1 girone 2026/2027

CODICE SCUOLA	
NUMERO SQUADRA	
CLASSE SMS	**4**

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.		

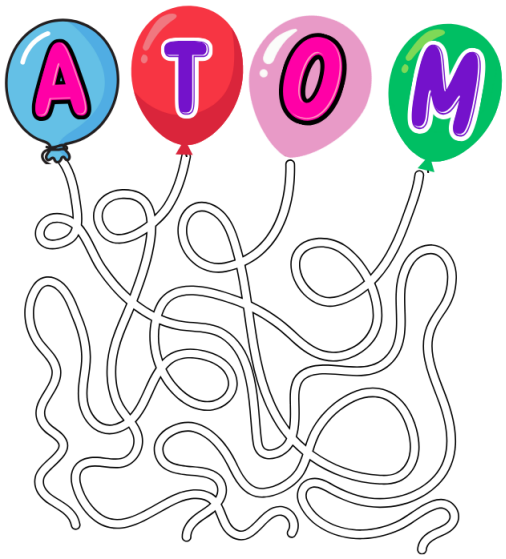
Autori degli esercizi:
Maja Zelčić, prof. matematica
Stjepan Sabolek, prof. matematica e fisica
Nina Mihoci, prof. chimica
Jasmina Novak, prof. chimica

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

MATEMATICA

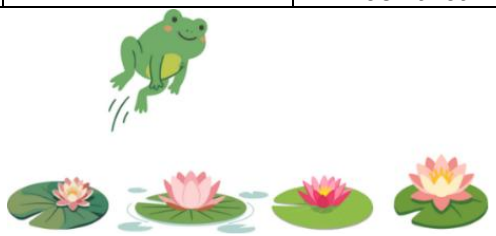
RISPOSTA ESATTA : 10 punti	RISPOSTA „E“ : 0 punti	ALTRO : –2 punti

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 rana salta sulle ninfee. Con ogni salto ne supera due e così al primo salto passerà dalla prima alla quarta. Su quale ninfea si troverà dopo 10 salti?



A.	**B.**	**C.**	**D.**	**E.**
31	32	40	39	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.**	**C.**	**D.**	**E.**
	0 %	3.06 %	2.97 %	non vogliamo rispondere alla domanda

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

M.4. Quante coppie ordinate di numeri interi (x, y) soddisfano la seguente equazione?

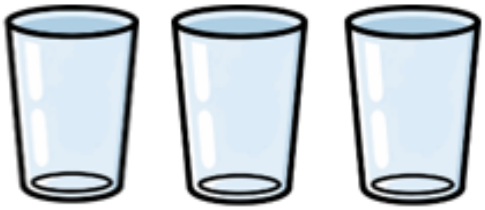
$$x^{2026} + 1012 \cdot 1014 = y(2026 - y)$$

A.	**B.**	**C.**	**D.**	**E.**
0	2	4	6	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.	**B.**	**C.**	**D.**	**E.**
a	$a-1$	$a+1$	–1	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.	**B.**	**C.**	**D.**	**E.**
3 : 5	2 : 3	2 : 1	1 : 2	non vogliamo rispondere alla domanda

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

M.7. Quando scrivi tutti i numeri a due cifre a, b e c per i quali valgono le seguenti uguaglianze, quanti numeri diversi hai scritto?

$$mcm(a, 90) = 720,\ MCD(b, 80) = 16 \text{ e } MCD(c, 50{,}130) = 5$$

A.	**B.**	**C.**	**D.**	**E.**
16	14	17	15	non vogliamo rispondere alla domanda

M.8. Quanti zeri reali ha la funzione $f(x) = 2^x + 2x^2 - 4x$?

A.	**B.**	**C.**	**D.**	**E.**
2	1	3	0	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?



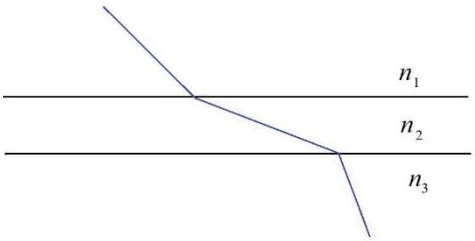
A.	**B.**	**C.**	**D.**	**E.**
40	46	49	55	non vogliamo rispondere alla domanda

FISICA

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

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

F.1. Un fascio di luce attraversa 3 mezzi e si rifrange prima sulla superficie di separazione tra i mezzi 1 e 2, e successivamente su quella tra i mezzi 2 e 3, come mostrato nel disegno. Quale relazione tra gli indici di rifrazione di tali mezzi è corretta?



A.	B.	C.	D.	E.
$n_3 > n_2 > n_1$	$n_3 > n_1 > n_2$	$n_3 < n_1 < n_2$	$n_1 < n_2 < n_3$	non vogliamo rispondere alla domanda

F.2. Durante la calura estiva, Josip ha cercato di rinfrescare la cucina chiudendo porte e finestre e lasciando aperto per un po' di tempo lo sportello del frigorifero mentre questo era in funzione. Quale affermazione descrive nel modo più preciso ciò che è accaduto in cucina?

A. La cucina si è raffreddata perché il frigorifero, attraverso la porta aperta, assorbe calore dalla cucina.

B. In questo modo la cucina si è raffreddata di pochissimo poiché il frigorifero ha una potenza ridotta.

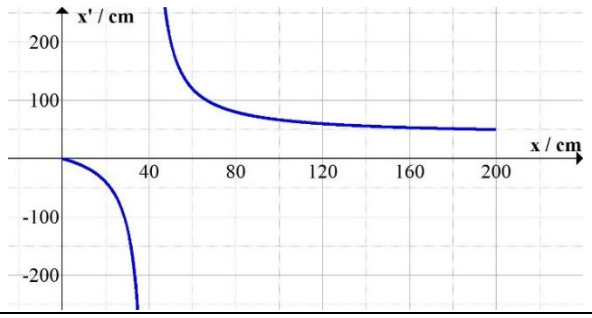
C. La temperatura della cucina è rimasta invariata poiché il calore che il frigorifero assorbe dall'ambiente attraverso la porta aperta è pari al calore che esso restituisce nuovamente alla cucina tramite la parte posteriore (il condensatore).

D. In questo modo la cucina si riscalda poiché il frigorifero restituisce alla stanza più calore di quanto ne assorba da essa.

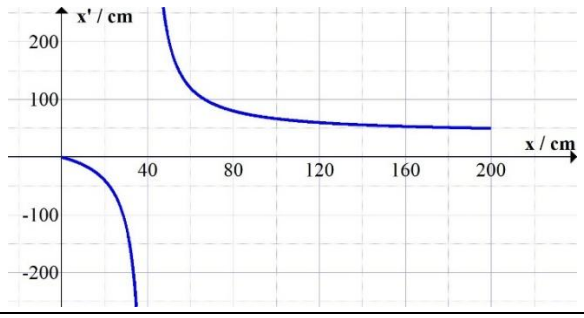
A.	B.	C.	D.	E.
A	B	C	D	non vogliamo rispondere alla domanda

F.3. Una lente convergente sottile ha una distanza focale di 40 cm. Quale dei grafici proposti mostra correttamente la dipendenza della posizione dell'immagine x' dalla posizione dell'oggetto x?

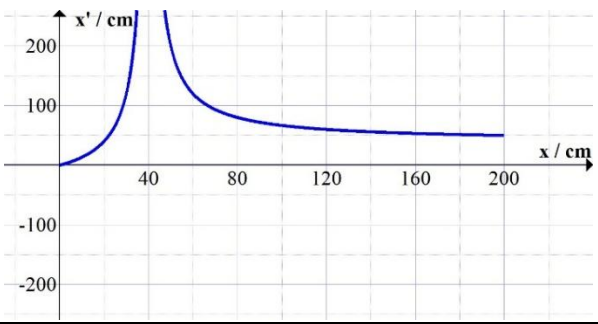
A.



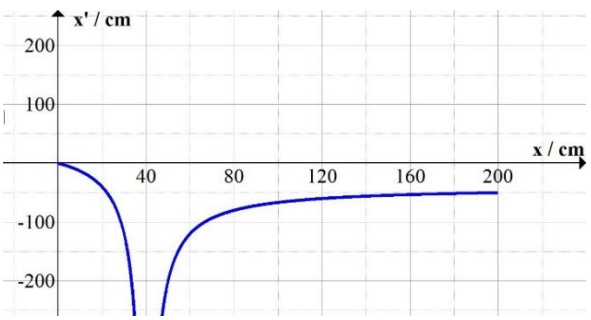
B.



C.



D.



E. non vogliamo rispondere alla domanda

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

F.4. Gli astronomi hanno scoperto che la stella S2, in orbita attorno al buco nero al centro della nostra galassia, compie una rivoluzione completa in 16 anni. È stato inoltre determinato che il semiasse maggiore della sua orbita misura circa$1{,}5 \cdot 10^{14}\ m$. Semplificando il problema e ipotizzando che la stella si muova lungo un'orbita circolare di raggio $1{,}5 \cdot 10^{14}\ m$, si determini la massa del buco nero attorno al quale orbita la stella S2.

A.	**B.**	**C.**	**D.**	**E.**
$7{,}54 \cdot 10^{36}$ kg	$7{,}84 \cdot 10^{36}$ kg	$8{,}14 \cdot 10^{36}$ kg	$8{,}44 \cdot 10^{36}$ kg	non vogliamo rispondere alla domanda

F.5. Alcuni studenti hanno fatto passare un fascio di luce attraverso un reticolo di diffrazione avente 8000 fenditure/cm. Hanno osservato la figura di diffrazione su uno schermo posto a una distanza di 3 m dal reticolo. Il fascio di luce era composto da due lunghezze d'onda: 653,3 nm e 486,1 nm. Quale sarà la distanza sullo schermo tra le due frange luminose corrispondenti a tali lunghezze d'onda nello spettro del primo ordine?

A.	**B.**	**C.**	**D.**	**E.**
52.3 cm	57.3 cm	62.3 cm	67.3 cm	ne želimo odgovoriti na pitanje

F.6. Vinko viaggiava in auto con il padre, a una velocità di 36 km/h. Aveva con sé un fischietto che produce un suono generando un'onda stazionaria fondamentale in una colonna d'aria lunga 6 cm. Il tubicino in cui si forma tale onda stazionaria è chiuso a un'estremità. L'automobile si stava allontanando da Borna, che si trovava fermo sul bordo della strada. Quale frequenza del suono del fischietto ha percepito Borna quando Vinko ha soffiato nel fischietto? La velocità del suono nell'aria è 340 m/s.

A.	**B.**	**C.**	**D.**	**E.**
1458,3 Hz	1416,7 Hz	1376,2 Hz	1335,7 Hz	non vogliamo rispondere alla domanda

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

F.7. Durante un'esercitazione di laboratorio, Matko ha ricevuto il compito di determinare sperimentalmente il numero di spire del primario N_1 e del secondario N_2 di un trasformatore elettrico. Matko si è ingegnato e ha avvolto attorno alla bobina secondaria 88 spire di filo di rame isolato (creando una bobina di controllo). Collegando al primario una tensione alternata con valore efficace di 230 V, ha misurato ai capi della bobina di controllo una tensione di 22 V e ai capi del secondario una tensione di 40 V. Quante spire hanno rispettivamente la bobina primaria e la bobina secondaria?

A.	**B.**	**C.**	**D.**	**E.**
$N_1 = 120, N_2 = 690$	$N_1 = 690, N_2 = 120$	$N_1 = 160, N_2 = 920$	$N_1 = 920, N_2 = 160$	non vogliamo rispondere alla domanda

F.8. A Maria è caduto un orecchino in una grande piscina, affondando sul fondo a una profondità di 4 m da qualche parte al centro della vasca. Non volendo che gli altri notassero l'orecchino sul fondo, Maria ha posizionato sulla superficie dell'acqua un sottile disco di polistirolo di forma circolare, con il centro situato esattamente sopra l'orecchino. Qual è il raggio minimo che deve avere il disco di polistirolo affinché l'orecchino risulti invisibile da qualsiasi posizione al di sopra e ai lati della piscina? L'indice di rifrazione dell'acqua è pari a 1,33.

A.	**B.**	**C.**	**D.**	**E.**
3,36 m	3,76 m	4,16 m	4,56 m	non vogliamo rispondere alla domanda

F.9. 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

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. Due elementi adiacenti nel sistema periodico degli elementi danno origine a un composto covalente formato da tre atomi. Il numero totale di protoni nel composto è 50.
Come si chiama la geometria spaziale della molecola del composto covalente descritto secondo il modello VSEPR?

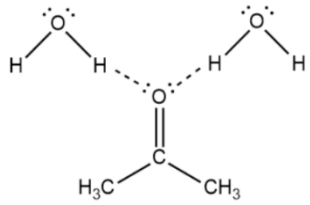
A.	**B.**	**C.**	**D.**	**E.**
lineare	trigonale planare	angolare, forma a V	tetraedrica	non vogliamo rispondere alla domanda

K.2. Quale tra le coppie indicate **non è** una coppia dell'acido e della sua base coniugata secondo la teoria di Brønsted-Lowry?

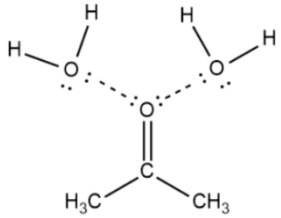
A.	**B.**	**C.**	**D.**	**E.**
NH_3 e NH_2^-	H_3O^+ e OH^-	HNO_3 e NO_3^-	H_2SO_4 e HSO_4^-	non vogliamo rispondere alla domanda

K.3. Quale delle figure indicate rappresenta correttamente i legami idrogeno tra le molecole di acetone e le molecole di acqua in un miscuglio di questi due solventi?

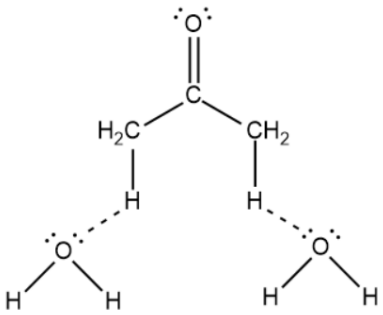
A.



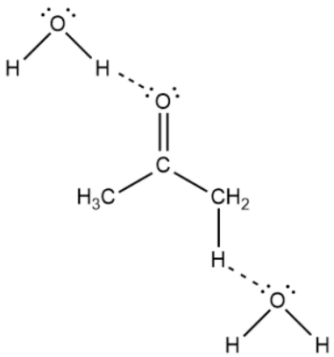
B.



C.



D.



E. non vogliamo rispondere alla domanda

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

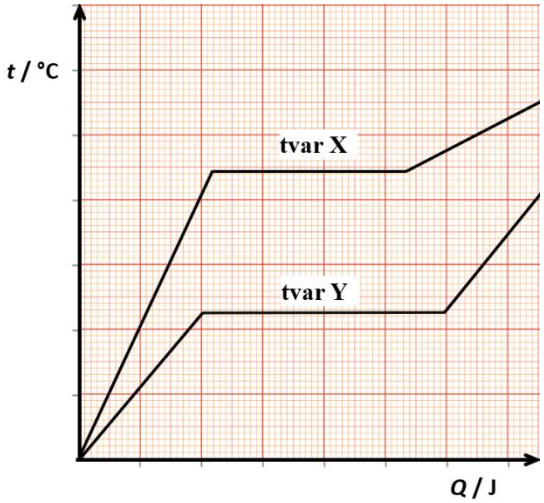
K.4. Sul tavolo si trovano delle bottigliette contenenti soluzioni preparate limpide di diversi sali di uguale concentrazione. Le soluzioni preparate sono:

A	T	O	M	I
$(CH_3COO)_2Ca$(aq)	NH_4Cl(aq)	KI(aq)	$AgNO_3$(aq)	Na_2CO_3(aq)

Con il mescolamento di due soluzioni di sali diversi si è formata una soluzione incolore limpida. Quali soluzioni sono state mescolate?

A.	**B.**	**C.**	**D.**	**E.**
A e **I**	**O** e **M**	**A** e **T**	**T** e **M**	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 mole (quantità di sostanza) uguale 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. L'equazione della reazione chimica rappresenta la decomposizione termica della fosfina a 680 °C nella quale si formano fosforo e idrogeno.

$$4\ PH_3(g) \longrightarrow P_4(g) + 6\ H_2(g)$$

Quale affermazione è esatta se in un intervallo di tempo la velocità della reazione è $8{,}91\times10^{-4}$ mol dm^{-3} s^{-1} ?

A. la velocità di consumo della fosfina è 1,5 volte maggiore della velocità di formazione dell'idrogeno
B. la velocità di formazione delle molecole di fosforo è 4 volte maggiore della velocità della reazione
C. la velocità di formazione delle molecole di idrogeno è $5{,}34\times10^{-4}$ mol dm^{-3} s^{-1}
D. la velocità di consumo della fosfina è $3{,}56\times10^{-3}$ mol dm^{-3} s^{-1}
E. non vogliamo rispondere alla domanda

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

K.7. 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.**
$7{,}09\times10^{-3}$ atm^3	$3{,}54\times10^{-3}$ atm^3	$1{,}77\times10^{-3}$ atm^2	$2{,}09\times10^{-2}$ atm^2	non vogliamo rispondere alla domanda

K.8. È stata effettuata l'elettrolisi della soluzione acquosa di cloruro di potassio di volume pari a 100 mL, e nel processo attraverso l'elettrolita nell'arco di 30 minuti ha fluito una corrente di intensità 0,25 A.
Qual è il valore di pH della soluzione acquosa del cloruro di potassio dopo l'elettrolisi eseguita?

A.	**B.**	**C.**	**D.**	**E.**
11,7	2,30	12,7	1,30	non vogliamo rispondere alla domanda

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.**
46 kg	44 kg	37 kg	32 kg	non vogliamo rispondere alla domanda

M– F - K

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

M-F-K. Un bicchiere cilindrico di vetro, con una base di area pari a 70,0 cm² conti 100,0 mL di acido cloridrico con un pH pari a 1,00. L'acido viene neutralizzato con una soluzione di NaOH a concentrazione 0,250 mol/L. Una sorgente luminosa puntiforme si trova al centro del fondo del bicchiere e irradia luce in ogni direzione all'interno del liquido. Si assuma che la soluzione finale abbia un indice di rifrazione pari a 1,33 e si trascurino le riflessioni sulle pareti del bicchiere. Osservando dall'alto, sulla superficie del liquido si nota un cerchio luminoso. Qual è il raggio di tale cerchio?

A.	**B.**	**C.**	**D.**	**E.**
1,5 cm	1,6 cm	2,3 cm	4,6 cm	non vogliamo rispondere alla domanda

(*autore del problema*: Jakov Budić)