



## Girone Primaveraile 2021./2022.

SCUOLA	
NUMERO SQUADRA	
CLASSE	<b>2.</b>

NOME E COGNOME DELLO STUDENTE

NOME E COGNOME DEL MENTORE	
	<b>M</b>
	<b>F</b>
	<b>K</b>

### 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 matematica e fisica  
 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

Traduzione in italiano a cura di:  
 Dorian Stipić mag. math.

## MATEMATICA

<b>RISPOSTA GIUSTA : 10 punti</b>	<b>RISPOSTA „E“ : 0 punti</b>	<b>RISPOSTA SBAGLIATA : -2 punti</b>
-----------------------------------	-------------------------------	--------------------------------------

M.1. Per quale numero reale  $b$  l'equazione  $x^2 + 2bx + 1 = 0$  non ha soluzioni reali?

<b>A.</b> $\langle -\infty, 2 \rangle \cup \langle 2, +\infty \rangle$	<b>B.</b> $\langle -\infty, 1 \rangle \cup \langle 1, +\infty \rangle$	<b>C.</b> $\langle -2, 2 \rangle$	<b>D.</b> $\langle -1, 1 \rangle$	<b>E.</b> Scegliamo di non rispondere
---	---	--------------------------------------	--------------------------------------	---------------------------------------

M.2. Quanti numeri positivi contiene l'insieme  $\left\{ (-2^4)^{5n}, (-2^{5n})^4, (-2^n)^{20}, (-2^{4n})^5, (-2^4)^{5n} \right\}$  per  $n \in \mathbf{N}$ ?

<b>A.</b> 2	<b>B.</b> 3	<b>C.</b> 4	<b>D.</b> Non si può stabilire	<b>E.</b> Scegliamo di non rispondere
----------------	----------------	----------------	-----------------------------------	---------------------------------------

M.3. In un sacchetto si trovano delle palline contrassegnate con numeri naturali. Katia ne estrae 10 e osserva che non è vero che tutti i numeri delle palline da lei estratte sono divisibili per 3. Quale delle seguenti affermazioni è sicuramente vera?

<b>A.</b> Esiste almeno un numero che diviso per 3 dà resto 0	<b>B.</b> Esiste almeno un numero che diviso per 3 dà resto 1	<b>C.</b> Esiste almeno un numero che diviso per 3 dà resto 2	<b>D.</b> Esiste almeno un numero che diviso per 3 non dà resto 0	<b>E.</b> Scegliamo di non rispondere
--	--	--	--	---------------------------------------

<b>RISPOSTA GIUSTA : 20 punti</b>	<b>RISPOSTA „E“ : 0 punti</b>	<b>RISPOSTA SBAGLIATA : -4 punti</b>
-----------------------------------	-------------------------------	--------------------------------------

M.4. Giovanni ha analizzato i prezzi dei taxi di due aziende: il *taxi giallo* e il *taxi blu*. Il prezzo finale si ottiene sommando al prezzo di partenza il prodotto tra i chilometri percorsi e il prezzo di un chilometro. Il prezzo di partenza del *taxi giallo* supera di 2 kn il prezzo di partenza del *taxi blu* però il prezzo di un chilometro del *taxi giallo* è di 10 lp inferiore al prezzo di un chilometro del *taxi blu*. Per quale chilometraggio i due prezzi sono uguali?

<b>A.</b> Meno di 10 km	<b>B.</b> Più di 10 km e meno di 15 km	<b>C.</b> Più di 15 km	<b>D.</b> Non si può stabilire	<b>E.</b> Scegliamo di non rispondere
----------------------------	---	---------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------

M.5. Quante soluzioni reali ha l'equazione  $-\frac{4}{3}x(3-x) = |x| - 3$ ?

<b>A.</b> 0	<b>B.</b> 1	<b>C.</b> 2	<b>D.</b> 3	<b>E.</b> Scegliamo di non rispondere
----------------	----------------	----------------	----------------	---------------------------------------

M.6. In quale dei seguenti intervalli si trova il numero reale  $k$  per il quale il sistema  $\begin{cases} (25k^2 - 18)x - 2y = -\frac{5}{2}k \\ x + y = 1 \end{cases}$  è impossibile?

<b>A.</b> $\langle -\infty, 0 \rangle$	<b>B.</b> $\langle 0, 1 \rangle$	<b>C.</b> $\langle 1, +\infty \rangle$	<b>D.</b> Non si può stabilire	<b>E.</b> Scegliamo di non rispondere
---	-------------------------------------	---	-----------------------------------	---------------------------------------

**RISPOSTA GIUSTA : 30 punti**

**RISPOSTA „E“ : 0 punti**

**RISPOSTA SBAGLIATA : -6 punti**

M.7. In un sacchetto si trovano delle palline contrassegnate con numeri naturali da 1 a 20. Luca estrae una pallina casuale, scrive il suo numero su un foglio e rimette la pallina nel sacchetto. Ripete il processo altre due volte. Qual è la probabilità che il prodotto dei tre numeri scritti da Luca sia divisibile per 20?

<b>A.</b> $\frac{3}{1600}$	<b>B.</b> $\frac{9}{4000}$	<b>C.</b> $\frac{1}{400}$	<b>D.</b> $\frac{3}{2000}$	<b>E.</b> Scegliamo di non rispondere
-------------------------------	-------------------------------	------------------------------	-------------------------------	---------------------------------------

M.8. Per quanti numeri naturali  $n$  vale  $D(180, 210, n) = 6$  e  $V(180, 210, n) = 1\ 260$ ?

<b>A.</b> Meno di 7	<b>B.</b> 7	<b>C.</b> 8	<b>D.</b> Più di 8	<b>E.</b> Scegliamo di non rispondere
------------------------	----------------	----------------	-----------------------	---------------------------------------

M.9. Il punto  $T$  si trova nel triangolo  $ABC$  e dista 2 cm da ciascun lato del triangolo. Trova la distanza del punto  $T$  dal vertice  $A$ , sapendo che le distanze di  $T$  dagli altri due vertici del triangolo sono 3 cm e 4 cm.

<b>A.</b> Meno di 4 cm	<b>B.</b> Più di 4 cm e meno di 5 cm	<b>C.</b> Più di 5 cm e meno di 6 cm	<b>D.</b> Più di 6 cm	<b>E.</b> Scegliamo di non rispondere
---------------------------	---	---	--------------------------	---------------------------------------

**FISICA**

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

<b>RISPOSTA GIUSTA : 10 punti</b>	<b>RISPOSTA „E“ : 0 punti</b>	<b>RISPOSTA SBAGLIATA : -2 punti</b>
-----------------------------------	-------------------------------	--------------------------------------

F.1. Sfregando un bastoncino di plastica con pezzo di lana il bastoncino si carica con una carica elettrica negativa e il pezzo di lana con una carica positiva. La massa del pezzo di lana:

<b>A.</b> Diminuisce	<b>B.</b> Rimane uguale	<b>C.</b> Aumenta	<b>D.</b> Diventa negativa	<b>E.</b> Scegliamo di non rispondere
-------------------------	----------------------------	----------------------	-------------------------------	---------------------------------------

F.2. Due oggetti sono composti dallo stesso materiale e hanno masse e temperature diverse. Se i due oggetti vengono messi a contatto, la temperatura di quale dei due subirà un cambiamento maggiore prima che si raggiunga l'equilibrio termodinamico

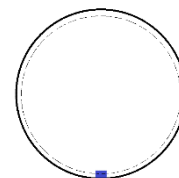
<b>A.</b> L'oggetto con la temperatura iniziale maggiore	<b>B.</b> L'oggetto con la temperatura iniziale minore	<b>C.</b> l'oggetto con la massa maggiore	<b>D.</b> l'oggetto con la massa minore	<b>E.</b> Scegliamo di non rispondere
--	--	---	---	---------------------------------------

F.3. Due bottiglie chiuse contengono lo stesso tipo di gas alla stessa temperatura. Il volume della bottiglia B è il doppio del volume della bottiglia A e il numero di molecole di gas nella bottiglia B è la metà del numero di molecole di gas nella bottiglia A. Trova la relazione tra le due pressioni interne  $p_A$  e  $p_B$  delle due bottiglie A e B.

<b>A.</b> $p_B = 4p_A$	<b>B.</b> $p_B = 2p_A$	<b>C.</b> $p_B = \frac{1}{2}p_A$	<b>D.</b> $p_B = \frac{1}{4}p_A$	<b>E.</b> Scegliamo di non rispondere
---------------------------	---------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------------

<b>RISPOSTA GIUSTA : 20 punti</b>	<b>RISPOSTA „E“ : 0 punti</b>	<b>RISPOSTA SBAGLIATA : -4 punti</b>
-----------------------------------	-------------------------------	--------------------------------------

F.4. Una circonferenza di raggio 0,9 m viene posizionata verticalmente. Qual è la velocità minima iniziale che bisogna dare all'oggetto blu in stato di equilibrio (vedi figura) affinché compia un giro completo attorno la circonferenza ? (l'oggetto è incanalato e può soltanto spostarsi lungo la circonferenza)



Nota: trascura sia l'attrito tra l'oggetto e la circonferenza sia l'attrito dell'aria.

<b>A.</b> 6,7 m/s	<b>B.</b> 7,1 m/s	<b>C.</b> 7,4 m/s	<b>D.</b> 5,2 m/s	<b>E.</b> Scegliamo di non rispondere
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	---------------------------------------

F.5. Attaccando un oggetto ad una molla questa si allunga di 6 cm. Di quanto si accorcerà se la attacchiamo assieme all'oggetto al soffitto di un ascensore che si sposta verso il basso con un'accelerazione di  $4 \text{ m/s}^2$ ?

<b>A.</b> 4,2 cm	<b>B.</b> 3,6 cm	<b>C.</b> 2,4 cm	<b>D.</b> 1,8 cm	<b>E.</b> Scegliamo di non rispondere
---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------------------------

F.6. Una pallina di ferro si muove ad una velocità di 550 m/s. La temperatura della pallina è 25 °C. Durante il volo la pallina colpisce una tavola di legno spessa 1,5 cm e la buca passando dall'altra parte. La temperatura della pallina dopo aver bucato la tavola è 85 °C. Trova la velocità della pallina dopo aver bucato la tavola presupponendo che né la tavola né l'ambiente abbiano assorbito alcun calore. Il calore specifico del ferro è 450 J/(kgK).

<b>A.</b> 317,6 m/s	<b>B.</b> 498,5 m/s	<b>C.</b> 524,9 m/s	<b>D.</b> 544,7 m/s	<b>E.</b> Scegliamo di non rispondere
------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	---------------------------------------

<b>RISPOSTA GIUSTA : 30 punti</b>	<b>RISPOSTA „E“ : 0 punti</b>	<b>RISPOSTA SBAGLIATA : -6 punti</b>
-----------------------------------	-------------------------------	--------------------------------------

F.7. Marco esegue un esperimento con un parallelepipedo rettangolo e un'asse di legno. Quando l'asse forma con il suolo orizzontale un angolo di 33° il parallelepipedo si è mosso di moto uniformemente accelerato lungo l'asse. Quando l'asse forma con il suolo un angolo di 27° Marco ha spinto con una certa velocità iniziale il parallelepipedo e questo si è mosso di moto uniformemente decelerato fino a fermarsi. Il modulo (il segno è opposto) dell'accelerazione è lo stesso in entrambi i moti osservati da Marco. Trova il coefficiente d'attrito tra il parallelepipedo e l'asse.

<b>A.</b> 0,488	<b>B.</b> 0,544	<b>C.</b> 0,577	<b>D.</b> 0,588	<b>E.</b> Scegliamo di non rispondere
--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	---------------------------------------

F.8. Il raggio del pianeta X è 10 volte maggiore di quello della terra e la sua densità media è la stessa. Trova l'accelerazione di gravità sulla superficie di quel pianeta.

<b>A.</b> 0,0981 m/s <sup>2</sup>	<b>B.</b> 0,981 m/s <sup>2</sup>	<b>C.</b> 9,81 m/s <sup>2</sup>	<b>D.</b> 98,1 m/s <sup>2</sup>	<b>E.</b> Scegliamo di non rispondere
--------------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	---------------------------------------

F.9. Una miscela di neon e argon si trova in un contenitore di volume 0,5 m<sup>3</sup>, ad una pressione di  $0,2 \cdot 10^5$  Pa e ad una temperatura di 47 °C. La densità della miscela è 250 g/m<sup>3</sup>. Quanti atomi di neon e quanti atomi di argon si trovano nella miscela? Ar(Ne) = 20,2 e Ar(Ar) = 39,9.

<b>A.</b> $7,621 \cdot 10^{23}$ e $1,502 \cdot 10^{24}$	<b>B.</b> $6,621 \cdot 10^{23}$ e $1,602 \cdot 10^{24}$	<b>C.</b> $5,621 \cdot 10^{23}$ e $1,702 \cdot 10^{24}$	<b>D.</b> $4,621 \cdot 10^{23}$ e $1,802 \cdot 10^{24}$	<b>E.</b> Scegliamo di non rispondere
---	---	---	---	---------------------------------------

# CHIMICA

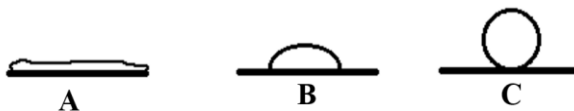
**Nota: in tutti gli esercizi usate la tavola periodica degli elementi.**

**RISPOSTA GIUSTA : 10 punti**

**RISPOSTA „E“ : 0 punti**

**RISPOSTA SBAGLIATA : -2 punti**

K.1. Un sottile strato di crema da laboratorio viene spalmato su tre oggetti di vetro. Su ognuno di loro viene versata una goccia di un liquido diverso (A, B o C) di identico volume. L'esito dell'esperimento è mostrato in figura:



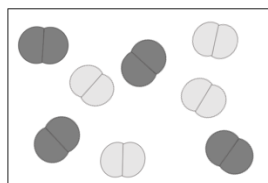
Quale delle seguenti risposte è vera?

<b>A.</b> Il liquido <b>A</b> ha la tensione superficiale maggiore e nel liquido <b>B</b> le forze di coesione sono le maggiori
<b>B.</b> Il liquido <b>C</b> ha la tensione superficiale maggiore e nel liquido <b>B</b> le forze di adesione sono le maggiori
<b>C.</b> Il liquido <b>A</b> ha la tensione superficiale minore e nel liquido <b>C</b> le forze di coesione sono le maggiori
<b>D.</b> Il liquido <b>C</b> ha la tensione superficiale minore e nel liquido <b>A</b> le forze di adesione sono le maggiori
<b>E.</b> Scegliamo di non rispondere

K.2. Quale dei seguenti idrocarburi, a parità di numero di molecole, durante il processo di combustione usa la minor quantità di ossigeno?

<b>A.</b> propano	<b>B.</b> propilene	<b>C.</b> butano	<b>D.</b> butene	<b>E.</b> Scegliamo di non rispondere
----------------------	------------------------	---------------------	---------------------	---------------------------------------

K.3. Con la reazione chimica dell'azoto e dell'ossigeno si forma il diossido di azoto (IV). La prima figura mostra la miscela delle molecole di reagenti prima della reazione.

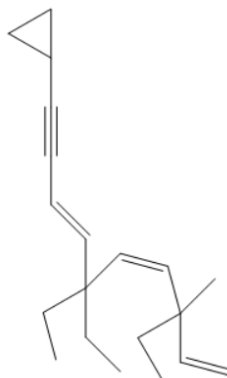


Quale delle seguenti figure mostra la miscela una volta che la reazione chimica si è conclusa completamente?

<b>A.</b> 	<b>B.</b> 	<b>C.</b> 	<b>D.</b> 	<b>E.</b> Scegliamo di non rispondere
---------------	---------------	---------------	---------------	---------------------------------------

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

K.4. Secondo le regole di nomenclatura (in croato) come si chiama l'ipotetico composto chimico a forma di giraffa in figura?



**A.** 10-ciklopropil-3,6,6-trietil-3-metildeka-1,4,7-trien-9-in

**B.** 1-ciklopropil-5,5,8-trietil-8-metildeka-3,6,9-trien-2-in

**C.** 11-ciklopropil-3,6,6-trietil-3-metilundeka-1,4,7-trien-9-in

**D.** 1-ciklopropil-5,5,8-trietil-8-metilundeka-3,6,9-trien-2-in

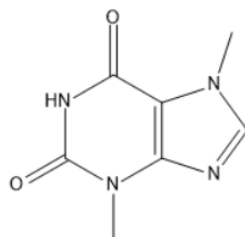
**E.** Scegliamo di non rispondere

K.5. Lo zolfo fatto reagire con il fluoro può formare 3 diversi composti chimici: il composto **X** con due, il composto **Y** con quattro e il composto **Z** con sei atomi di fluoro.

Trova il **numero delle coppie di elettroni** nell'atomo centrale che **non sono condivisi**.

A.	B.	C.	D.	E.
composto <b>X</b> : 1	composto <b>X</b> : 2	composto <b>X</b> : 2	composto <b>X</b> : 1	Scegliamo di non rispondere
composto <b>Y</b> : 1	composto <b>Y</b> : 1	composto <b>Y</b> : 0	composto <b>Y</b> : 2	
composto <b>Z</b> : 2	composto <b>Z</b> : 0	composto <b>Z</b> : 1	composto <b>Z</b> : 0	

K.6. La teobromina è un alcaloide naturale presente nel cioccolato in maggiori quantità rispetto alla caffeina. È stato dimostrato che oltre a dare un senso di benessere ha effetti positivi sulla pressione sanguigna e sul sistema nervoso. In figura è mostrata la formula di struttura della molecola di teobromina.



Con un'analisi chimica di 10,0 g di cioccolato fondente è stato trovato che la massa totale degli atomi di carbonio è 37,1 mg. Trova la percentuale di massa della teobromina nel pezzo di cioccolato fondente analizzato.

<b>A.</b> 0,389 %	<b>B.</b> 0,795 %	<b>C.</b> 0,852 %	<b>D.</b> 0,927 %	<b>E.</b> Scegliamo di non rispondere.
-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--

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

K.7. Con una reazione chimica tra l'alluminio e il perclorato di ammonio si formano l'ossido di alluminio, il cloruro di alluminio, l'ossido di azoto (II) e l'acqua. Trova la massa di alluminio necessaria per ottenere 500,0 g di ossido di alluminio sapendo che bisogna aggiungerne il 25% in più rispetto all'equazione stechiometrica (per cause ambientali non tutto l'alluminio è in grado di reagire per formare l'ossido di alluminio).

<b>A.</b> $m(\text{Al}) = 264,6 \text{ g}$	<b>B.</b> $m(\text{Al}) = 330,7 \text{ g}$	<b>C.</b> $m(\text{Al}) = 396,9 \text{ g}$	<b>D.</b> $m(\text{Al}) = 496,2 \text{ g}$	<b>E.</b> Scegliamo di non rispondere
---	---	---	---	---------------------------------------

K.8. Una soluzione satura è stata ottenuta sciogliendo del bicromato di potassio in 205 g d'acqua ad una temperatura di 80 °C. Raffreddando la soluzione si cristallizzano 95,77 g di bicromato di potassio.

<b>t / °C</b>	0	20	40	60	80	100
<b><math>\omega_{\text{sat}} \cdot 100</math></b>	4,49	10,95	20,80	31,32	42,19	44,75

Trova la temperatura alla quale è stata raffreddata la soluzione?

<b>A.</b> 0 °C	<b>B.</b> 20 °C	<b>C.</b> 40 °C	<b>D.</b> 60 °C	<b>E.</b> Scegliamo di non rispondere
-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	---------------------------------------

K.9. Sul pavimento di un laboratorio è stato trovato un pezzo di un metallo sconosciuto. Per stabilire di che metallo si tratta gli studenti, sfruttando il principio di Archimede, hanno misurato diverse masse usando un contenitore e una bilancia da laboratorio.

I risultati ottenuti sono:

$m_1(\text{ contenitore vuoto}) = 8,500 \text{ g}$ $m_2(\text{ contenitore + pezzo di metallo}) = 9,350 \text{ g}$ $m_3(\text{ contenitore + pezzo di metallo + acqua distillata}) = 16,263 \text{ g}$ $m_4(\text{ contenitore + acqua distillata}) = 15,500 \text{ g}$	Sappiamo anche che: $\rho(\text{H}_2\text{O}) = 0,9982 \text{ g cm}^{-3}$ $\rho(\text{Zn}) = 7,14 \text{ g cm}^{-3}$ $\rho(\text{Fe}) = 7,87 \text{ g cm}^{-3}$ $\rho(\text{Bi}) = 9,78 \text{ g cm}^{-3}$ $\rho(\text{Pb}) = 11,34 \text{ g cm}^{-3}$
--	---

Quale dei seguenti è il metallo che è stato trovato sul pavimento del laboratorio?

<b>A.</b> Zn	<b>B.</b> Fe	<b>C.</b> Bi	<b>D.</b> Pb	<b>E.</b> Scegliamo di non rispondere
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	---------------------------------------



**M - F - K****TOČAN ODGOVOR : 30 bodova****RISPOSTA „E“ : 0 punti****RISPOSTA SBAGLIATA : -6 punti**

M-F-K. In un carrello si trova un bicchiere di vetro (aperto verso l'alto) dentro il quale è stato inserito 33 g di alluminio e 1,8 mol di acido solforico. Il carrello, il bicchiere e i reagenti hanno una massa totale di 300 g e all'inizio della reazione chimica una velocità di 0,5 m/s. Dopo che la reazione chimica si è conclusa il carrello urta un muro in maniera perfettamente elastica. L'intervallo di tempo durante il quale il muro e il carrello sono a contatto è 0,002 s. Trova la forza esercitata dal muro sul carrello. Trascura l'attrito dell'aria, del carrello e del muro.

(Autore esercizio: Jakov Budić)

<b>A.</b> 74,091 N	<b>B.</b> 74,394 N	<b>C.</b> 148,182 N	<b>D.</b> 148,788 N	<b>E.</b> Scegliamo di non rispondere
-----------------------	-----------------------	------------------------	------------------------	---------------------------------------