1 girone 2026/2027

CODICE SCUOLA	
NUMERO SQUADRA	
CLASSE SMS	**3**

NOME E COGNOME ALLIEVI

NOME E COGNOME MENTORI	
	M
	F
	K

RISPOSTA:

MATEMATICA		FISICA		CHIMICA		MFK
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.		

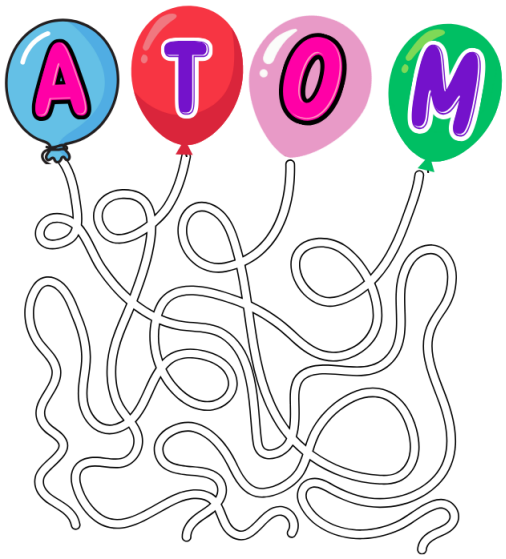
Autori degli esercizi:
Maja Zelčić, prof. matematica
Stjepan Sabolek, prof. matematica e fisica
Nina Mihoci, prof. chimica
Jasmina Novak, prof. chimica

Recensori:
Luka Milačić, mag. math.
Jakov Budić, mag. phys.
Lea Komočar, mag. chem.
Toni Brajko, studente FER

MATEMATICA

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

M.1. In che ordine dobbiamo tirare le corde per ottenere la parola **ATOM**?



A.	**B.**	**C.**	**D.**	**E.**
4312	3421	4321	3241	non vogliamo rispondere alla domanda

M.2. Una compagnia allegra ha ordinato dei succhi: due al kiwi, tre alla fragola, due ai mirtilli e uno al cioccolato. Il cameriere gli ha portato anche dei biscotti come illustrato in figura. Se nessuno degli amici ha avuto la stessa combinazione di succo e biscotto, qual è la combinazione che non ha avuto nessuno?



q

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

M.3. Il commerciante indeciso Mirko ha cambiato il prezzo dei computer portatili ben sei volte durante il mese di ottobre. Per tre volte ha aumentato il prezzo del 10% e l'ha pure diminuito del 10% per tre volte. Di quale percentuale deve aumentare il prezzo alla fine di ottobre per avere lo stesso prezzo di inizio ottobre?

A. dipende dall'ordine dei cambiamenti	**B**. 0 %	**C**. 3.06 %	**D**. 2.97 %	**E**. non vogliamo rispondere alla domanda

RISPOSTA ESATTA: 20 punti	**RISPOSTA „E" : 0 punti**	**ALTRO : –4 punti**

M.4. Se il rapporto dei cateti di un triangolo rettangolo è 3 : 4, qual è il rapporto delle lunghezze della circonferenza inscritta e quella circoscritta a tale triangolo?

A. 3 : 4	**B**. 2 : 5	**C**. 1 : 2	**D**. 3 : 5	**E**. non vogliamo rispondere alla domanda

M.5. Per $a \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$ la retta $y = a(x+1)$ e la parabola $y = a(x - x_0)^2$ si intersecano sugli assi cartesiani nei punti $T_1(x_1, y_1)$ e $T_2(x_2, y_2)$. Quant'è la somma delle ascisse e delle ordinate di questi due punti?

A. a	**B**. $a-1$	**C**. $a+1$	**D**. –1	**E**. non vogliamo rispondere alla domanda

M.6. Pietro ha davanti a sé tre bicchieri uguali. Nel primo versa quantità uguali di succo e acqua. Poi versa metà del liquido del primo bicchiere nel secondo. Di seguito riempie il primo bicchiere con dell'acqua e versa la metà del liquido di questo bicchiere nel terzo. Alla fine riempie il terzo bicchiere fino alla fine con dell'acqua e poi divide il liquido tra il primo e il secondo bicchiere. In che rapporto si trovano alla fine le quantità di succo nel primo e nel secondo bicchiere?

A. 3 : 5	**B**. 2 : 3	**C**. 2 : 1	**D**. 1 : 2	**E**. non vogliamo rispondere alla domanda

RISPOSTA ESATTA: 30 punti	**RISPOSTA „E" : 0 punti**	**ALTRO : –6 punti**

M.7. Quante coppie ordinate di numeri interi (x, y) soddisfa la seguente equazione?

$$x^{2026} + 1012 \cdot 1014 = y(2026 - y)$$

A. 0	**B**. 2	**C**. 4	**D**. 6	**E**. non vogliamo rispondere alla domanda

M.8. Il lato di un triangolo equilatero è il diametro di un cerchio. Quale percentuale dell'area del triangolo (arrotondata ad un numero intero) non è coperta da tale cerchio?

A. 12 %	**B**. 25 %	**C**. 19 %	**D**. 20 %	**E**. non vogliamo rispondere alla domanda

M.9. In quanti modi tre amici possono dividere tra di loro tre mele e tre banane in modo che ognuno riceva almeno un frutto?

A. 40	**B**. 46	**C**. 49	**D**. 55	**E**. non vogliamo rispondere alla domanda

FISICA

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

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

F.1. Quale affermazione è corretta?

A. Se un protone si muove di moto rettilineo uniforme nel vuoto, genera solo un campo magnetico.
B. Se un protone si muove di moto rettilineo uniforme nel vuoto, genera solo un campo elettrico.
C. Se un protone si muove di moto rettilineo uniforme nel vuoto, genera sia un campo magnetico sia un campo elettrico.
D. Se un protone si muove di moto rettilineo uniforme nel vuoto, non genera alcun campo.

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

F.2. Due tralicci di una linea elettrica distano tra loro 250 m. In un determinato istante, la corrente elettrica che scorre attraverso il cavo della linea è pari a 262 A. A quanto ammonta la forza di Ampère che agisce in quell'istante sul cavo a causa del campo magnetico terrestre, che in quel punto ha un'intensità di $5 \cdot 10^{-5}$ T e forma un angolo di 68° con il cavo stesso? Si assuma che il cavo della linea elettrica sia rettilineo.

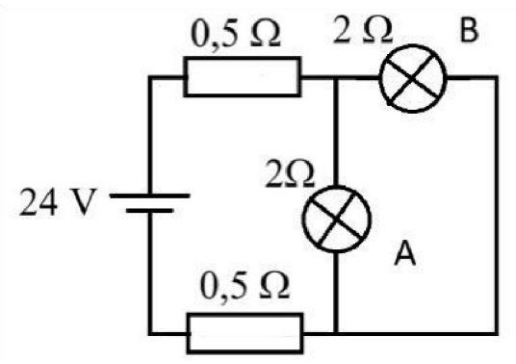
A.	**B.**	**C.**	**D.**	**E.**
2 N	3 N	4 N	5 N	non vogliamo rispondere alla domanda

F.3. Due bottiglie contengono lo stesso tipo di gas alla stessa temperatura. Se la bottiglia B ha un volume doppio rispetto alla bottiglia A e se il numero di particelle nella bottiglia B è la metà del numero di particelle nella bottiglia A, che relazione c'è tra le pressioni nelle due bottiglie?

A.	**B.**	**C.**	**D.**	**E.**
$p_B = 2p_A$	$p_B = p_A$	$p_B = \frac{1}{2}p_A$	$p_B = \frac{1}{4}p_A$	non vogliamo rispondere alla domanda

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

F.4. Ivan ha realizzato un circuito elettrico in cui ha collegato due lampadine identiche, ciascuna con una resistenza di 2 Ω, e due resistori identici, ciascuno con una resistenza di 0,5 Ω a un generatore di tensione di 24 V come mostrato nel disegno. La resistenza interna del generatore è trascurabile. A quanto ammontano le tensioni U_A e U_B sulle lampadine A e B?



A.	**B.**	**C.**	**D.**	**E.**
$U_A = U_B = 16$ V	$U_A = 4$ V, $U_B = 12$ V	$U_A = U_B = 12$ V	$U_A = 6$ V, $U_B = 12$ V	non vogliamo rispondere alla domanda

F.5. Un'auto elettrica di massa 1800 kg, che viaggia a una velocità di 120 km/h, si arresta a seguito di una frenata. È noto che durante la frenata il 60% dell'energia cinetica dell'auto viene immagazzinato nelle sue batterie sotto forma di energia elettrica. Quanta energia elettrica è stata immagazzinata nelle batterie durante la frenata di quest'auto?

A.	**B**.	**C**.	**D**.	**E**.
0,6 kJ	0,6 MJ	1,2 kJ	1,2 MJ	non vogliamo rispondere alla domanda

F.6. Supponiamo che un protone e un elettrone entrino nello stesso campo magnetico uniforme con velocità tali che le loro energie cinetiche siano uguali. Qual sarebbe in tal caso il rapporto rp/re tra i raggi delle loro traiettorie nel campo magnetico?

A.	**B**.	**C**.	**D**.	**E**.
42,8	33,7	24,6	15,5	non vogliamo rispondere alla domanda

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

F.7. L'agente Josip rileva la velocità di un'auto a 4 m/s mentre questa gli passa accanto. Più avanti lungo la strada si trova l'agente Ivan, che misura per la stessa auto una velocità di 16 m/s al momento del passaggio. Supponendo che l'auto si sia mossa di moto uniformemente accelerato, qual era la sua velocità a metà strada tra i due agenti?

A.	**B**.	**C**.	**D**.	**E**.
9,86 m/s	11,66 m/s	12,96 m/s	14,36 m/s	non vogliamo rispondere alla domanda

F. 8. Due sfere metalliche identiche di diametro 30 cm, una carica con una carica di 6 μC e l'altra con 9 μC si trovano a una distanza molto maggiore del loro diametro. In un esperimento concettuale, colleghiamo a entrambe le sfere, mediante fili sottilissimi, una piccola sfera di diametro 12 cm. A quanto ammonterà la carica della sfera piccola, ipotizzando che in questo esperimento i fili abbiano assorbito una quantità di carica trascurabile?

A.	**B**.	**C**.	**D**.	**E**.
2,5 μC	2,6 μC	2,7 μC	2,8 μC	non vogliamo rispondere alla domanda

F.9. Mirko ha a disposizione un'abbondante quantità di acqua alla temperatura di 20 °C e ghiaccio alla temperatura di –5 °C. Quale massa d'acqua mA e quale massa di ghiaccio mG occorre mescolare per ottenere, ad equilibrio termico raggiunto, 2 kg di acqua alla temperatura di 10 °C? Il calore latente specifico di fusione del ghiaccio è pari a 340 000 J/kg, il calore specifico dell'acqua è 4180 J/kgK, e il calore specifico del ghiaccio è 2100 J/kg K.

A.	**B**.	**C**.	**D**.	**E**.
$m_\mathrm{v} = 1{,}61$ kg $m_\mathrm{L} = 0{,}39$ kg	$m_\mathrm{v} = 1{,}71$ kg $m_\mathrm{L} = 0{,}29$ kg	$m_\mathrm{v} = 1{,}81$ kg $m_\mathrm{L} = 0{,}19$ kg	$m_\mathrm{v} = 1{,}91$ kg $m_\mathrm{L} = 0{,}09$ kg	non vogliamo rispondere alla domanda

CHIMICA

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

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

K.1. Una persona adulta di 70 kg di massa nel suo corpo ha circa 4,0 grammi di ferro. Quale valore esprime esattamente la frazione di massa del ferro nel corpo della persona?



A.	**B.**	**C.**	**D.**	**E.**
0,057 %	0,0057 ‰	57 ppm	5700 ppb	non vogliamo rispondere alla domanda

K.2. Nella tabella sono indicate le formule molecolari di diversi composti organici. Per quale dei composti indicati il numero di atomi di idrogeno nella formula empirica è il più grande?

A.	**B.**	**C.**	**D.**	**E.**
$C_4H_8O_6$	$C_6H_9O_6$	$C_9H_{24}O_6$	$C_{18}H_{36}O_6$	non vogliamo rispondere alla domanda

K.3. La tabella mostra il numero di legami covalenti e di coppie elettroniche non di legame che realizzano comunemente nei composti neutri semplici gli atomi contrassegnati dalle lettere: **A**, **T**, **O**, **M** e **I**.

	numero di legami covalenti	numero di coppie elettroniche di non legame
A	1	3
T	2	2
O	3	1
M	4	0
I	1	0

In quale successione sono correttamente indicati i simboli degli elementi chimici?

A.	**B.**	**C.**	**D.**	**E**
A = N	**A = Cl**	**A = C**	**A = H**	non vogliamo rispondere alla domanda
T = C	**T = O**	**T = H**	**T = N**	
O = O	**O = N**	**O = N**	**O = C**	
M = Cl	**M = C**	**M = O**	**M = Cl**	
I = H	**I = H**	**I = Cl**	**I = O**	

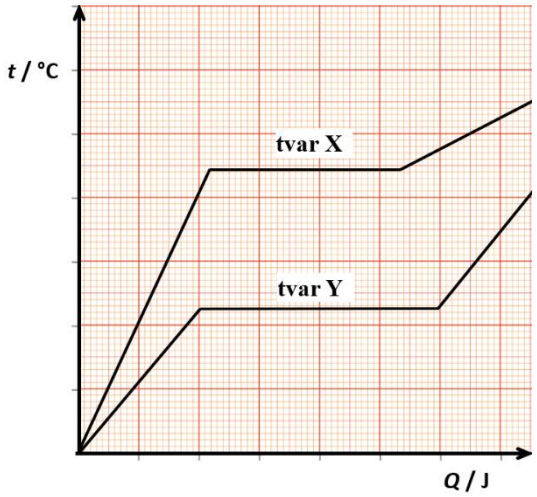
RISPOSTA ESATTA : 20 punti	RISPOSTA „E“ : 0 punti	ALTRO : –4 punti

K.4. Qual è l'ordine esatto dei valori dei punti di ebollizione per la seguente successione di sostanze?

CH_3CH_2Br $CH_3CH_2CH_2Br$ $(CH_3)_2CHBr$ $CH_3CH_2CH_2CH_2Br$ $(CH_3)_3CBr$

A.	71 °C	38 °C	73 °C	102 °C	59 °C
B.	38 °C	59 °C	71 °C	73 °C	102 °C
C.	71 °C	73 °C	38 °C	59 °C	102 °C
D.	38 °C	71 °C	59 °C	102 °C	73 °C
E.	Non vogliamo rispondere alla domanda				

K.5. Due composti X e Y sono allo stato di aggregazione solido alla temperatura di 20 °C. I campioni solidi dei composti X e Y di uguale mole (quantità di sostanza) pari a 1 mol, vengono riscaldati e per ciascuno è stata misurata la variazione di temperatura a seconda del calore fornito. I risultati dell'esperimento sono rappresentati nel grafico.



Quale delle seguenti affermazioni per i composti X e Y è esatta?

A. il composto X allo stato solido ha una capacità termica molare maggiore rispetto al composto Y allo stato solido
B. il composto X allo stato liquido ha una capacità termica molare minore rispetto al composto Y allo stato liquido
C. il punto di fusione del composto X è più basso del punto di fusione del composto Y
D. l'entalpia di fusione del composto X è più piccola rispetto all'entalpia di fusione del composto Y
E. non vogliamo rispondere alla domanda

K.6. Calcolate le frazioni molari dei componenti nella soluzione acquosa di glucosio di molalità 1 mol kg^{-1}.

A.	**B.**	**C.**	**D.**	**E.**
$x(C_6H_{12}O_6) = 0{,}0177$ $x(H_2O) = 0{,}9823$	$x(C_6H_{12}O_6) = 0{,}0215$ $x(H_2O) = 0{,}9785$	$x(C_6H_{12}O_6) = 0{,}0377$ $x(H_2O) = 0{,}9623$	$x(C_6H_{12}O_6) = 0{,}0415$ $x(H_2O) = 0{,}9585$	non vogliamo rispondere alla domanda

RISPOSTA ESATTA : 30 punti	RISPOSTA „E“ : 0 punti	ALTRO : –6 punti

K.7. L'aria non pulita dal volume di 5 L, alla temperatura di 18 °C e alla pressione di 996 hPa è stata fatta passare attraverso la soluzione di idrossido di calcio e nel processo tutto l'ossido di carbonio(IV) contenuto nell'aria si è sedimentato in forma di carbonato di calcio. La massa del carbonato di calcio sedimentato è 0,026 g. Quant'è la frazione di volume dell'ossido di carbonio(IV) nell'aria?

A.	**B.**	**C.**	**D.**	**E.** non vogliamo rispondere alla domanda
$6{,}31\times10^{-4}$ %	0,631 %	$1{,}26\times10^{-4}$ %	0,126 %	

K.8. Il carbammato d'ammonio è un importante prodotto intermedio nella produzione industriale di urea.
La decomposizione del carbammato d'ammonio è rappresentata dalla seguente equazione della reazione chimica:

$$NH_4CO_2NH_2(s) \rightleftharpoons 2\ NH_3(g) + CO_2(g)$$

All'inizio della reazione è presente solo la sostanza solida. A 40 °C la pressione totale dei gas è 0,363 atm. Quant'è il valore della costante di equilibrio in funzione della pressione a questa temperatura?

A.	**B.**	**C.**	**D.**	**E.** non vogliamo rispondere alla domanda
$7{,}09\times10^{-3}$ atm^3	$3{,}54\times10^{-3}$ atm^3	$1{,}77\times10^{-3}$ atm^2	$2{,}09\times10^{-2}$ atm^2	

K.9. L'acido nitrico si produce industrialmente dall'ammoniaca in alcuni passi secondo il procedimento di Ostwald rappresentato con le seguenti equazioni delle reazioni chimiche.

$$4\ NH_3(g) + 5\ O_2(g) \longrightarrow 4\ NO(g) + 6\ H_2O(\ell)$$

$$2\ NO(g) + O_2(g) \longrightarrow 2\ NO_2(g)$$

$$2\ NO_2(g) + H_2O(\ell) \longrightarrow HNO_3(aq) + HNO_2(aq)$$

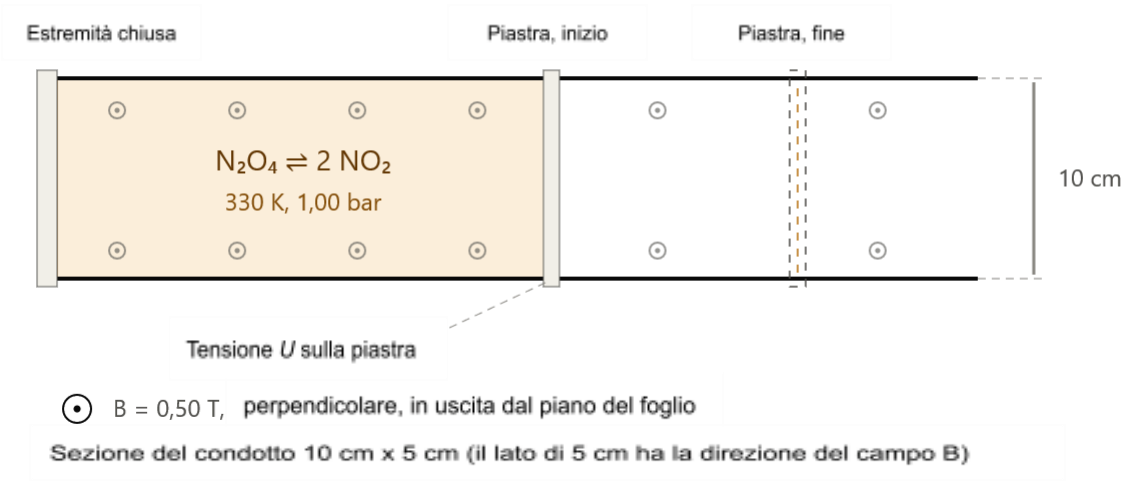
Quale massa di ammoniaca serve per la sintesi di 50 kg di acido nitrico, se ipotizziamo che la resa in ogni passo della reazione sia 85 %.

A.	**B**.	**C**.	**D.**	**E**. non vogliamo rispondere alla domanda
46 kg	44 kg	37 kg	32 kg	

M– F - K

RISPOSTA ESATTA : 30 punti	RISPOSTA „E“ : 0 punti	ALTRO : –6 punti

M-F-K. Un condotto orizzontale a sezione rettangolare di 10 cm × 5,0 cm presenta un'estremità sigillata. Al suo interno vengono inseriti 9,20 g di gas N_2O_4. L'altra estremità del condotto è delimitata da una piastra metallica mobile, di larghezza pari a 10 cm in grado di scorrere senza attrito garantendo la tenuta del volume gassoso. L'intero dispositivo è mantenuto alla temperatura costante di 330 K, sotto una pressione esterna pari a 1,00 bar. Il N_2O_4 va incontro a dissociazione parziale secondo l'equazione $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2\ NO_2(g)$, caratterizzato a tale temperatura da una costante d'equilibrio in pressione $K_p = 1{,}33$ bar. Lo stato di equilibrio viene raggiunto nell'arco di 10 s, durante i quali la piastra si sposta. Il sistema è immerso in un campo d'induzione magnetica uniforme di 0,50 T ortogonale alla direzione del moto della piastra. Il volume molare del gas a 330 K e 1,00 bar è pari a 27,4 dm^3/mol. Qual è il valore medio della tensione indotta ai capi della piastra durante questi 10 s?



A.	**B**.	**C**.	**D**.	**E**.
1,1 mV	1,4 mV	2,7 mV	4,1 mV	non vogliamo rispondere alla domanda

(*autore del problema*: Jakov Budić)