all'insieme $\{1, 2, 3, 4, 5\}$. Trova il numero totale di quartetti ordinati (a, b, c, d) per i quali il numero $2abc + 3bcd + 4cda$ è pari.

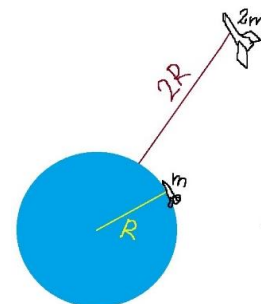
A. 40	B. 750	C. 1 250	D. 490	E. Scegliamo di non rispondere
-----------------	------------------	--------------------	------------------	---------------------------------------

FISICA

Nota: per l'accelerazione gravitazionale usare il valore approssimato $g = 10 \text{ m/s}^2$.

RISPOSTA GIUSTA : 10 punti	RISPOSTA „E“ : 0 punti	RISPOSTA SBAGLIATA : -2 punti
-----------------------------------	-------------------------------	--------------------------------------

F.1. Quando un'astronave, di massa m , è in stato di quiete sulla superficie del pianeta, il cui raggio misura R , il pianeta esercita sull'astronave una forza di 540 N. Trova la forza esercitata dal pianeta su un'astronave di massa $2m$ che si trova ad una distanza di $2R$ dalla superficie del pianeta.



A.	B.	C.	D.	E. Scegliamo di non rispondere
120 N	270 N	360 N	540 N	

F.2. Un orologio da parete non è preciso e ogni giorno ritarda di 2 minuti. Trova il rapporto delle velocità angolari delle lancette di questo orologio e di un orologio preciso.

A.	B.	C.	D.	E. Scegliamo di non rispondere
0,999986	0,99986	0,9986	0,986	

F.3. Il coefficiente elastico della molla 1 è maggiore di quello della molla 2 ($k_1 > k_2$). Caterina ha esercitato la stessa forza di pressione su entrambe le molle. Indichiamo con W_1 e W_2 il lavoro compiuto da Caterina durante la compressione delle molle 1 e 2 rispettivamente. Trova la relazione tra W_1 e W_2 .

A.	B.	C.	D. Non ci sono abbastanza informazioni per rispondere	E. Scegliamo di non rispondere
$W_1 > W_2$	$W_1 < W_2$	$W_1 = W_2$		

RISPOSTA GIUSTA : 20 punti	RISPOSTA „E“ : 0 punti	RISPOSTA SBAGLIATA : -4 punti
-----------------------------------	-------------------------------	--------------------------------------

F.4. Un pallone, la cui massa assieme al gas con cui è stato riempito misura 20 kg, sta cadendo perpendicolarmente al suolo attraverso l'aria a velocità costante. La forza di resistenza dell'aria misura 60 N. Sapendo che la densità dell'aria è $1,29 \text{ kg/m}^3$ trova il volume del pallone.

A.	B.	C.	D.	E. Scegliamo di non rispondere
$10,9 \text{ m}^3$	$12,1 \text{ m}^3$	$13,9 \text{ m}^3$	$15,5 \text{ m}^3$	

F.5. Giovanna ha attaccato due sfere uguali di plastilina su due fili in modo tale che si tocchino mentre sono in equilibrio in stato di quiete. Ognuna delle due sfere ha massa m . Ha quindi spostato lateralmente una delle sue sfere e l'ha lasciata cadere. L'energia cinetica della sfera in movimento, immediatamente prima dell'urto, misura E_k . Le due sfere, dopo l'urto, si attaccano l'una all'altra formando un corpo unico. Trova l'energia cinetica E'_k di entrambe le sfere, osservate come un corpo unico, immediatamente dopo l'urto.

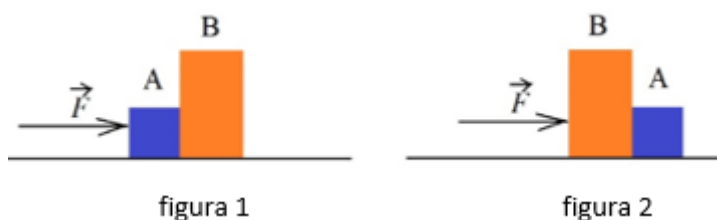
A.	B.	C.	D.	E. Scegliamo di non rispondere
$E'_k = 2E_k$	$E'_k = E_k$	$E'_k = 0,5E_k$	$E'_k = 0,25E_k$	

F.6. Il record mondiale di velocità in bicicletta è stato stabilito da Chris Huber nel 1992, il quale ha percorso 200 m in 6,509 s. Nel 2001 Sam Whittingham ha stabilito un nuovo record battendo la velocità media di Huber di 19 km/h. Trova il tempo impiegato da Whittingham per percorrere 200 m.

A. 5,552 s	B. 5,553 s	C. 5,554 s	D. 5,555 s	E. Scegliamo di non rispondere
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	---------------------------------------

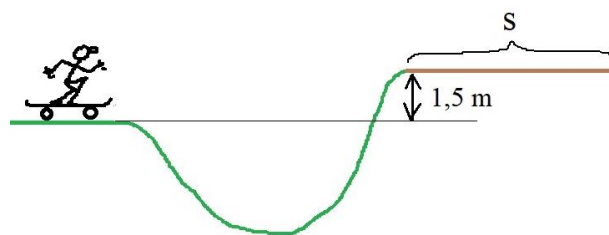
RISPOSTA GIUSTA : 30 punti **RISPOSTA „E“ : 0 punti** **RISPOSTA SBAGLIATA : -6 punti**

F.7. La figura 1 mostra il cuboide A sul quale viene esercitata una forza orizzontale costante F , il cuboide A spinge il cuboide B con una forza di 20 N sempre in direzione orizzontale. La figura 2 mostra i due cuboidi a ruoli invertiti, la stessa forza F viene esercitata sul cuboide B che spinge con una forza di 10 N il cuboide A. La massa totale dei due cuboidi è 12 kg. Sapendo che le forze d'attrito sono trascurabili trova l'accelerazione del sistema composto dai due cuboidi e il modulo della forza F in entrambe le figure.



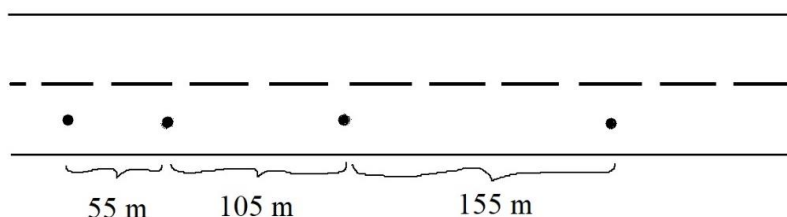
A. $a_1 = a_2 = 2,5 \text{ ms}^{-2};$ $F = 30 \text{ N}$	B. $a_1 = a_2 = 3 \text{ ms}^{-2};$ $F = 36 \text{ N}$	C. $a_1 = a_2 = 3,5 \text{ ms}^{-2};$ $F = 42 \text{ N}$	D. $a_1 = a_2 = 4 \text{ ms}^{-2};$ $F = 48 \text{ N}$	E. Scegliamo di non rispondere
---	---	---	---	---------------------------------------

F.8. Andando sullo skateboard ad una velocità di 8 m/s Giacomo si trova davanti ad un avvallamento la cui differenza di livello del punto iniziale e finale è 1,5 m (vedi figura). Mentre attraversa l'avvallamento la forza d'attrito è trascurabile, però una volta superato le ruote si bloccano e il coefficiente d'attrito dinamico diventa 0,5. Giacomo quindi si muove di moto rettilineo fino a fermarsi. Trova la distanza s percorsa da Giacomo prima di fermarsi (per s si intende la distanza percorsa una volta superato l'avvallamento, vedi figura).



A. 2,4 m	B. 3,4 m	C. 6,4 m	D. 9,4 m	E. Scegliamo di non rispondere
--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	---------------------------------------

F.9. Un'automobile si muove lungo la strada di moto uniformemente accelerato, poco dopo la partenza però inizia a perdere una goccia d'olio ogni 5 secondi. Per stabilire l'accelerazione dell'automobile Nicola misura le distanze tra le gocce d'olio consecutive che sono cadute sulla strada. Le sue misure sono mostrate in figura. Trova l'accelerazione dell'automobile.



A. $2,5 \text{ m/s}^2$	B. 2 m/s^2	C. $1,5 \text{ m/s}^2$	D. 1 m/s^2	E. Scegliamo di non rispondere
----------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	--------------------------------	---------------------------------------

CHIMICA

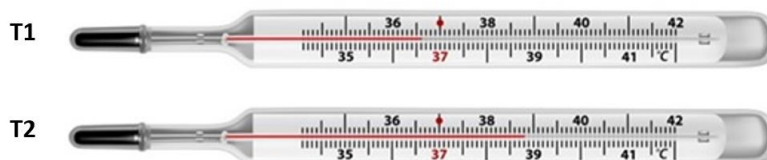
Nota: in tutti gli esercizi usate la tavola periodica degli elementi.

RISPOSTA GIUSTA : 10 punti

RISPOSTA „E“ : 0 punti

RISPOSTA SBAGLIATA : -2 punti

K.1. I classici termometri che misurano la temperatura sono riempiti d'alcool. La figura mostra il termometro **T1** con il quale è stata calcolata la temperatura corporea di una persona sana e il termometro **T2** con il quale è stata calcolata la temperatura corporea di una persona malata. Quale delle seguenti affermazioni riguardanti il cambiamento delle grandezze fisiche dell'alcool del termometro **T2** rispetto al termometro **T1** è corretta?



A. è aumentata la massa ed è diminuita la densità dell'alcool

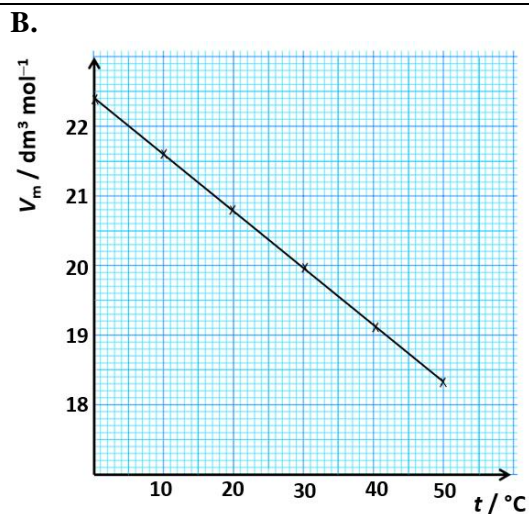
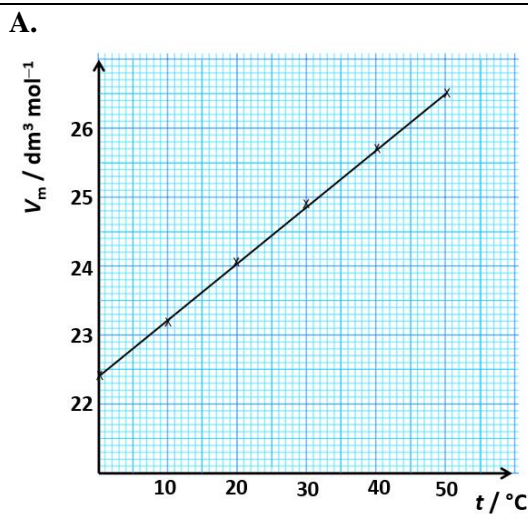
B. è aumentata la massa ed è diminuito il volume dell'alcool

C. è aumentato il volume ed è diminuita la densità dell'alcool

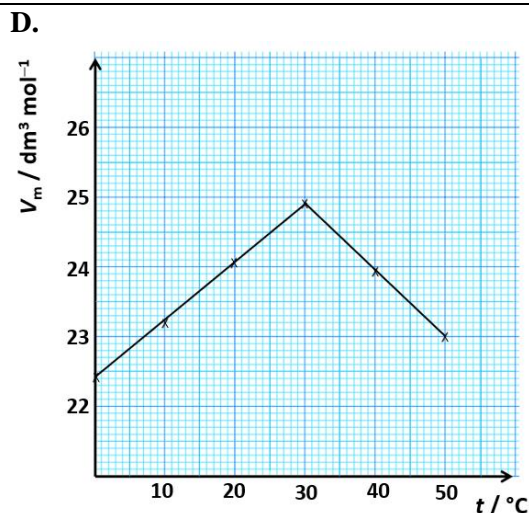
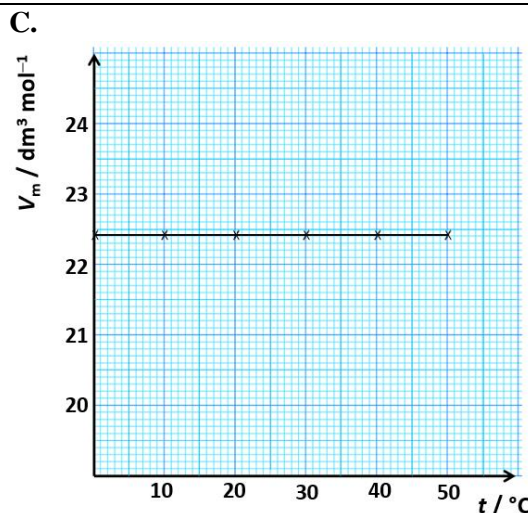
D. è aumentato il volume ed è diminuita la massa dell'alcool

E. Scegliamo di non rispondere

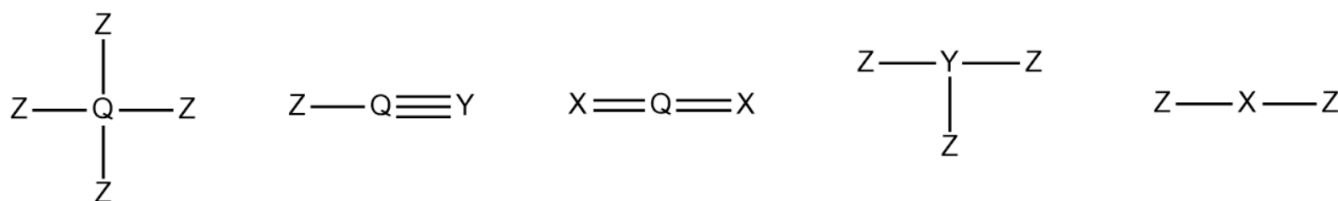
K.2. Quale dei seguenti diagrammi rappresenta correttamente la relazione tra il volume molare e la temperatura di un gas ideale a pressione costante?



E. Scegliamo di non rispondere



K.3. Le figure mostrano i possibili legami chimici di quattro atomi **X**, **Y**, **Z** e **Q**.



Quale delle seguenti affermazioni è corretta?

A. l'elemento X ha valenza II, e Y ha valenza I
B. l'elemento Z ha valenza III, e Q ha valenza IV
C. l'elemento X ha valenza I, e Z ha valenza II
D. l'elemento Y ha valenza III, e Q ha valenza IV
E. Scegliamo di non rispondere

RISPOSTA GIUSTA : 20 punti

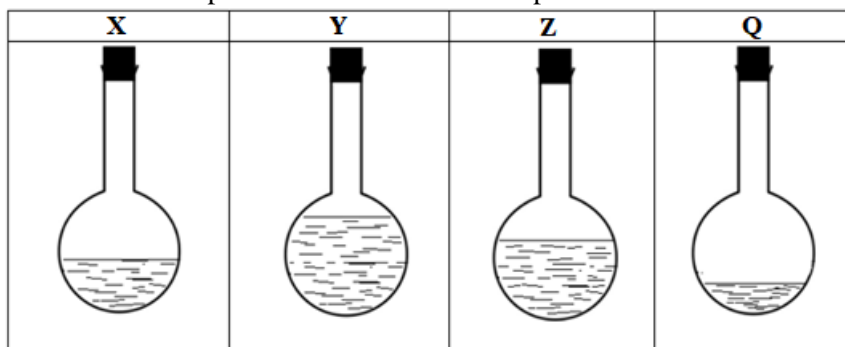
RISPOSTA „E“ : 0 punti

RISPOSTA SBAGLIATA : -4 punti

K.4. Quattro contenitori vengono riempiti con quattro liquidi diversi, aventi tutti e quattro lo stesso volume, e in seguito vengono riscaldati ad una temperatura di 30 °C. I punti di ebollizione dei quattro liquidi sono dati in tabella:

Tipo di liquido	pentano	cloroformio	etanolo	acqua
$t_v / ^\circ\text{C}$	36	61	78	100

La figura mostra i quattro contenitori dopo il riscaldamento alla temperatura di 30 °C.



Quale delle seguenti risposte è corretta?

A. X – pentano Y – cloroformio Z – etanolo Q – acqua	B. X – cloroformio Y – acqua Z – etanolo Q – pentano	C. X – etanolo Y – pentano Z – cloroformio Q – acqua	D. X – acqua Y – etanolo Z – cloroformio Q – pentano	E. Scegliamo di non rispondere
---	---	---	---	---------------------------------------

K.5. Sono stati trovati due isotopi del rubidio: ^{85}Rb , di massa atomica relativa 84,9 e ^{87}Rb , di massa atomica relativa 86,9. Quale tra i seguenti rapporti tra i numeri di atomi $N(^{85}\text{Rb}) : N(^{87}\text{Rb})$ rappresenta approssimativamente la loro frequenza isotopica?

A. 1 : 2	B. 2 : 1	C. 2 : 5	D. 5 : 2	E. Scegliamo di non rispondere
--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	---------------------------------------

K.6. La decomposizione chimica dell'ossido di metallo M avente formula chimica M_2O_3 che si ottiene con il riscaldamento è:



Trova il metallo M sapendo che una volta raggiunta la reazione chimica completa la massa dell'ossido diminuisce del 33,39 %.

A. Mn	B. Al	C. Ti	D. Ga	E. Scegliamo di non rispondere
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	---------------------------------------

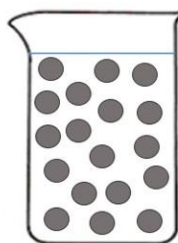
RISPOSTA GIUSTA : 30 punti

RISPOSTA „E“ : 0 punti

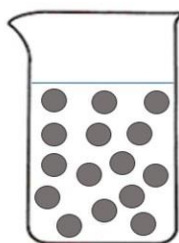
RISPOSTA SBAGLIATA : -6 punti

K.7. Tre bicchieri da laboratorio contengono una soluzione acquosa della sostanza X. La soluzione X_1 (primo bicchiere in figura) è saturata e contiene 72 g della sostanza X. Trova quale degli altri due bicchieri ha anch'esso una soluzione saturata e la massa della sostanza X disciolta.

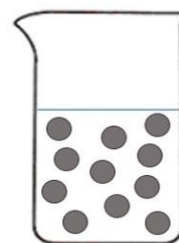
Sostanza X: ●



$V(\text{sostanza } \text{X}_1) = 600 \text{ mL}$



$V(\text{sostanza } \text{X}_1) = 500 \text{ mL}$



$V(\text{sostanza } \text{X}_1) = 400 \text{ mL}$

A. soluzione X_2 $m(\text{X}) = 60 \text{ g}$	B. soluzione X_2 $m(\text{X}) = 56 \text{ g}$	C. soluzione X_3 $m(\text{X}) = 48 \text{ g}$	D. soluzione X_3 $m(\text{X}) = 44 \text{ g}$	E. Scegliamo di non rispondere
---	---	---	---	---------------------------------------

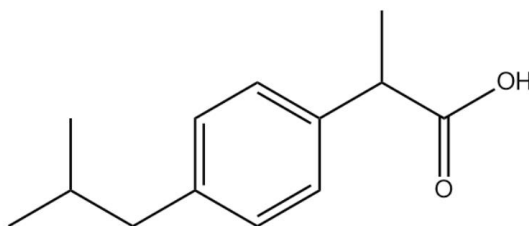
K.8. La reazione chimica del cloruro di ammonio e dell'idrossido di bario ottoidrato è rappresentata dalla seguente equazione chimica:



Sono già stati mescolati 2,14 g di cloruro di ammonio e 4,11 g di idrossido di bario ottoidrato. È necessario però aggiungere uno dei due reagenti nella soluzione affinché la reazione avvenga senza eccesso. Trova il reagente e la massa necessaria che bisogna aggiungere.

A. $m(\text{NH}_4\text{Cl}) = 0,86 \text{ g}$
B. $m(\text{NH}_4\text{Cl}) = 1,45 \text{ g}$
C. $m(\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8 \text{H}_2\text{O}) = 2,20 \text{ g}$
D. $m(\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8 \text{H}_2\text{O}) = 6,31 \text{ g}$
E. Scegliamo di non rispondere

K.9. L'ibuprofene è uno degli ingredienti principali per diversi prodotti farmaceutici che si utilizzano per la diminuzione della temperatura corporea o per l'alleviamento dei dolori. La figura mostra la formula di struttura della molecola di ibuprofene.



Da un campione di gel per l'alleviamento dei dolori "Deep Relief" di massa 500,0 mg è stato isolato l'ibuprofene in cui, dopo una dettagliata analisi chimica, è stato stabilito che 18,92 mg sono la massa totale degli atomi di carbonio. Trova la percentuale di massa di ibuprofene che si trova nel gel Deep Relief.

A. 3,78 %	B. 5,00 %	C. 30,00 %	D. 75,68 %	E. Scegliamo di non rispondere
---------------------	---------------------	----------------------	----------------------	---------------------------------------

M - F - K

RISPOSTA GIUSTA : 30 punti	RISPOSTA „E“ : 0 punti	RISPOSTA SBAGLIATA : -6 punti
-----------------------------------	-------------------------------	--------------------------------------

M-F-K. In un contenitore verticale avente come coperchio un pistone mobile (privo di massa) sono stati inseriti, in condizioni standard, 1,49 mol di alluminio e 2,23 mol di acido solforico, tale processo innesca una reazione chimica che ha come prodotto l'idrogeno (gassoso) e il solfato di alluminio (solido). Dall'inizio alla fine della reazione il pistone mobile si è spostato (verso l'alto) di 15 cm. Mettendo un peso di 2 kg sul pistone, questo ritorna nella sua posizione iniziale. Trova la pressione parziale dell'idrogeno formatosi (nel momento in cui il peso si trova sul pistone). Il volume delle sostanze non gassose sono trascurabili.

(Autore dell'esercizio: Jakov Budić)

A. 29,46 Pa	B. 58,78 Pa	C. 58,92 Pa	D. 88,18 Pa	E. Scegliamo di non rispondere
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------------------------