



II girone 2024/2025

SCUOLA	
NUMERO SQUADRA	
CLASSE	III

NOME E COGNOMI ALLIEVI

NOME E COGNOME MENTORE	
	M
	F
	C

RISPOSTE:

MATEMATICA		FISICA		CHIMICA		MFC
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 quesiti:

Maja Zelčić, prof. matematica
Josipa Lukić, prof. fisica e politecnico
Nina Mihoci, prof. chimica
Jasmina Novak, prof. chimica

Lettrice: Ljiljana Centrih Lovrić, prof. di lingua e letteratura croata

Recensori:

Luka Milačić, studente PMF matematica
Jakov Budić, mag. phys.
Lea Komočar, studentessa PMF chimica
Toni Brajko, studente FER

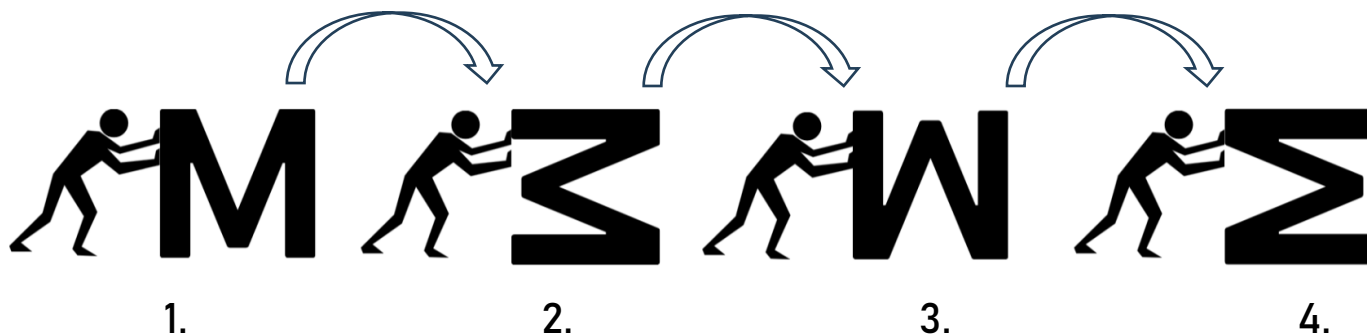
MATEMATICA

RISPOSTA ESATTA: 10 punti

RISPOSTA "E": 0 punti

ALTRO: -2 punti

M.1. Quando spingiamo la lettera **M**, la giriamo dalla posizione 1. alla posizione 2. (come in figura). Girandola ulteriormente, la lettera **M** assumerà la posizione 3. e poi la 4. In che posizione si troverà la lettera **M** dopo averla girata per 2 025 volte?



A. 1.	B. 2.	C. 3.	D. 4.	E. non desideriamo rispondere alla domanda
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	---

M.2. Un gruppetto di tre amici, nel corso del primo girone della competizione **AToM liga**, ha ottenuto il 60 % di punti di Matematica, il 50 % di Fisica, il 70 % di Chimica e il 100 % degli esercizi congiunti di MFC. Qual è la percentuale di punti da loro ottenuti complessivamente (arrotondata ad un numero intero)?

A. 70 %	B. 60 %	C. 62 %	D. 65 %	E. non desideriamo rispondere alla domanda
-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---

M.3. Quanti numeri a tre cifre, aventi ogni cifra minore di tutte le cifre a destra di essa, esistono?

A. 84	B. 120	C. 720	D. 90	E. non desideriamo rispondere alla domanda
-----------------	------------------	------------------	-----------------	---

RISPOSTA ESATTA: 20 punti

RISPOSTA "E": 0 punti

ALTRO: -4 punti

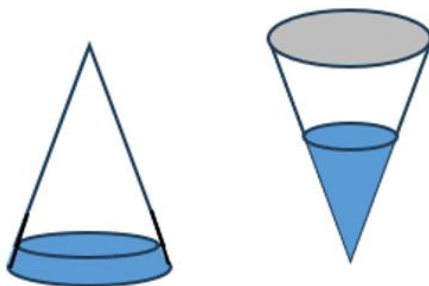
M.4. Quante coppie di numeri (a, b) , $a > b$, esistono, tali che la differenza dei loro quadrati è un numero primo minore di 20?

A. infinite	B. 14	C. 7	D. 8	E. non desideriamo rispondere alla domanda
-----------------------	-----------------	----------------	----------------	---

M.5. Il triangolo ABC è acutangolo e isoscele, mentre la base dell'altezza sul lato obliquo \overline{BC} è il punto N . La bisettrice dell'angolo $\angle ANB$ interseca la base del triangolo ABC nel punto T che gode della proprietà che $|AT| : |TB| = 1 : 2$. In che rapporto stanno le aree dei triangoli ABC e BCT ?

A. 4 : 3	B. $2 : \sqrt{3}$	C. 2 : 1	D. 3 : 2	E. non desideriamo rispondere alla domanda
--------------------	-----------------------------	--------------------	--------------------	---

M.6. Un recipiente chiuso, a forma di cono di altezza h è appoggiato sulla base e riempito fino a un decimo della sua altezza di liquido. Quale sarà l'altezza del liquido se il recipiente viene capovolto in modo che la base si trovi in alto?



A. 0,1h	B. 0,52h	C. 0,65h	D. nessuna delle precedenti	E. non desideriamo rispondere alla domanda
------------	-------------	-------------	--------------------------------	---

RISPOSTA ESATTA: 30 punti **RISPOSTA "E": 0 punti** **ALTRO: -6 punti**

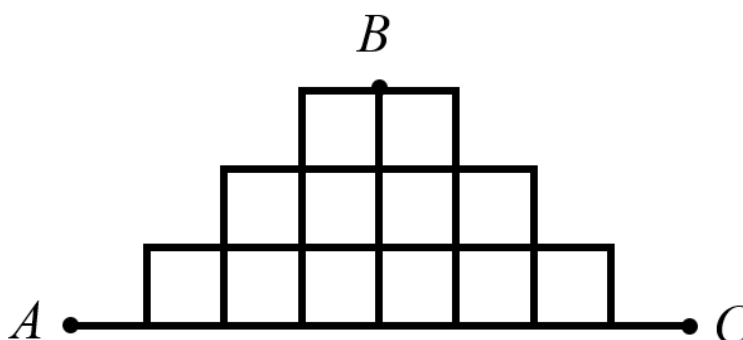
M.7. Quanti sottoinsiemi dell'insieme $\{1,2,3 \dots 9,10,11\}$ contenenti esattamente due numeri primi esistono?

A. 386	B. 640	C. 768	D. nessuna delle precedenti	E. non desideriamo rispondere alla domanda
-----------	-----------	-----------	--------------------------------	---

M.8. Il nonno e suo nipote hanno coltivato dei frutti di bosco nel proprio orto. Il primo giorno il nonno ha piantato 78 piantine, mentre il nipote inesperto solo 24. Col passare del tempo, il nonno era sempre più stanco e il nipote più abile, perciò ogni giorno successivo il nonno ha piantato 2 piantine in meno, e il nipote 3 piantine in più rispetto al giorno precedente. Quando è arrivato il giorno in cui il nipote ha piantato più piantine del nonno, la sua gioia era grande, ma arrivò anche la delusione quando il nonno gli disse di calcolare per quanti giorni dovrebbero continuare a piantare le piantine in modo che il numero totale di piantine piantate dal nipote dal primo giorno sia maggiore del numero totale di piantine piantate dal nonno. Qual è il risultato ottenuto dal nipote?

A. 11	B. 43	C. 45	D. 12	E. non desideriamo rispondere alla domanda
----------	----------	----------	----------	---

M.9. Quanti cammini più brevi e diversi si possono percorrere per andare dal punto A fino al punto C passando per il punto B se nessuna parte del cammino si può ripetere?



A. 169	B. 28	C. 125	D. 196	E. non desideriamo rispondere alla domanda
-----------	----------	-----------	-----------	---

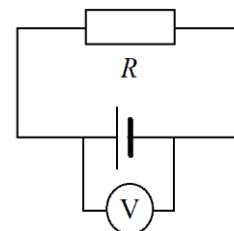
Nota: per l'accelerazione di gravità usare il valore approssimato $g = 10 \text{ m/s}^2$.

RISPOSTA ESATTA: 10 punti

RISPOSTA "E": 0 punti

ALTRO: -2 punti

F.1. Maria ha collegato un resistore di 15Ω a una batteria avente una forza elettromotrice di $4,5 \text{ V}$ (vedi figura). Nel circuito scorre una corrente elettrica di intensità $0,28 \text{ A}$. Quale tensione indica il voltmetro collegato come indicato nella figura?



A. 3,9 V	B. 4,2 V	C. 4,5 V	D. 4,8 V	E. non desideriamo rispondere alla domanda
--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	---

F.2. Ivana ha a disposizione 4 molle elastiche identiche con la stessa costante elastica k . Inizialmente, appende un peso di massa m ad una molla. Il periodo di oscillazione di questo peso sulla molla è T . Successivamente, collega tutte 4 le molle in serie e appende lo stesso peso di massa m all'estremità. Nel momento in cui mette in oscillazione questo sistema, il periodo di oscillazione è:

A. $\frac{T}{4}$	B. $\frac{T}{2}$	C. T	D. $2T$	E. non desideriamo rispondere alla domanda
----------------------------	----------------------------	------------------	-------------------	---

F.3. Se vogliamo influenzare il moto di una particella elettricamente carica, possiamo utilizzare un campo magnetico omogeneo costante:

A. per cambiare sia il modulo che la direzione della velocità della particella	B. solo per cambiare il modulo della velocità della particella	C. solo per cambiare la direzione del moto della particella	D. nessuna delle precedenti	E. non desideriamo rispondere alla domanda
--	--	---	---------------------------------------	---

RISPOSTA ESATTA: 20 punti

RISPOSTA "E": 0 punti

ALTRO: -4 punti

F.4. Un sottomarino naviga a una certa profondità. Un pallone con un volume di 40 litri è riempito d'aria a $25 \text{ }^\circ\text{C}$ fino a una pressione di 10 MPa e si trova in un serbatoio del sottomarino riempito d'acqua. Per emergere, tutta l'aria del pallone viene rilasciata nel serbatoio di acqua espellendo 886 litri d'acqua. La temperatura dell'aria nel serbatoio dopo l'espansione è di $3 \text{ }^\circ\text{C}$. A quale profondità navigava il sottomarino al momento dell'espulsione dell'acqua dal serbatoio con il pallone ad aria compressa? La pressione atmosferica è $101\,325 \text{ Pa}$ e la densità dell'acqua di mare è $1\,030 \text{ kg/m}^3$.

A. 20,8 m	B. 30,8 m	C. 40,6 m	D. 50,6 m	E. non desideriamo rispondere alla domanda
---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---

F.5. Un pendolo ha una velocità di 0,35 m/s quando passa per la posizione di equilibrio. 0,2 secondi dopo, la velocità del pendolo è di 0,22 m/s. Qual è la lunghezza del pendolo?

A. 0,5 m	B. 0,7 m	C. 0,9 m	D. 1 m	E. non desideriamo rispondere alla domanda
--------------------	--------------------	--------------------	------------------	---

F.6. Se una particella carica di massa m e carica q entra in un campo magnetico omogeneo di induzione B , si muoverà su una circonferenza di raggio r . L'energia cinetica della particella in questo caso è:

A. $E_c = \frac{mB^2r^2}{2q^2}$	B. $E_c = \frac{q^2B^2r^2}{2m}$	C. $E_c = \frac{mq^2r^2}{2B^2}$	D. $E_c = \frac{mq^2B^2}{2r^2}$	E. non desideriamo rispondere alla domanda
---	---	---	---	---

RISPOSTA ESATTA: 30 punti

RISPOSTA "E": 0 punti

ALTRO: -6 punti

F.7. Mentre Giuseppe guardava dal bordo dentro il pozzo, il suo cellulare è caduto dentro il pozzo. Il suono dell'impatto del cellulare con l'acqua è stato udito 2 secondi dopo che il cellulare è caduto. Qual è la profondità del pozzo dal bordo alla superficie dell'acqua, se la velocità del suono è di 340 m/s?

A. 15,9 m	B. 16,9 m	C. 17,9 m	D. 18,9 m	E. non desideriamo rispondere alla domanda
---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---

F.8. Koraljka stava studiando come il periodo di oscillazione di un peso di massa 1 kg appeso a un filo di 1 m di lunghezza dipenda dall'angolo iniziale rispetto alla posizione di equilibrio. Sapeva che il filo poteva sopportare una tensione massima di 11 N. Qual è l'angolo massimo dalla posizione di equilibrio consentito nell'esperimento di Koraljka, affinché il filo non si rompa durante l'oscillazione?

A. 18,2°	B. 21,2°	C. 24,2°	D. 27,2°	E. non desideriamo rispondere alla domanda
--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	---

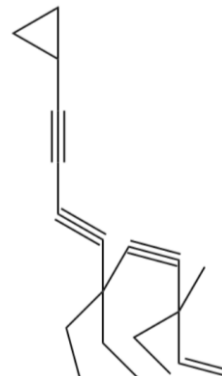
F.9. In un esperimento con un piano inclinato, Adriana ha notato che un blocco di legno scivola lungo il piano inclinato in modo uniforme (senza accelerazione) nel caso in cui il piano inclinato è inclinato per un angolo α rispetto all'orizzontale. Quando ha aumentato l'angolo di inclinazione del piano inclinato a 2α , il blocco è scivolato lungo il piano inclinato con un'accelerazione costante pari al 25 % dell'accelerazione di caduta libera. Determinate il coefficiente di attrito tra il blocco di legno e il piano inclinato.

A. 0,38	B. 0,35	C. 0,28	D. 0,25	E. non desideriamo rispondere alla domanda
-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---

Nota: nella soluzione di tutti gli esercizi ci si attiene ai dati del sistema periodico degli elementi fornito in allegato.

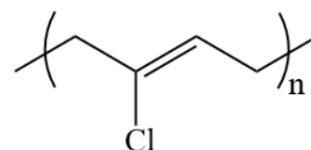
RISPOSTA ESATTA: 10 punti	RISPOSTA "E": 0 punti	ALTRO: -2 punti
----------------------------------	------------------------------	------------------------

K.1. Quale risposta rappresenta correttamente la molecola del prodotto più stabile ottenuto nella reazione di addizione di una inconsueta molecola giraffiforme ipotetica e del bromuro di idrogeno?



<p>A.</p>	<p>B.</p>	<p>E. non desideriamo rispondere alla domanda</p>
<p>C.</p>	<p>D.</p>	

K.2. La figura rappresenta la formula di struttura del composto polimerico neoprene, materiale che ha un vasto impiego, dalla produzione di mute subacquee e protesi ortopediche fino a materiali isolanti. Qual è la formula di struttura della molecola del monomero dal quale si produce il neoprene ?

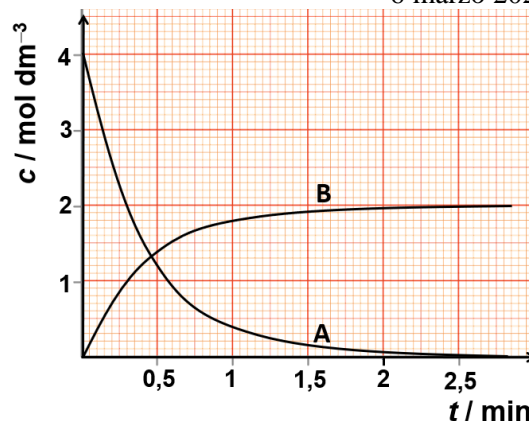


<p>A.</p>	<p>B.</p>	<p>C.</p>	<p>D.</p>	<p>E. non desideriamo rispondere alla domanda</p>
------------------	------------------	------------------	------------------	--

K.3. Il diagramma rappresenta la dipendenza delle concentrazioni delle sostanze **A** e **B** dal tempo nella miscela di reazione di volume costante.

Quale diagramma rappresenta correttamente l'influenza del catalizzatore sulla dipendenza della concentrazione dei partecipanti alla reazione dal tempo?

Nota: Le linee tratteggiate delle curve rappresentano la concentrazione delle sostanze nella reazione catalizzata, mentre le linee piene delle curve, la concentrazione delle sostanze nella reazione non catalizzata.



<p>A.</p>	<p>B.</p>	<p>E. non desideriamo rispondere alla domanda</p>
<p>C.</p>	<p>D.</p>	

RISPOSTA ESATTA: 20 punti

RISPOSTA "E": 0 punti

ALTRO: -4 punti

K.4. Sono state svolte due reazioni consecutive $X \longrightarrow Y$ e $Y \longrightarrow Z$. La resa della prima reazione è 80,75 % mentre della seconda è 45,65 %. Qual è la resa totale per la reazione $X \longrightarrow Z$?

<p>A.</p> <p>63,20 %</p>	<p>B.</p> <p>50,25 %</p>	<p>C.</p> <p>36,86 %</p>	<p>D.</p> <p>25,35 %</p>	<p>E. non desideriamo rispondere alla domanda</p>
---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	--

K.5. Sono state preparate 4 soluzioni sciogliendo in 100 g di acqua 6 g di sali diversi:

cloruro di litio, cloruro di sodio, cloruro di potassio e cloruro di rubidio.

Qual è l'ordine esatto delle soluzioni acquose dei sali preparate in base all'aumento della temperatura di ebollizione dalla più bassa alla più alta?

A. cloruro di litio < cloruro di sodio < cloruro di potassio < cloruro di rubidio	E. non desideriamo rispondere alla domanda
B. cloruro di sodio < cloruro di litio < cloruro di rubidio < cloruro di potassio	
C. cloruro di potassio < cloruro di rubidio < cloruro di litio < cloruro di sodio	
D. cloruro di rubidio < cloruro di potassio < cloruro di sodio < cloruro di litio	

K.6. La frazione di massa degli ioni Zn^{2+} nel sangue è circa 1 ppm. Quant'è la concentrazione molale degli ioni Zn^{2+} nel sangue?

A. $1,5 \times 10^{-5} \text{ mol kg}^{-1}$	B. $1,5 \times 10^{-7} \text{ mol kg}^{-1}$	C. $1,5 \times 10^{-8} \text{ mol kg}^{-1}$	D. $1,5 \times 10^{-11} \text{ mol kg}^{-1}$	E. non desideriamo rispondere alla domanda
---	---	---	--	---

RISPOSTA ESATTA: 30 punti

RISPOSTA "E": 0 punti

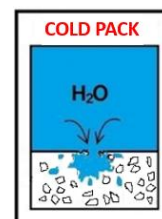
RESTO: -6 punti

K.7. Per la preparazione di 500 mL di soluzione è stato disciolto in acqua un campione di cloruro di potassio e saccarosio di massa totale 14,6 g. La pressione osmotica della soluzione così preparata a 25°C è 760,555 kPa. Quant'è la frazione di massa del cloruro di potassio nel campione?

A. 15,2 %	B. 31,7 %	C. 45,1 %	D. 54,9 %	E. non desideriamo rispondere alla domanda
---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---

K.8. I "Cold pack" sono dei cuscinetti che si utilizzano come impacchi freddi per un'applicazione, e contengono acqua e una sostanza solida solubile.

Quale sarà la temperatura della soluzione quando si rompe il setto divisorio nel cuscinetto "Cold Pack" che contiene 20,0 g di urea, $\text{H}_2\text{N}-\text{CO}-\text{NH}_2$ e 100,0 g di acqua alla temperatura di 20°C ?



capacità termica specifica dell'acqua, $c(\text{H}_2\text{O}) = 4,19 \text{ J K}^{-1} \text{ g}^{-1}$

entalpia molare di fusione dell'urea, $\Delta_{\text{sol}}H = 15,4 \text{ kJ mol}^{-1}$

A. $10,2^\circ\text{C}$	B. $7,8^\circ\text{C}$	C. $1,22^\circ\text{C}$	D. $0,74^\circ\text{C}$	E. non desideriamo rispondere alla domanda
-----------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	---

K.9. Sono stati preparati 200 mL di soluzione acidificata nella quale la frazione di massa del nitrato di bismuto(III) è 12,0 %. La densità di questa soluzione è $1,107 \text{ g cm}^{-3}$. Quale massa di solfuro di sodio non idratato cristallino bisogna aggiungere nella soluzione per la sedimentazione completa del solfuro di bismuto(III)?

A. 10,8 g	B. 16,2 g	C. 24,2 g	D. 26,6 g	E. non desideriamo rispondere alla domanda
---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---

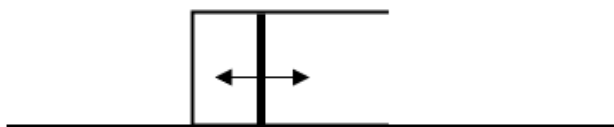
M - F - C

RISPOSTA ESATTA: 30 punti

RISPOSTA "E": 0 punti

ALTRO: -6 punti

M-F-K. Elena ha versato acido solforico in un contenitore dotato di pistone mobile di superficie $0,09 \text{ m}^2$ e ha aggiunto 2 moli di alluminio. Ha posizionato il contenitore sul fondo di una piscina, piena d'acqua a una temperatura di $27 \text{ }^\circ\text{C}$, in modo che il pistone mobile fosse di lato e il suo centro fosse a una profondità di 1 m. La reazione tra l'acido solforico e l'alluminio produce idrogeno gassoso e sale di solfato di alluminio. Di quanto si è spostato il pistone mobile dopo il completamento della reazione e il raggiungimento dell'equilibrio termodinamico?



A. 0,067 m	B. 0,068 m	C. 0,747 m	D. 0,748 m	E. non desideriamo rispondere alla domanda
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	---

(autore degli esercizi: Jakov Budić)