



II girone 2023/2024

SCUOLA	
NUMERO SQUADRA	
CLASSE	2

NOME E COGNOME ALUNNI

NOME E COGNOME MENTORE	
	M
	F
	K

RISPOSTE:

Matematica		Fizica		Chimica (K)		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 esercizi:

Maja Zelčić, prof. matematica
Stjepan Sabolek, prof. matematica e fisica
Nina Mihoci, prof. chimica
Jasmina Novak, prof. chimica

Recensione a cura di:

Luka Milačić, studente PMF matematica
Jakov Budić, studente PMF fisica
Lea Komočar, studente PMF chimica

Lettura:

Ljiljana Centrih Lovrić, prof. di lingua e letteratura croata

MATEMATICA

RISPOSTA ESATTA : 10 punti	RISPOSTA „E“ : 0 punti	ALTRO : -2 punti
-----------------------------------	-------------------------------	-------------------------

M.1. In quanti modi diversi Ivo può compilare la tabella in modo che le lettere **M**, **F**, **C** si trovino in ogni fila e ogni colonna, ma che le caselle adiacenti (cioè aventi un lato in comune) non contengano la stessa lettera?

M	F	C

A. 0	B. 1	C. 2	D. più di 2	E. non vogliamo rispondere alla domanda
----------------	----------------	----------------	-----------------------	--

M.2. Monica lancia un dado quattro volte di fila. Non ha ottenuto nessun numero più di una volta. Ha ordinato i numeri ottenuti in ordine di grandezza, dal minore al maggiore e in tale ordine li ha scritti su un foglio. Quante combinazioni diverse di questi quattro numeri si possono ottenere?

A. 11	B. 10	C. 12	D. 15	E. non vogliamo rispondere alla domanda
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	--

M.3. Qual è l'ultima cifra della somma dei cubi dei numeri 13579^5 e 321654^6 ?

A. 3	B. 7	C. 5	D. nessuna delle precedenti	E. non vogliamo rispondere alla domanda
----------------	----------------	----------------	---------------------------------------	--

RISPOSTA ESATTA: 20 punti	RISPOSTA „E“ : 0 punti	ALTRO: -4 punti
----------------------------------	-------------------------------	------------------------

M.4. Quanti numeri interi x tali che $|2 - |1 - x^2|| \geq 3$ soddisfano la disequazione $\sqrt{x^2} < 8$?

A. 4	B. 6	C. 8	D. 10	E. non vogliamo rispondere alla domanda
----------------	----------------	----------------	-----------------	--

M.5. Dividendo il numero 2 024 per il numero naturale a si ottiene 1 111 di resto. Quanti numeri a di questo tipo esistono?

A. 0	B. 2	C. 4	D. 3	E. non vogliamo rispondere alla domanda
----------------	----------------	----------------	----------------	--

M.6. Se vogliamo scrivere il numero 1 000 come prodotto di quattro numeri naturali diversi (dal minore al maggiore), in quanti modi diversi lo possiamo fare?

A. 6	B. 7	C. 8	D. 9	E. non vogliamo rispondere alla domanda
---------	---------	---------	---------	---

RISPOSTA ESATTA: 30 punti

RISPOSTA „E“ : 0 punti

ALTRO: -6 punti

M.7. Gino ha diviso il disegno di un quadrato di lato a in 9 quadrati congruenti. Poi ha fatto la stessa cosa con il quadrato centrale (l'ha diviso in 9 quadrati congruenti). Ha ripetuto il procedimento finché le lunghezze dei lati dei quadrati nuovi erano numeri interi. L'area del quadrato più piccolo così ottenuto è di 59 049 volte minore dell'area del quadrato più grande. Alla fine, ha contato sul disegno il numero di quadrati aventi area diversa. Quanti ne ha contati?

A. nessuna delle risposte disponibili	B. 6	C. 243	D. 5	E. non vogliamo rispondere alla domanda
--	---------	-----------	---------	---

M.8. Quante soluzioni reali ha l'equazione $ax^2 + bx + c = 0$ se $a + b + c = 1$ e $a - b + c = -1$?

A. 0	B. 1	C. 2	D. non si può determinare	E. non vogliamo rispondere alla domanda
---------	---------	---------	------------------------------	---

M.9. Sui lati del triangolo ABC si trovano i vertici del triangolo DEF in modo che il punto D divide il lato \overline{AB} in rapporto $1 : 1$, il punto E divide il lato \overline{BC} in rapporto $1 : 2$ e il punto F divide il lato \overline{CA} in rapporto $1 : 3$. In che rapporto stanno le aree dei triangoli ABC e DEF ?

A. 24 : 7	B. 4 : 1	C. 24 : 17	D. nessuna delle precedenti	E. non vogliamo rispondere alla domanda
--------------	-------------	---------------	--------------------------------	---

FISICA

Attenzione: 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. Un gommone, sul quale si trova un uomo, galleggia sulla superficie dell'acqua di una piscina. L'uomo salta dal gommone in acqua e continua a galleggiare tranquillamente accanto ad esso sulla superficie dell'acqua. Com'è adesso il livello dell'acqua nella piscina rispetto al livello dell'acqua quando l'uomo era sul gommone?

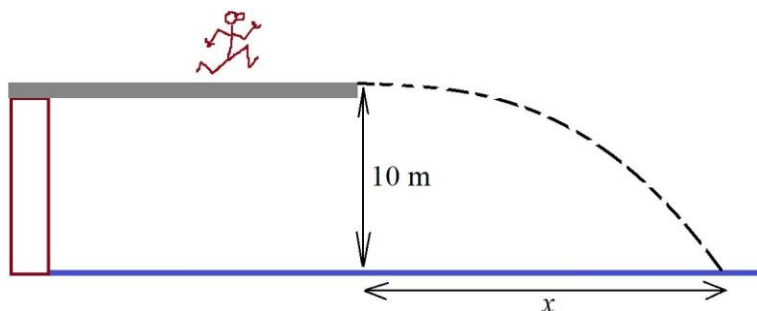
A. il livello dell'acqua è maggiore	B. il livello dell'acqua è lo stesso	C. il livello dell'acqua è minore	D. non ci sono dati a sufficienza per rispondere	E. non vogliamo rispondere alla domanda
---	--	---	---	--

F.2. Una particella elettricamente carica si muove lungo le linee di forza in un campo elettrico omogeneo. Quale affermazione è falsa riguardo al suo moto?

- A. L'accelerazione di una particella carica negativamente dipende dalla sua massa.
- B. L'accelerazione di una particella carica positivamente dipende dalla sua massa.
- C. Una particella carica positivamente si muove uniformemente decelerata o uniformemente accelerata.
- D. In un campo elettrico omogeneo, le particelle si muovono a velocità costante indipendentemente dalla carica elettrica.

A. A	B. B	C. C	D. D	E. non vogliamo rispondere alla domanda
----------------	----------------	----------------	----------------	--

F.3. Marta corre ad una velocità di 7 m/s lungo un trampolino orizzontale situato a 10 m sopra la superficie dell'acqua (figura). In questo modo salta in acqua ad una distanza x dal piede del bordo della tavola dopo un tempo t dall'istante del distacco dal bordo della tavola. Quale equazione determina correttamente la distanza x ?



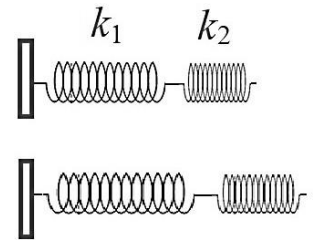
A. $x = 1 \text{ m s}^{-1} \cdot t$	B. $x = 7 \text{ m s}^{-1} \cdot t$	C. $x = 5 \text{ m s}^{-2} \cdot t^2$	D. $x = 7 \text{ m s}^{-1} \cdot t + 5 \text{ m s}^{-2} \cdot t^2$	E. non vogliamo rispondere alla domanda
---	---	---	--	--

RISPOSTA ESATTA: 20 punti	RISPOSTA „E“ : 0 punti	ALTRO : -4 punti
----------------------------------	-------------------------------	-------------------------

F.4. Un'automobile viaggia da Zagabria a Perušić ad una velocità media di 120 km/h . Di quanto cambia il tempo di percorrenza se la velocità aumenta a 130 km/h ? La distanza tra Zagabria e Perušić è di 180 km .

A. il tempo di percorrenza aumenta di 7 min	B. il tempo di percorrenza non cambia	C. il tempo di percorrenza diminuisce di 12 min	D. il tempo di percorrenza diminuisce di 7 min	E. non vogliamo rispondere alla domanda
--	--	--	---	--

F.5 Due molle, le cui costanti elastiche sono k_1 e k_2 , sono collegate come nella figura. Lucia ha allungato questo sistema di molle di 60 cm rispetto al suo stato iniziale di riposo. Così facendo, la prima molla, la cui costante elastica è k_1 , si allunga di 36 cm, e la seconda, la cui costante elastica è k_2 , di 24 cm. Per fare questo allungamento Lucia ha svolto un lavoro di 21,6 J. Qual è la costante elastica della prima molla k_1 ?



A.	B.	C.	D.	E. non vogliamo rispondere alla domanda
200 N/m	250 N/m	300 N/m	350 N/m	

F.6. Aumentando la temperatura di un gas ideale di 200 K, la velocità effettiva delle molecole di gas aumenta da 350 m/s a 450 m/s. Di quanti kelvin dovrebbe aumentare la temperatura di tale gas affinché la velocità effettiva delle molecole aumenti da 450 m/s a 550 m/s?

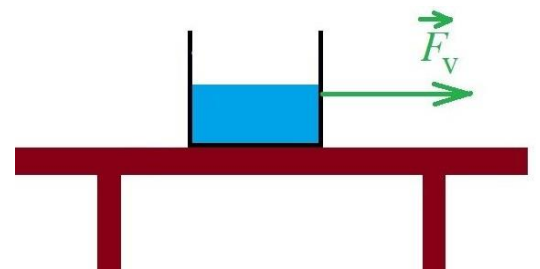
A.	B.	C.	D.	E. non vogliamo rispondere alla domanda
150 K	200 K	250 K	300 K	

RISPOSTA ESATTA: 30 punti **RISPOSTA „E“ : 0 punti** **ALTRO : -6 punti**

F.7. Camminando su una scala mobile dall'inizio alla fine, Martin ha percorso 30 gradini. Se cammina dall'inizio alla fine delle scale tre volte più velocemente rispetto al caso precedente, percorrerà 45 gradini. Quanti gradini percorrerebbe Martin dall'inizio alla fine delle scale se le scale rimanessero ferme?

A.	B.	C.	D.	E. non vogliamo rispondere alla domanda
105	90	75	60	

F.8. Uno studente ha sistemato un contenitore di vetro a forma di cubo su un tavolo orizzontale. La massa del contenitore è di 1 kg. Nel contenitore ha versato del liquido fino a metà altezza. La massa del liquido è di 2 kg. Ha legato al contenitore uno spago e ha iniziato a trascinarlo lungo il tavolo parallelamente alla direzione del moto (vedi il disegno). Qual è la forza di trazione massima con la quale l'acqua non fuoriuscirà dal contenitore? Il coefficiente di attrito tra il contenitore e il tavolo è 0,2.



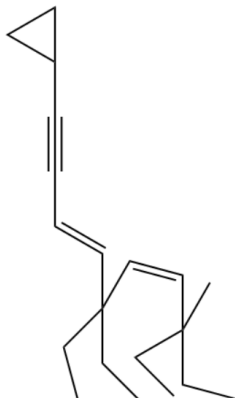
A.	B.	C.	D.	E. non vogliamo rispondere alla domanda
45 N	36 N	27 N	18 N	

F.9. Un certo pianeta ha un raggio di 3397 km mentre la sua massa è $6,4 \cdot 10^{23}$ kg. Lo spessore (altezza) dell'atmosfera di questo pianeta è di 10 km e la densità dell'atmosfera è di $1,1 \text{ kg/m}^3$ (per semplicità, assumiamo che la densità dell'atmosfera sia la stessa a tutte le altezze). La massa molare media dell'atmosfera è 50 g/mol. Determina la temperatura sulla superficie di questo pianeta.

A.	B.	C.	D.	E. non vogliamo rispondere alla domanda
222,5 °C	222,5 K	156,5 °C	156,5 K	

Nota: In tutti gli esercizi attenetevi ai dati del sistema periodico degli elementi che vi è stato fornito (accluso).

K.1. Quante molecole di ossigeno sono necessarie per la combustione completa di una inconsueta molecola ipotetica "giraffiforme"?



A. 16
B. 20
C. 28
D. 32
E. non vogliamo rispondere alla domanda

K.2. Quale, fra i composti indicati, non ha stereoisomeri *cis-trans*?

A. 3-etil-4-cloroesa-3-ene	B. 3,4-dicloroesa-3-ene	C. 2,5-dimetilesa-3-ene	D. esa-3-ene	E. non vogliamo rispondere alla domanda
-------------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------	---

K.3. Quale miscuglio si può separare con la filtrazione a 20 °C e a pressione atmosferica normale?

sostanza	punto di fusione / °C	punto di ebollizione / °C	con il mescolamento forma un miscuglio omogeneo con le sostanze
X	801,0	1465	Y e Q
Y	-114,3	78,4	X, Z e Q
Z	-95,0	68,0	Y
Q	0,0	100,0	X e Y
W	2054	2980	non forma miscugli omogenei

A. X e Y	B. Y e Z	C. Z e Q	D. Q e W	E. non vogliamo rispondere alla domanda
-------------	-------------	-------------	-------------	---

RISPOSTA ESATTA: 20 punti

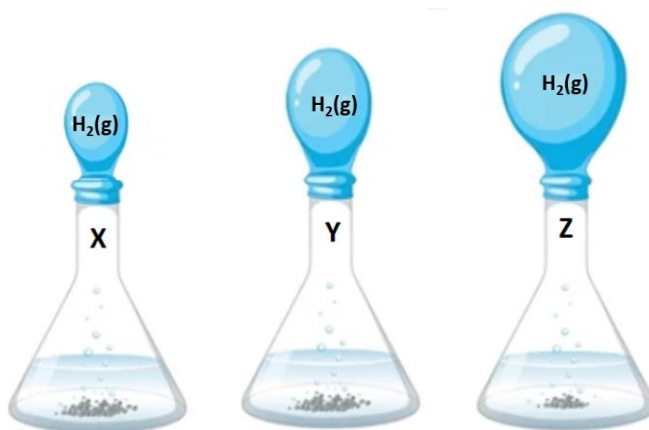
RISPOSTA „E“ : 0 punti

ALTRO: -4 punti

K.4. Quale coppia di particelle ha lo stesso numero totale di coppie elettroniche di legame nelle formule di struttura di Lewis?

A. NO_2^- e CO_3^{2-}	B. ClO_2^- e SO_3^{2-}	C. NO_3^- e SO_4^{2-}	D. ClO_3^- e PO_4^{3-}	E. non vogliamo rispondere alla domanda
--	---	--	---	---

K.5. Masse uguali dei metalli litio, alluminio e zinco reagiscono con l'acido cloridrico in eccesso alle stesse condizioni di pressione e di temperatura. Quale metallo si trova nella beuta **X**, quale nella beuta **Y**, e quale in quella **Z**?



<p>A.</p> <p>X: Li Y: Al Z: Zn</p>	<p>B.</p> <p>X: Zn Y: Al Z: Li</p>	<p>C.</p> <p>X: Al Y: Zn Z: Li</p>	<p>D.</p> <p>X: Al Y: Li Z: Zn</p>	<p>E. non vogliamo rispondere alla domanda</p>
--	--	--	--	---

K.6. Lea ha tentato di riempire cinque provette con i gas idrogeno, ossigeno e biossido di carbonio. Durante il tentativo di riempimento girava le provette in direzione opposta, come indicato nell'immagine. Ha analizzato le proprietà di infiammabilità dei gas introducendo nelle aperture delle provette "piene" dei fucelli ardenti. Ha annotato le proprie osservazioni sotto i disegni di ogni provetta.

<p>non si osservano cambiamenti nella provetta T, e il fucello arde ancora in modo invariato</p>	<p>la fiamma del fucello nella provetta V si spegne</p>	<p>nella provetta A si sente uno scoppio, e la fiamma del fucello si spegne</p>	<p>la fiamma del fucello nella provetta R si potenzia ancora di più</p>	<p>non si osservano cambiamenti nella provetta I, e il fucello arde ancora in modo invariato</p>

In quale successione sono indicati correttamente i gas con i quali Lea ha cercato di riempire le provette orientate in diversi modi?

<p>A.</p> <p>T: CO₂ V: O₂ A: CO₂ R: H₂ I: O₂</p>	<p>B.</p> <p>T: H₂ V: CO₂ A: H₂ R: O₂ I: O₂</p>	<p>C.</p> <p>T: O₂ V: CO₂ A: CO₂ R: H₂ I: H₂</p>	<p>D.</p> <p>T: H₂ V: O₂ A: O₂ R: H₂ I: CO₂</p>	<p>E. non vogliamo rispondere alla domanda</p>
---	--	---	--	---

RISPOSTA ESATTA: 30 punti

RISPOSTA „E“ : 0 punti

ALTRO: -6 punti

K.7. In quattro contenitori chiusi **P1**, **P2**, **P3** e **P4**, alle stesse condizioni di pressione e di temperatura, si trovano l'etene e l'ossigeno i quali reagendo danno acqua e biossido di carbonio. Il numero di molecole dell'etene e dell'ossigeno nei contenitori è diverso.

Contenitore	$\frac{N(\text{etene})}{10^{23}}$	$\frac{N(\text{ossigeno})}{10^{23}}$
P1	3	6
P2	6	9
P3	9	6
P4	6	3

Quale contenitore alla fine della reazione avrà il maggiore numero totale di molecole dei reagenti che non hanno reagito?

A. P1	B. P2	C. P3	D. P4	E. non vogliamo rispondere alla domanda
------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	--

K.8. In 250,0 g di soluzione con frazione di massa del cloruro di bario del 25,0 %, sono stati aggiunti 270,0 g di soluzione con frazione di massa di solfato di sodio del 15,0 % e 150,0 g di soluzione di nitrato di magnesio con frazione di massa del 20,0 %. Dopo il mescolamento delle soluzioni sul fondo del bicchiere si sedimenta il sale difficilmente solubile solfato di bario.

Quant'è la frazione di massa del nitrato di magnesio nella soluzione ottenuta dopo il mescolamento dei contenuti di tutti tre i bicchieri?

A. 1,87 %	B. 4,97 %	C. 5,45 %	D. 6,82 %	E. non vogliamo rispondere alla domanda
---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	--

K.9. Quale, tra i gas elencati a 546 °C e alla pressione di $1,518 \cdot 10^5$ Pa, ha una densità uguale a quella dell'ossigeno in condizioni normali?

A. azoto	B. ammoniaca	C. ossido di zolfo(IV)	D. ossido di zolfo(VI)	E. non vogliamo rispondere alla domanda
--------------------	------------------------	----------------------------------	----------------------------------	--

M - F - K

RISPOSTA ESATTA: 30 punti

RISPOSTA „E“ : 0 punti

ALTRO: -6 punti

M-F-C. L'unità di formula del sale da cucina è legata da un legame ionico che si realizza mediante l'attrazione coulombiana. Quale sarà l'accelerazione dello ione negativo di questa unità quando si trova a 1 cm da quello positivo?

A. 39,2 m s ⁻²	B. 60,7 m s ⁻²	C. 78,3 m s ⁻²	D. 156,8 m s ⁻²	E. non vogliamo rispondere alla domanda
-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------	--

(Autore dell'esercizio: Jakov Budić)