

## 2. kolo 2025./2026.



ŠIFRA ŠKOLE	
BROJ EKIPE	
RAZRED SŠ	<b>1.</b>

IME I PREZIME UČENIKA

IME I PREZIME MENTORA	
	<b>M</b>
	<b>F</b>
	<b>K</b>

### ODGOVORI:

MATEMATIKA		FIZIKA		KEMIJA		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 zadatka:

Maja Zelčić, prof. matematike  
Stjepan Sabolek, prof. matematike i fizike  
Nina Mihoci, prof. kemije  
Jasmina Novak, prof. kemije

#### Recenzenti:

Luka Milačić, mag. math.  
Jakov Budić, mag. phys.  
Lea Komočar, mag. chem.  
Toni Brajko, student FER

**Lektorica:** Ljiljana Centrih Lovrić, prof. hrvatskoj jezika i književnosti

# MATEMATIKA

**TOČAN ODGOVOR : 10 bodova**

**ODGOVOR „E“ : 0 bodova**

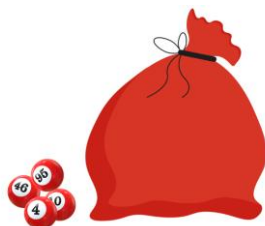
**OSTALO : -2 boda**

M.1. Ako su **A**, **T** i **O** različiti jednoznamenkasti brojevi, koji od danih brojeva ne može biti jednak **M**?

$$\mathbf{A} + \mathbf{T} + \mathbf{O} = \mathbf{M}$$

<b>A.</b> 11	<b>B.</b> 6	<b>C.</b> 25	<b>D.</b> svi navedeni mogu biti jednaki <b>M</b>	<b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje
-----------------	----------------	-----------------	---------------------------------------------------------	-------------------------------------------------

M.2. U vreći se nalazi 500 jednakih kuglica. Na svakoj kuglici napisan je različit broj od 1 do 500. Hrvoje, ne gledajući, izvlači jednu po jednu kuglicu. Koliko najmanje kuglica Hrvoje treba izvući da bi sigurno izvukao kuglicu na kojoj je napisan paran troznamenkasti broj koji na mjestu desetice ima znamenku 5?



<b>A.</b> 480	<b>B.</b> 400	<b>C.</b> 401	<b>D.</b> 481	<b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje
------------------	------------------	------------------	------------------	-------------------------------------------------

M.3. Kolika je površina lika što ga graf funkcije  $f(x) = ||2x - 1| - 2|$  zatvara s osi apscisa?

<b>A.</b> 3.5	<b>B.</b> 2	<b>C.</b> 2.5	<b>D.</b> 3	<b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje
------------------	----------------	------------------	----------------	-------------------------------------------------

**TOČAN ODGOVOR: 20 bodova**

**ODGOVOR „E“ : 0 bodova**

**OSTALO : -4 boda**

M.4. Janica i Ivica grade toranj od kockica. Ako bi toranj gradila sama Janica, njoj bi za to trebala 3 sata. Ako bi toranj gradio sam Ivica, on bi ga izgradio za 2 sata. Njihov maleni brat Jurica voli rastavljati kockice i on može rastaviti cijeli toranj za 5 sati. Dok Janica i Ivica grade zajedno, istovremeno ga mali Jurica rastavlja. Za koliko će vremena toranj biti sagrađen?

<b>A.</b> 1 h 35 min	<b>B.</b> 1 h 22 min	<b>C.</b> 1 h 33 min	<b>D.</b> 1 h 58 min	<b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje
-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------------------------------

M.5. Kada sa znamenkama  $a$ ,  $b$ ,  $c$  (koje nisu jednake 0) napišemo sve troznamenkaste brojeve s različitim znamenkama i zbrojimo ih, što od navedenoga ne možemo dobiti?

<b>A.</b> složen broj	<b>B.</b> kvadrat prirodnog broja	<b>C.</b> višekratnik broja 74	<b>D.</b> broj veći od 5 000	<b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje
--------------------------	-----------------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------	-------------------------------------------------

M.6. Toni je u tri posude stavio loptice: u jednu posudu samo crvene boje, u drugu samo plave boje, a u treću loptice obiju boje. Da ne bi zaboravio što je stavio u koju posudu, napisao je natpise (kao na slici). Ali, kada je stavljao natpise, samo je jedan natpis stavio na točno mjesto, a preostala je dva zamijenio. Toni je želio, ne gledajući, izvlačiti loptice i odgonetnuti u kojoj su posudi koje loptice. Nakon što je iz treće posude izvukao crvenu lopticu, koliko je još najmanje loptica trebao izvući da bi otkrio pored koje je posude točan natpis ?



A.	B.	C.	D.	E.
0	1	2	više od 2	ne želimo odgovoriti na pitanje

**TOČAN ODGOVOR: 30 bodova**      **ODGOVOR „E“ : 0 bodova**      **OSTALO : -6 bodova**

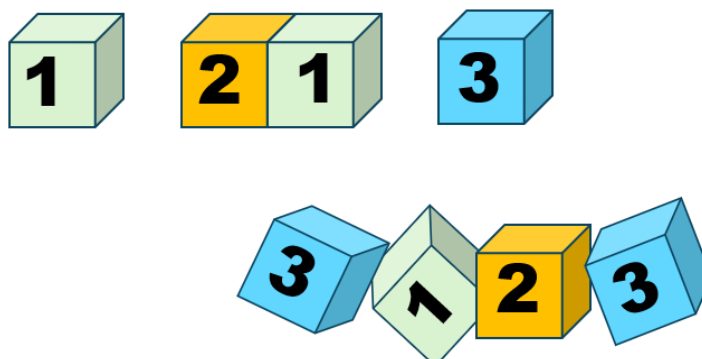
M.7. Koliki je zbroj svih cijelih brojeva  $n$  za koje je razlomak  $\frac{n^2+12}{n-2}$  također cijeli broj?

A.	B.	C.	D.	E.
18	12	20	0	ne želimo odgovoriti na pitanje

M.8. Dijagonale jednakokračnog trapeza sijeku se pod pravim kutom. Ako je srednjica trapeza duga 16 cm, kolika je površina trapeza?

A.	B.	C.	D.	E.
1 024 cm <sup>2</sup>	512 cm <sup>2</sup>	256 cm <sup>2</sup>	nije moguće odrediti	ne želimo odgovoriti na pitanje

M.9. Marko je složio osam kockica jednu pored druge u niz i dobio osmeroznamenasti broj. Dok Marko nije gledao, njegova sestra izvukla je četiri kockice (kao na slici). Marko je želio vratiti kockice tamo gdje su bile, ali se nije mogao sjetiti redoslijeda. Na koliko načina Marko može vratiti preostale četiri kockice u niz tako da dobije osmeroznamenasti broj?



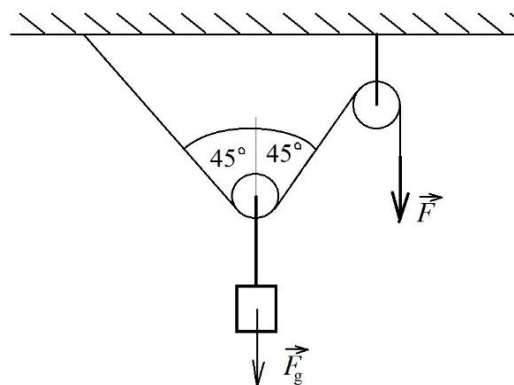
A.	B.	C.	D.	E.
24	36	22	30	ne želimo odgovoriti na pitanje

# FIZIKA

**Napomena: za gravitacijsko ubrzanje koristiti približnu vrijednost  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .**

<b>TOČAN ODGOVOR : 10 bodova</b>	<b>ODGOVOR „E“ : 0 bodova</b>	<b>OSTALO : -2 boda</b>
----------------------------------	-------------------------------	-------------------------

F.1. Uteg je obješen u sustavu s dvije koloture kao što je prikazano na crtežu. Prema dolje na uteg djeluje sila teža  $\vec{F}_g$ . Koliki mora biti iznos sile  $\vec{F}$  da bi sustav mirovao?



A. $\frac{F_g}{2}$	B. $\frac{F_g\sqrt{2}}{2}$	C. $F_g$	D. $F_g\sqrt{2}$	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
--------------------	----------------------------	----------	------------------	------------------------------------

F.2. Kolica mase  $m$  gibaju se brzinom  $2v$  i neelastično se sudare s kolicima mase  $2m$  koja se kreću u suprotnom smjeru brzinom  $-v$ . Prilikom sudara kolica se spoje. Kolika je brzina tako spojenih kolica nakon sudara?

A. 0	B. $v$	C. $-v$	D. $2v$	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
------	--------	---------	---------	------------------------------------

F.3. Marko je s mosta ispustio jedna kamen. U trenutku kad je taj kamen bio 3 m ispod mjesta ispuštanja, Marko je ispustio drugi kamen tako da oba kamena padaju. Što se od tog trenutka događa s brzinama tih dvaju kamena?

- A. Brzine obaju kamena konstantne su.
- B. Brzina prvog kamena raste svake sekunde za veći iznos od iznosa za koji svake sekunde raste brzina drugog.
- C. Brzina drugog kamena raste svake sekunde za veći iznos od iznosa za koji svake sekunde raste brzina prvog.
- D. Brzine obaju kamena rastu za isti iznos u svakoj sekundi.

A. A.	B. B.	C. C.	D. D.	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-------	-------	-------	-------	------------------------------------

<b>TOČAN ODGOVOR: 20 bodova</b>	<b>ODGOVOR „E“ : 0 bodova</b>	<b>OSTALO : -4 boda</b>
---------------------------------	-------------------------------	-------------------------

F.4. Avion je letio jednoliko brzinom 720 km/h. Nakon prijeđenih 1 800 km tom brzinom, počeo je puhati vjetar avionu u leđa koji se tijekom vremena pojačavao tako da je avion tijekom sljedećih 2 900 km jednoliko ubrzavao do brzine 960 km/h. Kolika je prosječna brzina gibanja aviona na cjelokupnom putu od 4 700 km?

A. 790 km/h	B. 815 km/h	C. 840 km/h	D. 865 km/h	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-------------	-------------	-------------	-------------	------------------------------------

F.5. Masa lifta s maksimalnim brojem putnika iznosi 2200 kg. Najveća napetost koju može izdržati nosivo uže lifta iznosi 27 000 N. Koliki je iznos najveće akceleracije kojom se lift može gibati prema gore?

A. 22,27 $\text{m/s}^2$	B. 12,27 $\text{m/s}^2$	C. 2,27 $\text{m/s}^2$	D. 1,27 $\text{m/s}^2$	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-------------------------	-------------------------	------------------------	------------------------	------------------------------------

F.6. Superman mora zaustaviti vlak, koji juri brzinom 108 km/h, na putu od 150 m kako ne bi vlak udario u automobil koji je zapeo na pruzi na pružnom prijelazu. Masa je vlaka  $2,9 \cdot 10^5$  kg. Koliki je najmanji iznos sile zaustavljanja koji mora Superman upotrijebiti da bi uspio zaustaviti jureći vlak na putu od 150 m?

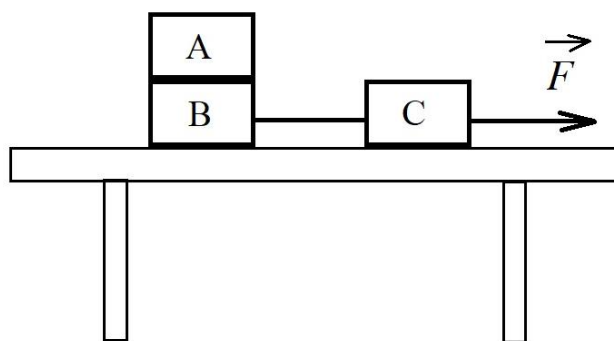
A.	B.	C.	D.	E.
920 000 N	870 000 N	820 000 N	780 000 N	ne želimo odgovoriti na pitanje

**TOČAN ODGOVOR: 30 bodova**      **ODGOVOR „E“ : 0 bodova**      **OSTALO : -6 bodova**

F.7. Matej se nalazio na drvetu jabuke i ispustio je jabuku s visine 20 m iznad tla. Jakov je trčao prema drvetu stalnom brzinom 1,5 m/s. U trenutku kad je Matej ispustio jabuku, Jakov je bio na udaljenosti  $d$  od podnožja točke iz koje je Matej ispustio jabuku. Kolika je bila udaljenost  $d$  ako je jabuka pala Jakovu na nožne prste?

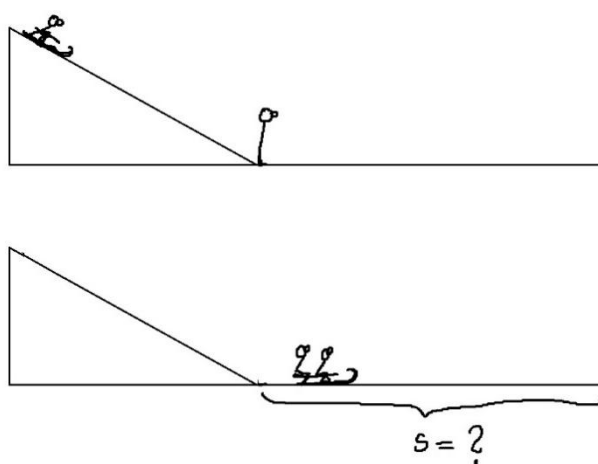
A.	B.	C.	D.	E.
1,5 m	3 m	4,5 m	6 m	ne želimo odgovoriti na pitanje

F.8. Ivan je složio sustav od 3 kvadra, svaki mase  $m = 2$  kg, kao na crtežu. Kvarar A stavio je na kvadar B. Kvarar B povezoao je nerastezljivim užetom zanemarive mase s kvadrom C. Kvarar C vukao je silom  $\vec{F}$  iznosa 30 N. Trenje između podloge i kvadara B i C zanemarivo je. Koliki bi trebao biti minimalni koeficijent statičkog trenja između kvadara A i B da bi se kvadar A gibao istom akceleracijom kao i kvadri B i C?



A.	B.	C.	D.	E.
0,2	0,3	0,4	0,5	ne želimo odgovoriti na pitanje

F.9. Matko se spustio na saonicama niz snježnu padinu duljine 100 m, nagnutu pod kutom od  $30^\circ$ . Pri dnu padine stajao je Ivan leđima okrenut prema Matku. Kad je Matko došao do dna padine, sudario se s Ivanom koji je pao na saonice te su zajedno nastavili kliziti na saonicama po horizontalnoj snijegom pokrivenoj podlozi. Koliko su se daleko od podnožja padine zaustavili? Matko ima masu 70 kg, Ivan 65 kg, a saonice 8 kg. Faktor trenja između saonica i snježne podloge jednak je na padini i na horizontalnom dijelu puta te iznosi 0,1.









A.	B.	C.	D.	E.
82 m	123 m	175 m	246 m	ne želimo odgovoriti na pitanje

## KEMIJA

**Napomena: U svim zadacima pridržavajte se podataka iz dobivene tablice periodnoga sustava elemenata.**

<b>TOČAN ODGOVOR : 10 bodova</b>	<b>ODGOVOR „E“ : 0 bodova</b>	<b>OSTALO : -2 boda</b>
----------------------------------	-------------------------------	-------------------------

K.1. Alkohol etanol upotrebljava se u proizvodnji alkoholnih pića, u medicini kao sredstvo za dezinfekciju i pripravu različitih preparata, kao otapalo i gorivo. Pri rukovanju etanolom potrebno je držati se propisanih pravila. Znakovi (piktogrami) opasnosti upozoravaju na moguće opasnosti i pojačan oprez tijekom rukovanja kemikalijama.

					
1.	2.	3.	4.	5.	6.

Koji od navedenih piktograma opasnosti moraju biti istaknuti na boci u kojoj se nalazi etanol volumnog udjela 95 %?

<b>A.</b> 1. i 3.	<b>B.</b> 2. i 4.	<b>C.</b> 3. i 6.	<b>D.</b> 4. i 5.	<b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	-------------------------------------------

K.2. U kojem su nizu ispravno navedeni postupci za odjeljivanje pojedinih sastojaka iz smjese?

- 1) voda i pijesak      2) vodena otopina modre galice      3) voda i alkohol  
4) jod i pijesak      5) sumpor i strugotine čelika

<b>A.</b> 1) destilacija 2) filtracija 3) destilacija 4) sublimacija 5) odjeljivanje magnetom	<b>B.</b> 1) filtracija 2) destilacija 3) destilacija 4) sublimacija 5) odjeljivanje magnetom	<b>C.</b> 1) sublimacija 2) destilacija 3) destilacija 4) odjeljivanje magnetom 5) filtracija	<b>D.</b> 1) filtracija 2) odjeljivanje magnetom 3) destilacija 4) sublimacija 5) destilacija	<b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------

K.3. Nastajanje ionskih spojeva iz elementarnih tvari prikazuje se redoks-reakcijama. Koliko elektrona sudjeluje u reakciji redukcije prilikom nastajanja ionskog spoja kalcijeva nitrida iz atoma kalcija i molekula dušika?

<b>A.</b> 1	<b>B.</b> 2	<b>C.</b> 3	<b>D.</b> 6	<b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje
----------------	----------------	----------------	----------------	-------------------------------------------

TOČAN ODGOVOR: 20 bodova	ODGOVOR „E“ : 0 bodova	OSTALO : -4 boda
--------------------------	------------------------	------------------

K.4. Dva atoma različitih elemenata označenih slovima **K** i **G** imaju ukupno 90 subatomske čestice.

Element **K** nalazi se u drugoj periodi PSE, plin je i s drugim elementima ne stvara spojeve. U oba je elementa broj protona jednak broju neutrona.

Koji od ponuđenih odgovora ispravno prikazuje opisani par atoma elemenata **K** i **G**?

<b>A.</b> ${}_{10}^{20}\text{K}$ i ${}_{20}^{40}\text{G}$	<b>B.</b> ${}_{18}^{36}\text{K}$ i ${}_{12}^{24}\text{G}$	<b>C.</b> ${}_{9}^{18}\text{K}$ i ${}_{21}^{42}\text{G}$	<b>D.</b> ${}_{35}^{70}\text{K}$ i ${}_{15}^{30}\text{G}$	<b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje
--------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------	-------------------------------------------

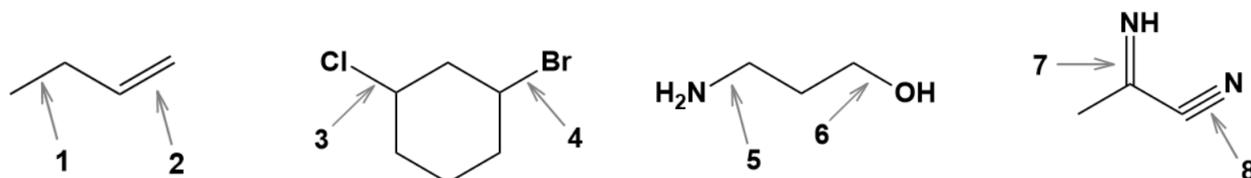
K.5. Crteži modela prikazuju molekule koje stvara atom **X** s atomima drugih elemenata.

Kolika je valencija ostalih atoma ako je poznato da je atom **X** dvovalentan?



<b>A.</b> atom Y: valencija IV atom Z: valencija I atom Q: valencija III atom W: valencija II	<b>B.</b> atom Y: valencija II atom Z: valencija I atom Q: valencija III atom W: valencija II	<b>C.</b> atom Y: valencija VI atom Z: valencija II atom Q: valencija IV atom W: valencija I	<b>D.</b> atom Y: valencija IV atom Z: valencija II atom Q: valencija VI atom W: valencija I	<b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------

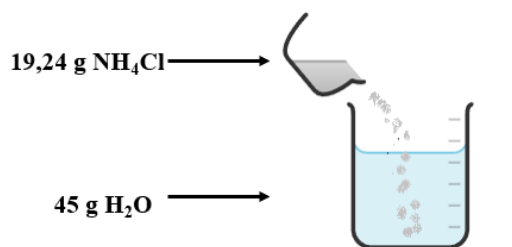
K.6. Za koji je od parova veza označenih brojevima 1 - 8 točno uspoređena jakost kovalentne veze u prikazanim molekulama? Napomena: Znak < označava slabiju, a znak > jaču vezu.



<b>A.</b> veza 1 > veza 2	<b>B.</b> veza 3 < veza 4	<b>C.</b> veza 5 < veza 6	<b>D.</b> veza 7 > veza 8	<b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje
------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	-------------------------------------------

K.7. Crtežom je prikazan pokus otapanja amonijeva klorida u vodi u kojem nastaje heterogena smjesa.

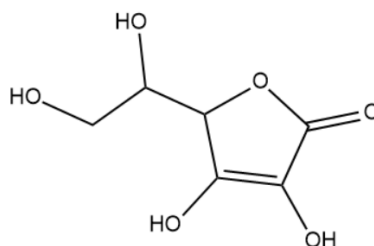
Topljivost amonijeva klorida iskazana masenim udjelom pri temperaturi je pokusa 27 %.



Koja od navedenih tvrdnji ispravno opisuje prikazani postupak?

A. za potpuno otapanje taloga potrebno je dodati još 7 g vode
B. za potpuno otapanje taloga potrebno je dodati još 10 g vode
C. za potpuno otapanje taloga potrebno je dodati još 14 g vode
D. za potpuno otapanje taloga potrebno je dodati još 20 g vode
E. ne želimo odgovoriti na pitanje

K.8. C-vitamin izuzetno je važan za zdravlje ljudi i nužno ga je svakodnevno unositi u organizam konzumacijom svježeg voća i povrća. Slika prikazuje strukturnu formulu molekule C-vitamina.



Voće koje je bogat izvor ovog vitamina je crni ribiz. Iz 100 g crnog ribiza izoliran je C-vitamin u kojem je kemijskom analizom određena masa atoma kisika 98,1 mg. Koliki je maseni udio C-vitamina u analiziranom uzorku crnog ribiza?

A. 0,53 %	B. 0,98 %	C. 1,5 %	D. 1,8 %	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-----------	-----------	----------	----------	------------------------------------

K.9. Glukoza je izvor energije za dobar rad mozga. Pretpostavimo da mozak učenika tijekom 1 sekunde rješavanja zadataka ATOM lige utroši 25 J energije.

Kolika je masa glukoze potrebna jednom učeniku za 75 minuta rješavanja zadataka ako se oksidacijom 180 g glukoze oslobodi 2 828 kJ energije?

A. 13,6 g	B. 7,2 g	C. 5,7 g	D. 3,5 g	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-----------	----------	----------	----------	------------------------------------

ATOM liga 2025./2026.  
1. razred SŠ

2. kolo

5. 3. 2026.

**M - F - K**

<b>TOČAN ODGOVOR : 30 bodova</b>	<b>ODGOVOR „E“ : 0 bodova</b>	<b>OSTALO : -6 boda</b>
----------------------------------	-------------------------------	-------------------------

M-F-K. Maseni udio dušika u jednoj je molekuli dušikova oksida 36,854 %. Kolika je prosječna kinetička energija jedne takve molekule ako joj je prosječna količina gibanja  $6,59 \times 10^{-23} \text{kg m s}^{-1}$ .

<b>A.</b> $1,5 \times 10^{-20} \text{ J}$	<b>B.</b> $1,7 \times 10^{-20} \text{ J}$	<b>C.</b> $1,5 \times 10^{-21} \text{ J}$	<b>D.</b> $1,7 \times 10^{-21} \text{ J}$	<b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje
----------------------------------------------	----------------------------------------------	----------------------------------------------	----------------------------------------------	-------------------------------------------

(autor zadatka: Jakov Budić)