





## **ISPITNI KATALOG PRIPREMILE:**

**PROF. DR MIRA VUČELJIĆ**

Prirodno –matematički fakultet, Univerzitet Crne Gore

**MR DANILO BOŠKOVIĆ**

Zavod za školstvo, Podgorica

**ANA VUJAČIĆ**

JU Gimnazija „Stojan Cerović“, Podgorica

**ZORICA VUJOVIĆ**

JU Gimnazija „Stojan Cerović“, Nikšić

**SUZANA VUJOŠEVIĆ**

JU Gimnazija „Slobodan Škerović“, Podgorica

**TATIJANA ČARAPIĆ**

Ispitni centar, Podgorica



## SADRŽAJ

**1. UVOD 4**

**2. PRAVILA 5**

**3. OPŠTI CILJEVI ISPITA 6**

**4. STRUKTURA ISPITA 7**

**5. ISPITNI PROGRAM 9**

**6. PRIMJER TESTA 18**

Rješenje testa sa shemom za bodovanje 28

**7. FORMULE 34**

**8. KONSTANTE I PREFIKSI 37**

**9. PERIODNI SISTEM ELEMENATA 40**

**10. LITERATURA 41**

# 1

## UVOD

Maturski ispit predstavlja standardizovanu eksternu provjeru usvojenosti neophodnih standarda znanja na kraju gimnazijskog obrazovanja.

Na osnovu Zakona o gimnaziji („Sl. list RCG“, br.64/02, 49/07 i „Sl. List CG“, br. 45/10, 39/13 i 47/17) i Pravilnika o načinu, postupku i vremenu polaganja maturalnog ispita u gimnaziji („Sl. list CG“, 34/09, 19/10, 81/10, 60/11, 65/12, 50/13 i 43/19) Maturalni ispit se polaže eksterno. Stručne, razvojne, organizacione i administrativne poslove, vezane za realizaciju ispita obavlja Ispitni centar.

Provjeravaju se znanja, sposobnosti koje se zasnivaju na ključnim dijelovima Predmetnog programa a treba da ih posjeduju učenici na kraju četvrtog razreda gimnazije.

S ciljem što bolje i adekvatnije pripreme učenika, nastavnika i svih uključenih u ovaj proces Ispitni centar je ponudio kataloge provjere znanja. Ispitni katalog detaljno opisuje ispit iz Fizike i namijenjen je prvenstveno učenicima i nastavnicima.

U Ispitnom katalogu su navedeni opšti ciljevi ispita, opisana je struktura ispita, dat je ispitni i program sa precizno navedenim sadržajem koji će se ispitivati, kao i primjer testa sa detaljnom šemom za bodovanje. Dat je i spisak literature koja se preporučuje učenicima kako bi se bolje pripremili za ovaj ispit. Kao prilog testu dati su: spisak formula grupisanih po oblastima, spisak fizičkih konstanti, prefiksi i Periodni sistem elemenata.

# 2.

## PRAVILA

Svi učenici, koji izaberu predmet Fizika za izborni predmet na maturskom ispitu polagaće ispit pismeno istog dana u isto vrijeme.

Ispitni materijal će biti zapakovan u posebne sigurnosne vrećice (PVC), koje će se otvoriti pred učenicima neposredno prije početka ispita.

Na ispitu nije dozvoljeno:

- lažno predstavljanje
- otvaranje ispitnih zadataka prije dozvoljenog vremena
- ometanje drugih učenika
- prepisivanje od drugog učenika/učenice
- omogućavanje drugom učeniku/učenici da prepisuje
- korišćenje nedozvoljenog pribora
- korišćenje elektronskih uređaja
- oštećenje šifre na test-knjižici
- nepoštovanje znaka za završetak ispita

**Dozvoljeni pribor:** grafitna olovka, gumica i hemijska olovka.

Učeničkov rad mora biti napisan hemijskom olovkom. Samo skice i grafici mogu biti nacrtani grafitnom olovkom.

Tokom ispita dozvoljena je upotreba kalkulatora.

# OPŠTI CILJEVI ISPITA

Maturskim ispitom iz Fizike provjerava se da li je stečeno znanje učenika u skladu sa postavljenim ciljevima izučavanja predmeta Fizika u gimnaziji.

Opšti ciljevi maturalskog ispita su :

- formiranje naučnog pogleda na svijet i postojano učenje
- sagledavanje uticaja naučnih dostignuća iz oblasti prirodnih nauka, pa tako i fizike, na razvoj društva, privrede, tehnologije, etike i kulture
- razvijanje interesovanja i odgovornosti prema životnoj sredini
- provjera stečenih znanja nepochodnih za nastavak školovanja i primjenu naučenog u praksi
- provjera prepoznavanja i razumijevanja: fizičkih pojava i njihove uslovljenosti, fizičkih veličina, zakona, pojmova i teorija
- provjera sposobnosti pravilne interpretacije funkcionalnih zavisnosti između fizičkih veličina izražene analitički ili preko grafika
- provjera sposobnosti uočavanja i analize problema, njegovog prevođenja na formu zadatka iz fizike i pronalaženja metode rješavanja problema
- provjera sposobnosti da na osnovu datih informacija ili podataka uoči zakonitosti i iskaže ih
- povjera sposobnosti i kreativnosti u rješavanju problema i primjeni naučenog u novim okolnostima



Ispit traje **150 minuta**.

Zadaci u testu mogu biti:

- A)** zadaci zatvorenog tipa i
- B)** zadaci otvorenog tipa.

#### **A) ZADACI ZATVORENOG TIPA**

##### **ZADACI STANDARDNOG VIŠESTRUKOG IZBORA**

Učenik od više ponuđenih odgovora bira jedan tačan.

##### **ZADACI POVEZIVANJA I SREĐIVANJA**

Ponuđeni zadaci sadrže više pitanja i više odgovora. Broj ponuđenih odgovora treba da je za najmanje jedan veći od broja pitanja, a svakom pitanju odgovara samo jedan odgovor.

##### **ZADACI REĐANJA**

Ponuđeni zadaci sadrže određene podatke, pojmove ili događaje koje treba poređati na određeni način. Učenici treba da odgovarajući broj pridruže navedenim podacima, pojmovima ili događajima.

##### **ZADACI ALTERNATIVNOG IZBORA**

Zadaci sadrže nekoliko tvrdnji. Učenici treba da odluče jesu li tvrdnje tačne ili netačne.

#### **B) ZADACI OTVORENOG TIPA**

Zadaci otvorenog tipa zahtijevaju upisivanje odgovora u za to predviđena mjesta. Odgovor treba da je jasan i precizan, bez suvišnih obrazloženja.

##### **ZADACI DOPUNJAVANJA**

Učenici treba da dovrše neku rečenicu ili crtež, označe traženi dio crteža, upišu dio koji nedostaje ili dopune neku tvrdnju.

##### **KRATAK ODGOVOR**

Učenici kratko odgovaraju na postavljena pitanja: jednostavnom rečenicom, s nekoliko riječi, formulom ili brojem do kojeg se može doći nakon nekoliko povezanih koraka.

##### **DUŽI ODGOVOR**

Učenici do krajnjeg rezultata dolaze rješavanjem više zahtjeva ili primjenom složenijih računskih postupaka.

# 4. STRUKTURA ISPITA

# 4. STRUKTURA ISPITA

Struktura testa prikazana je u tabeli 1.

Tabela1. Struktura testa

VRSTA ZADATKA	BROJ ZADATAKA	BROJ BODOVA
Zadaci otvorenog tipa	50-60 %	60-70 %
Zadaci zatvorenog tipa	40-50 %	30-40 %

Sadržaj koji se ispituje je u skladu sa nastavnim programom iz Fizike, i podijeljen je na šest oblasti.

Procentualna zastupljenost oblasti u testu prikazana je u tabeli 2.

Tabela 2. Procentualna zastupljenost oblasti u testu

REDNI BROJ	OBLAST	ZASTUPLJENOST OBLASTI (u odnosu na sadržaj i ukupan broj bodova na testu)
I	Fizičke veličine i mjerenje	5±5%
II	Mehanika	30±5%
III	Elektromagnetizam	20±5%
IV	Oscilacije. Talasi. Optika	20±5%
V	Termodinamika	10±5%
VI	Savremena fizika	15±5%

Maksimalan broj bodova može biti **75**.

U zadacima standardnog višestrukog izbora tačan odgovor donosi **dva** boda. Ovakvi zadaci boduju se sa **nula** bodova ukoliko je zaokruženo netačno rješenje, zaokruženo više odgovora, a nije jasno naznačeno koji odgovor treba bodovati i ako nije zaokružena nijedna alternativa.

Zadaci ređanja, alternativnog izbora i otvorenog tipa mogu biti i djelimično bodovani, što je predviđeno šemom za bodovanje.

Netačno riješen zadatak **ne** donosi negativne bodove.



## I FIZIČKE VELIČINE I MJERENJE

### SADRŽAJ:

Fizičke veličine. Mjerenje. Greške mjerenja.

### ISPITNI CILJEVI:

UČENIK/UČENICA UMIJE DA:

- 1.01. analizira osnovne i izvedene fizičke veličine i njihove mjerne jedinice.
- 1.02. objasni pojam mjerenja, odredi greške mjerenja i zapiše rezultate mjerenja.

## II MEHANIKA

### 1. KINEMATIKA

#### SADRŽAJ:

Mehaničko kretanje (Referentni sistem, vektor položaja, vektor pomjeraja). Vektor brzine i vektor ubrzanja. Relativna brzina. Srednja brzina. Ravnomjerno pravolinijsko kretanje. Ravnomjerno promjenljivo pravolinijsko kretanje. Složeno kretanje. Kretanje materijalne tačke po kružnoj putanji. Rotaciono kretanje krutog tijela oko nepokretne ose.

#### ISPITNI CILJEVI:

UČENIK/UČENICA UMIJE DA:

- 1.01. objasni pojam mehaničkog kretanja tijela i materijalne tačke
- 1.02. odredi vektor položaja i vektor pomjeraja
- 1.03. odredi vektor brzine i vektor ubrzanja; objasni tangentnu i normalnu komponentu vektora ubrzanja
- 1.04. razlikuje i odredi srednju putnu i srednju pomjerajnu brzinu, kao i trenutnu brzinu
- 1.05. primijeni jednačine  $s(t)$ ,  $v(t)$  i  $a(t)$  za ravnomjerno i ravnomjerno promjenljivo pravolinijsko kretanje, crta i interpretira njihove grafike
- 1.06. sa grafika  $v(t)$  i  $a(t)$  određuje pređeni put i promjenu brzine kod ravnomjerno promjenljivog pravolinijskog kretanja
- 1.07. analizira slobodan pad, vertikalni hitac i horizontalni hitac
- 1.08. odredi relativnu brzinu tijela
- 1.09. opiše ravnomjerno i neravnomjerno kružno kretanje materijalne tačke
- 1.10. analizira rotaciono kretanje krutog tijela
- 1.11. koristi vezu između veličina koje opisuju translatorno i rotaciono kretanje

## 2. DINAMIKA

### SADRŽAJ:

Uzajamno djelovanje tijela. Vektor sile.

Njutnovi zakoni dinamike.

Impuls tačkastog tijela. Zakon održanja impulsa i njegova primjena.

Centripetalna sila. Njutnov zakon gravitacije.

Dinamika rotacije krutog tijela.

Zakon održavanja momenta impulsa.

Mehanički rad i energija.

Potencijalna energija elastične opruge i gravitaciona potencijalna energija.

Zakon održanja ukupne mehaničke energije i njegova primjena.

Snaga.

Sudari.

### ISPITNI CILJEVI:

#### UČENIK/UČENICA UMIJE DA:

2.01. analizira silu kao vektorsku veličinu

2.02. primijeni Njutnove zakone

2.03. primijeni zakone održanja impulsa

2.04. objasni i primijeni Njutnov zakon gravitacije

2.06. opiše translatorno i rotaciono kretanje krutog tijela

2.07. objasni i primijeni moment sile i moment sprega sile

2.08. objasni i računa potencijalnu energiju tijela u gravitacionom polju

2.09. analizira pojam rada u mehanici

2.10. odredi rad kao promjenu mehaničke energije

2.11. analizira potencijalnu energiju elastične opruge, gravitacionu potencijalnu energiju i kinetičku energiju

2.12. primijeni zakon održanja ukupne mehaničke energije

2.13. analizira pojam snage u mehanici

2.14. analizira apsolutno elastične i neelastične sudare

## 3. STATIKA

### SADRŽAJ:

Ravnoteža. Strma ravan. Poluga.

Mehaničke deformacije tijela.

## **ISPITNI CILJEVI:**

UČENIK/UČENICA UMIJE DA:

- 3.01. primijeni uslove ravnoteže na strmoj ravni i poluzi
- 3.02. primijeni Hukov zakon

## 4. MEHANIKA FLUIDA

### **SADRŽAJ:**

Statika fluida. Paskalov zakon. Arhimedov zakon.  
Protok fluida i jednačina kontinuiteta.  
Bernulijeva jednačina.

## **ISPITNI CILJEVI:**

UČENIK/UČENICA UMIJE DA:

- 4.01. primjenjuje izraz za hidrostatički pritisak i silu potiska
- 4.02. opiše pojam fluida i koristi jednačinu kontinuiteta
- 4.03. primijeni Bernulijevu jednačinu

## III ELEKTROMAGNETIZAM

### 1. ELEKTRIČNO POLJE

#### **SADRŽAJ:**

Količina naelektrisanja. Zakon održanja naelektrisanja.  
Kulonov zakon. Električno polje. Princip superpozicije polja.  
Rad električnog polja. Potencijal električnog polja i električni napon.  
Električni kondenzatori.  
Kretanje naelektrisane čestice u homogenom električnom polju.  
Provodnici, dielektrici i poluprovodnici.

## **ISPITNI CILJEVI:**

UČENIK/UČENICA UMIJE DA:

- 1.01. primijeni zakon održanja naelektrisanja
- 1.02. primijeni Kulonov zakon
- 1.03. odredi vektor jačine električnog polja tačkastog naelektrisanja i primijeni princip superpozicije
- 1.04. odredi potencijal u tački polja

- 1.05. objasni vezu između napona i rada u električnom polju
- 1.06. primijeni analogiju kretanja naelektrisane čestice u homogenom električnom polju sa kretanjem u gravitacionom polju
- 1.07. odredi kapacitet kondenzatora, ekvivalentni kapacitet redno i paralelno vezanih kondenzatora
- 1.06. odredi energiju elektrostatičkog polja u ravnom kondenzatoru
- 1.08. razlikuje provodnike, dielektrike i poluprovodnike i objasni elektrostatičku indukciju

## 2. ELEKTRIČNA STRUJA

### SADRŽAJ:

- Električna stalna struja.
- Električni otpor metalnog provodnika.
- Redna i paralelna veza otpornika.
- Omov zakon.
- Kirhofovi zakoni.
- Džul-Lencov zakon. Snaga električne struje.

### ISPITNI CILJEVI:

#### UČENIK/UČENICA UMIJE DA:

- 2.01. objasni jačinu električne struje i gustinu struje
- 2.02. analizira formulu za električni otpor
- 2.03. objasni i primijeni Omov zakon
- 2.04. izračuna ekvivalentni otpor pri paralelnoj i rednoj vezi otpornika
- 2.05. primijeni I i II Kirhofovo pravilo
- 2.06. objasni rad i snagu električne struje i primijeni Džul-Lencov zakon
- 2.07. poveže mjerne instrumente, ampermetar i voltmetar u strujno kolo

## 3. MAGNETNE I ELEKTROMAGNETNE POJAVE

### SADRŽAJ:

- Magnetno polje.
- Lorencova sila.
- Amperova sila.
- Fluks magnetnog polja.
- Faradejev zakon indukcije.
- Samoindukcija. Međusobna indukcija.
- Transformatori.

## ISPITNI CILJEVI:

### UČENIK/UČENICA UMIJE DA:

- 3.01. opiše magnetno polje
- 3.02. odredi vektor magnetne indukcije beskonačno pravog pravolinijskog strujnog provodnika i solenoida
- 3.03. analizira djelovanje magnetnog polja na naelektrisanu česticu koja se u njemu kreće
- 3.04. analizira djelovanje magnetnog polja na strujni provodnik i interakciju dva strujna provodnika
- 3.05. analizira magnetni fluks
- 3.06. primijeni Faradejev zakon indukcije i Lencovo pravilo
- 3.07. objasni samoindukciju i međusobnu indukciju
- 3.08. primijeni jednačinu transformatora

## IV OSCILACIJE. TALASI. OPTIKA

### 1. OSCILACIJE

#### SADRŽAJ:

- Linearni harmonijski oscilator.
- Matematičko klatno.
- Oscilatorno kolo.
- Naizmjenična struja.

## ISPITNI CILJEVI:

### UČENIK/UČENICA UMIJE DA:

- 1.01. analizira zavisnost  $x(t)$ ,  $v(t)$ ,  $a(t)$ , kod harmonijskih oscilacija
- 1.02. odredi sopstveni period opružnog i matematičkog klatna
- 1.03. odredi mehaničku energiju kod harmonijskih oscilacija
- 1.04. opiše prigušene i prinudne oscilacije i pojavu rezonancije
- 1.05. odredi sopstveni period elektromagnetnih oscilacija
- 1.05. analizira zavisnost naizmjenične struje i napona od vremena
- 1.06. odredi maksimalnu i efektivnu vrijednost jačine struje, napona i snage
- 1.07. analizira RLC kolo

## 2. TALASI

### SADRŽAJ:

Mehanički talas. Progresivni i stojeći talas.

Zvuk.

Elektromagnetni talas.

### ISPITNI CILJEVI:

#### UČENIK/UČENICA UMIJE DA:

- 2.01. primijeni vezu između talasne dužine, frekvencije i brzine progresivnog talasa
- 2.02. izračuna brzinu longitudinalnih i transversalnih talasa
- 2.03. odredi talasnu dužinu i harmonike kod stojećeg talasa
- 2.04. objasni zakone odbijanja i prelamanja zvučnog talasa
- 2.02. analizira subjektivnu i objektivnu jačinu zvuka
- 2.05. izračuna promjenu frekvencije kod Doplerovog efekta u akustici
- 2.06. poznaje svojstva i spektar elektromagnetnog talasa
- 2.07. odredi intenzitet, energiju i brzinu elektromagnetnog talasa

## 3. OPTIKA

### SADRŽAJ:

Indeks prelamanja. Odbijanje i prelamanje svjetlosti.

Ogledala i sočiva.

Interferencija svjetlosti.

Difrakcija svjetlosti.

Polarizacija svjetlosti.

Optički instrumenti.

### ISPITNI CILJEVI:

#### UČENIK/UČENICA UMIJE DA:

- 3.01. odredi ugao prelamanja i ugao totalne refleksije svjetlosti na granici dvije optičke sredine
- 3.02. odredi lik i uvećanje predmeta na osnovu jednačine ogledala
- 3.03. odredi lik i uvećanje predmeta na osnovu jednačine sočiva
- 3.04. odredi uslove za interferencioni maksimum i minimum dva koherentna izvora svjetlosti
- 3.05. odredi i analizira uslove za dobijanje difrakcionih maksimuma i minimuma na pravougaonom otvoru i kod difrakcione rešetke
- 3.06. analizira i primijeni Brusterov i Malusov zakon
- 3.07. odredi uvećanje lupe i mikroskopa

## V MOLEKULARNO-KINETIČKA TEORIJA GASOVA. TERMODINAMIKA

### SADRŽAJ:

Temperatura.

Unutrašnja energija idealnog gasa.

Rad pri širenju i sabijanju gasa.

Osnovna jednačina molekularno-kinetičke teorija gasova.

Pritisak idealnog gasa. Jednačina stanja gasa. Gasni zakoni.

Količina toplote i toplotni kapaciteti.

Prvi princip termodinamike.

Toplotni motori.

### ISPITNI CILJEVI:

UČENIK/UČENICA UMIJE DA:

- 1.01. analizira osnovnu jednačinu molekularno-kinetičke teorije
- 1.02. opiše idealni gas i objasni unutrašnju energiju idealnog gasa
- 1.03. odredi sa  $p$ - $V$  dijagrama rad pri širenju i sabijanju gasa
- 1.04. koristi temperaturne skale i analizira količinu toplote
- 1.05. analizira I princip termodinamike
- 1.06. analizira gasne zakone
- 1.07. predstavi i objasni izo- proces na  $p$ - $V$  dijagramu
- 1.08. odredi koeficijent korisnog dejstva rada toplotnih motora

## VI SAVREMENA FIZIKA

### 1. SPECIJALNA TEORIJA RELATIVNOSTI

#### SADRŽAJ:

Postulati Specijalne teorije relativnosti.

Relativistički karakter vremena i dužine.

Relativistički pojam mase, impulsa i energije.

#### ISPITNI CILJEVI:

UČENIK/UČENICA UMIJE DA:

- 1.01. interpretira postulate Specijalne teorije relativnosti
- 1.02. primijeni izraze za kontrakciju dužine i dilataciju vremena

1.03. primijeni izraze za relativističku masu i energiju

1.04. koristi vezu relativističke energije i impulsa

## 2. ATOMSKA FIZIKA

### SADRŽAJ:

Struktura atoma.

Pojam kvanta energije elektromagnetnog zračenja.

Fotoelektrični efekat.

Impuls fotona.

Poluprečnik i energija stacionarnih orbita elektrona u atomu.

Spektri vodonikovog atoma i atoma vodonikovog tipa.

Kvantovanje i energije.

De Broljeva hipoteza i Hajzenbergove relacije neodređenosti.

### ISPITNI CILJEVI:

UČENIK/UČENICA UMIJE DA:

2.01. objasni strukturu atoma

2.02. opiše fotoelektrični efekat i primijeni jednačinu fotoelektričnog efekta

2.03. opiše i impuls fotona

2.04. analizira De Broljevu relaciju

2.05 analizira Hajzenbergove relacije neodređenosti

2.07. objasni Borove postulate

2.08. odredi poluprečnik, brzinu i energiju elektrona na stacionarnim orbitama atoma

2.09. odredi spektar vodonikovog atoma i atoma vodonikovog tipa

## 3. NUKLEARNA FIZIKA

### SADRŽAJ:

Osnovne karakteristike jezgra.

Defekt mase i energija veze.

Radioaktivno zračenje ( $\alpha$ -raspad,  $\beta$ -raspad i  $\gamma$ -zračenje).

Zakon radioaktivnog raspada.

Aktivnost radioaktivnog izvora.

Osnovne karakteristike nuklearnih reakcija.

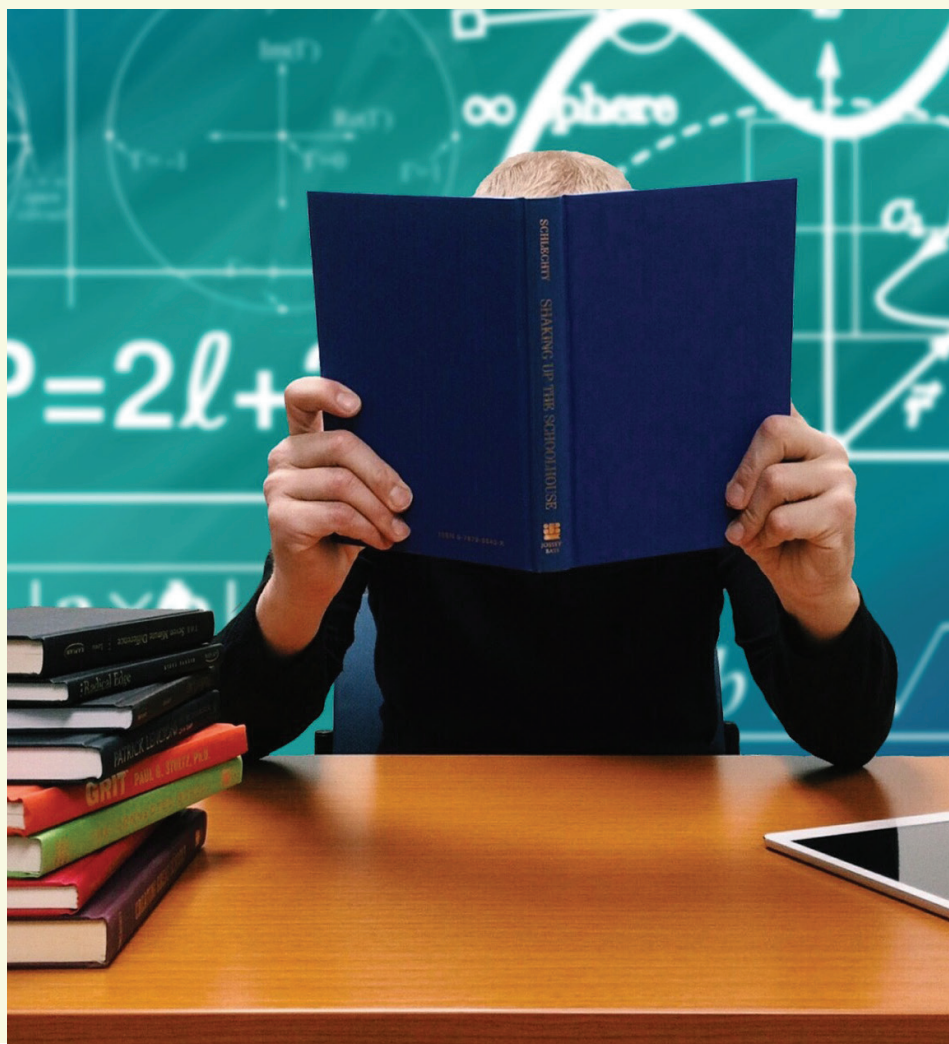
Fisija i fuzija.



## ISPITNI CILJEVI:

UČENIK/UČENICA UMIJE DA:

- 3.01. opiše jezgro (masa, količina naelektrisanja, redni broj, dimenzija i nuklearne sile)
- 3.02. koristi izraze za defekt mase i energiju veze
- 3.03. primijeni zakon radioaktivnog raspada
- 3.04. primijeni zakon za aktivnost radioaktivnog izvora
- 3.05. objasni radioaktivne nizove
- 3.06. analizira  $\alpha$ -raspad,  $\beta$ -raspad i  $\gamma$ -zračenje
- 3.07. analizira osnovne karakteristike nuklearnih reakcija
- 3.08. objasni nuklearnu fisiju i fuziju



## 6

## PRIMJER TESTA

U ZADACIMA OD 1 DO 11 ZAOKRUŽITE SLOVO ISPRED TAČNOG ODGOVORA.

1. Tijelo mase  $m$  se kreće brzinom  $10 \frac{m}{s}$  i sudara se sa tijelom četiri puta veće mase, koje miruje. U sudaru se tijela spoje i dalje se kreću kao jedna cijelina. Kojom brzinom?

- A.  $2 \frac{m}{s}$   
 B.  $4 \frac{m}{s}$   
 C.  $6 \frac{m}{s}$   
 D.  $8 \frac{m}{s}$

2 boda

2. Čekić udari u šinu, a stvoreni zvučni impuls stigne do njenog drugog kraja za vrijeme  $t = 0,05$  s. Kolika je dužina šine? Jungov modul elastičnosti metala od kojeg je sačinjena

žica je  $E_Y = 210$  GPa, a gustina žice je  $\rho = 7000 \frac{kg}{m^3}$ .

- A. 132 m  
 B. 312 m  
 C. 274 m  
 D. 427 m

2 boda

3. Nakon dva  $\beta^+$  raspada, jezgro polonijuma  ${}_{84}P^{214}$  postaje jezgro  ${}_ZX^A$ . Maseni i atomski broj nastalog jezgra je:

	A	Z
A.	213	86
B.	213	83
C.	214	86
D.	214	82

2 boda

4. Koja je nepoznata čestica  $x$  u nuklearnoj reakciji  ${}_7\text{N}^{14}(x, \alpha){}_5\text{B}^{11}$ ?

- A. elektron
- B. pozitron
- C. proton
- D. neutron

2 boda

5. Kada elektromagnetni talas prelazi iz vazduha u vodu NE dolazi do promjene:

- A. brzine
- B. frekvencije
- C. perioda
- D. talasne dužine

2 boda

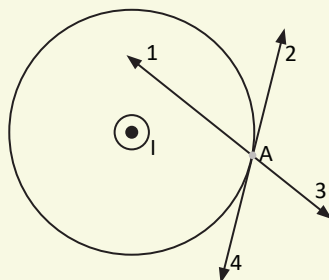
6. Foton energije  $E_1$  ima talasnu dužinu  $\lambda_1$ . Drugi foton ima šest puta veću energiju nego prvi. Kolika je talasna dužina drugog fotona?

- A.  $\frac{\lambda_1}{3}$
- B.  $\frac{\lambda_1}{6}$
- C.  $6\lambda_1$
- D.  $3\lambda_1$

2 boda

7. Na slici je prikazan provodnik kroz koji protiče struja  $I$ . Kojim brojem je označen vektor magnetne indukcije  $\vec{B}$  u tački A?

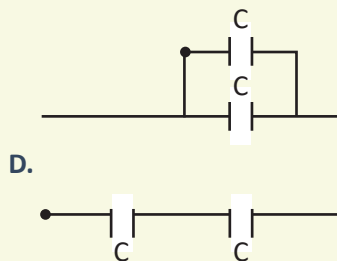
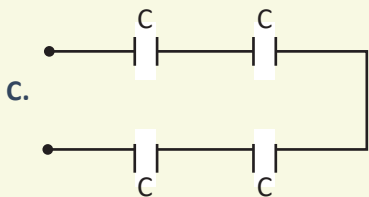
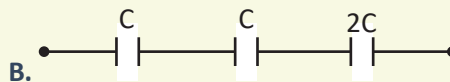
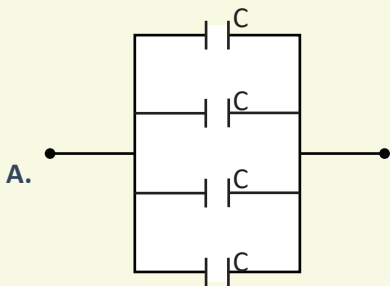
- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4



2 boda

# 6. Primjer testa

8. Koji dio strujnog kola ima ekvivalentni kapacitet  $C_e = 4C$ ?



2 boda

9. Dva dugačka prava paralelna provodnika NE djeluju uzajamno magnetnim silama ako:

- A. kroz oba provodnika protiče struja istih smjerova, a dužine su im različite
- B. kroz oba provodnika protiče struja istih smjerova, a materijali su različiti
- C. samo kroz jedan provodnik protiče struja, a materijali su isti
- D. kroz oba provodnika protiče struja suprotnih smjerova, a dužine su im jednake

2 boda

**U ZADACIMA OD 10 DO 13 UPIŠITE ODGOVORE NA ZA TO PREDVIĐENA MJESTA.**

**10.** Upišite X na odgovarajućem mjestu u tablici tako da povežete date pojmove sa njihovim karakteristikama.

- A. Prigušene oscilacije
- B. Harmonijske oscilacije
- C. Rezonancija

1. Amplituda oscilacija se ne mijenja
2. Amplituda oscilacija se povećava
3. Amplituda oscilacija može da se povećava ili smanjuje
4. Amplituda oscilacija se smanjuje

Pojam	Karakteristike			
	1.	2.	3.	4.
A.				
B.				
C.				

2 boda

**11.** Upišite X na odgovarajućem mjestu u tabeli tako da povežete date pojmove sa njihovim definicijama.

- A. Temperatura
- B. Unutrašnja energija
- C. Toplotna razmjena
- D. Rad gasa
- E. Količina toplote

1. zbir kinetičkih i potencijalnih energija čestica
2. prelaz iz jednog u drugo termodinamičko stanje
3. površina ispod grafika na p-V dijagramu
4. mjera srednje kinetičke energije kretanja molekula
5. kvantitativna mjera promjene unutrašnje energije pri toplotnoj razmjeni
6. proces u kojem se mijenja unutrašnja energija bez vršenja rada

# 6. Primjer testa

Pojam	Definicija					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
A.						
B.						
C.						
D.						
E.						

3 boda

12. Upišite X ispred odgovarajuće tvrdnje (tačne ili netačne).

Vektor linijske brzine materijalne tačke koja rotira oko nepokretne ose ima pravac	Tačna	Netačna
tangente na kružnicu		
normalan na poluprečnik kružnice		
paralelan osi rotacije		
paralelan ravni u kojoj leže vektori $\vec{\omega}$ i $\vec{r}$		

2 boda

13. Upiši u tabelu odgovarajuće brojeve tako da razvrstaš date predmete po principu rada poluge:

- makaze
- ašov
- pedale bicikla
- zidarska kolica

Jednostrana poluga	Dvostrana poluga

2 boda

## U ZADACIMA OD 14 DO 31 UPIŠI ODGOVORE NA ZA TO PREDVIĐENA MJESTA.

**14.** U tabeli su prikazani rezultati mjerenja prečnika jedne kuglice.

Broj mjerenja	1	2	3	4	5
Rezultati mjerenja [mm]	10,022	9,990	10,051	10,033	10,045

**Odredi:**

- A. srednju vrijednost rezultata mjerenja
- B. maksimalnu apsolutnu grešku izvršenih mjerenja
- C. relativnu grešku izvršenih mjerenja

**Rješenje:**

3 boda

**15.** Kojom vrstom kretanja se kreće materijalna tačka ako je njeno  $\alpha_t = 0$ , a  $\alpha_n = \text{const.}$ ?

**Odgovor:**.....

1 bod

**16.** Napiši riječima od čega zavisi otpor nekog žičanog provodnika?

**Odgovor:**.....

.....

1 bod

**17.** Oko cilindra poluprečnika  $r = 5$  cm, koji rotira oko svoje ose konstantnom brzinom, za 4 s namota se žica dužine  $l = 9,42$  m. Izračunaj ugaonu brzinu rotacije cilindra.

**Rješenje:**

3 boda

**18.** Materijalna tačka se kreće po kružnoj putanji poluprečnika 20 cm sa tangencijalnim ubrzanjem  $\alpha_t = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ . Posle koliko vremena će normalno ubrzanje materijalne tačke biti jednak njenom tangencijalnom ubrzanju?

*Rješenje:*

*3 boda*

**19.** Na tijelo mase  $m = 2$  kg koje miruje, djeluje konstantna sila  $F = 10$  N paralelna podlozi. Koliki put pređe to tijelo poslije 2 s od djelovanja sile?

*Rješenje:*

*2 boda*

**20.** Tačkasti izvor svjetlosti nalazi se u vodi na dubini  $h$ . Nacrtaj skicu i izračunaj koliki je poluprečnik kruga na površini vode na kojoj svjetlosni zraci izlaze iz nje. Indeks prelamanja vode je  $n$ .

*Rješenje:*

*3 boda*

**21.** Gdje treba postaviti predmet veličine  $P = 1$  cm ispred tankog sabirnog sočiva žižne daljine  $f = 10$  cm, da bi se dobio njegov realni lik veličine  $L = 2$  cm? Rješenje zadatka predstavi i grafički.

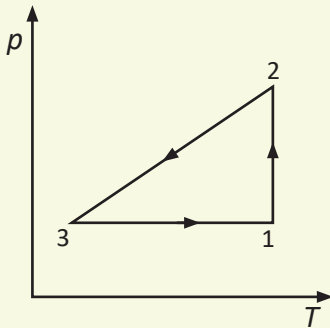
*Rješenje:*

*3 boda*



22. A. U kojem dijelu ciklusa prikazanom na  $p$ - $T$  dijagramu 1 mol jednoatomske gasa prima toplotu? Obrazloži odgovor.

B. Nacrtati odgovarajući  $p$ - $T$  dijagram.



Rješenje:

3 boda

23. Upiši  $>$ ,  $<$  ili  $=$  na odgovarajuće mjesto u tabeli:

za širenje gasa	A	0
u kružnom procesu u suprotnom smjeru od smjera kretanja skazaljke na satu u $PV$ -dijagramu		
u izohorskom procesu		
u kružnom procesu u smjeru kretanja skazaljke na satu u $PV$ -dijagramu		
za sabijanje gasa		

2 boda

**24.** Pravougaoni ram, stranice  $a = 10$  cm i  $b = 10$  cm nalazi se u homogenom magnetnom polju indukcije  $B = 10^{-3}$  T, pri čemu su linije sile normalne na ram. Odrediti indukovanu  $\mathcal{E}$ ms u ramu:

- A. ako se ram kreće brzinom u pravcu normalnom na  $\vec{B}$   
B. koja nastaje kada se za vrijeme od 10 s, stranica rama smanji sa  $a = 10$  cm na  $a = 8$  cm.

Rješenje:

3 boda

**25.** Elektron u atomu vodonika gubi energiju od 3,02 eV pri prelasku na drugi energetska nivo ( $n = 2$ ). Na kojem energetskom nivou je bio atom?

Rješenje:

2 boda

**26.** Radioaktivni uzorak sadrži  $4,8 \cdot 10^8$  atoma. Nakon 25 sekundi ostane  $0,3 \cdot 10^8$  atoma tog uzorka. Izračunaj vrijeme poluraspada radioaktivnog elementa i konstantu radioaktivnog raspada.

Rješenje:

3 boda

**27.** Akcelerator ubrzava protone do kinetičke energije  $11,2 \cdot 10^{-10}$  J. Koliko puta se poveća masa protona? Masa mirovanja protona je 1,007276 u.

Rješenje:

3 boda

**28.** Kapljica od ulja (gustine  $\rho = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ) lebdi u homogenom električnom polju, jačine  $E = 10 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ . Naelektrisanje kapljice je 10 nC. Koliki je poluprečnik uljane kapljice?

Rješenje:

4 boda

**29.** Naizmjenična struja  $i = 30 \sin 314 t$  [A] protiče kroz otpornik čija je otpornost  $20 \Omega$ . Izračunati efektivnu vrijednost napona na otporniku i frekvenciju električne struje.

Rješenje:

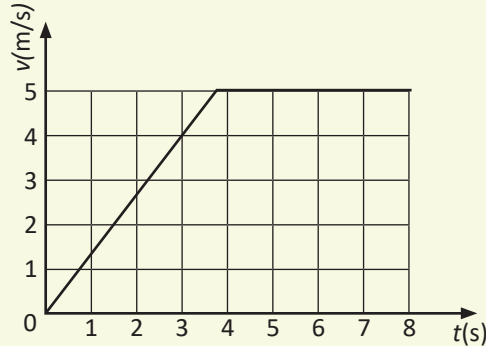
3 boda

**30.** Disk mase 2 kg i poluprečnika 15 cm rotira oko nepokretne ose koja prolazi kroz centar diska i ima kinetičku energiju od 25 J. Odredi moment impulsa diska. Moment inercije za disk je  $I = \frac{mr^2}{2}$

Rješenje:

3 boda

**31.** Tijelo se kreće pravolinijski, tako da njegov grafik brzine u funkciji vremena izgleda kao na slici



Koristeći grafik odredi:

- Kakvo je kretanje tijela u intervalu od 0-2 s?
- Kakvo je kretanje tijela u intervalu od 5-7 s?
- Koliki je put tijelo prešlo tokom prve 3 sekunde kretanja?
- Koliko ubrzanje ima tijelo u trenutku  $t = 3,8$  s?

3 boda

1.  
A. 2 m/s

2.  
C. 274 m

3.  
D. maseni broj A- 214,  
atomski broj Z -82

4.  
D. neutron

5.  
B. frekvencije

6.  $\lambda_1$   
B.  $\frac{1}{6}$

7.  
B. 2

8.  
A

9.  
C

10.

Pojam	karakteristike			
	1.	2.	3.	4.
A.				x
B.	x			
C.		x		

Za dva tačna odgovora 1 bod

Za tri tačna odgovora 2 boda

11.

Pojam	Definicija					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
A.				x		
B.	x					
C.						x
D.			x			
E.					x	

Za tri tačna odgovora 1 bod

Za četiri tačna odgovora 2 boda

Za pet tačnih odgovora 3 boda

12.

Vektor linijske brzine materijalne tačke koja rotira oko nepokretne ose ima pravac	T	N
tangente na kružnicu	x	
normalan na poluprečnik kružnice.	x	
paralelan osi rotacije		x
paralelan ravni u kojoj leže vektori $\vec{w}$ i $\vec{r}$		x

Za dva tačna odgovora 1 bod

Za tri tačna odgovora 2 boda

13.

Jednostrana poluga	Dvostrana poluga
2, 4	1, 3

Za tri tačna odgovora 1 bod

Za četiri tačnih odgovora 2 boda

14.

a)

$$\langle d \rangle = \frac{10,022 \text{ mm} + 9,990 \text{ mm} + 10,051 \text{ mm} + 10,033 \text{ mm} + 10,045 \text{ mm}}{5} = 10,028 \text{ mm}$$

1 bod

b) Maksimalna apsolutna greška izvršenih mjerenja je

$$\Delta d_{\max} = |\langle d \rangle - d_{\max}| = |10,028 - 10,051| \text{ mm} = 0,038 \text{ mm} \dots\dots\dots 1 \text{ bod}$$

c) Relativna greška mjerenja je:

$$\delta = \frac{\Delta d_{\max}}{\langle d \rangle} = \frac{0,038 \text{ mm}}{10,028 \text{ mm}} = 0,0038 = 0,38\% \dots\dots\dots 1 \text{ bod}$$

NAPOMENA: priznaje se samo ono rješenje gdje je relativna greška izražena u procentima.  
Ukupno 3 boda

15.

Ravnomjerno kružno kretanje

Tačan odgovor 1 bod

16.

materijala od kojeg je napravljen  
provodnik, dužine žice i površine  
poprečnog presjeka žice

Tačan odgovor 1 bod

17.

$$\varphi = n 2 \pi \text{ rad}$$

.....1 bod

Broj obrtaja cilindra je

$$n = \frac{l}{2 r \pi} = 30 \text{ obrt.}$$

$$\varphi = n 2 \pi = 188,4 \text{ rad} \dots\dots\dots 1 \text{ bod}$$

$$\omega = \frac{\varphi}{t} = 47,1 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \dots\dots\dots 1 \text{ bod}$$

Maksimalno 3 boda

18.

$$a_n = \omega^2 \cdot r$$

$$a_t = \alpha \cdot r$$

Iz uslova zadatka slijedi da je

$$\alpha \cdot r = \omega^2 \cdot r \Rightarrow \omega = \sqrt{\alpha} \dots\dots\dots 1 \text{ bod}$$

$$\alpha = \frac{a_t}{r}$$

$$\omega = \alpha \cdot t$$

$$t = \sqrt{\frac{1}{\alpha}}$$

$$t = \sqrt{\frac{r}{a_t}} \dots\dots\dots 1 \text{ bod}$$

$$t = 0,2 \text{ s} \dots\dots\dots 1 \text{ bod}$$

Maksimalno 3 boda

19.

$$S = \frac{a \cdot t^2}{2}$$

$$F = m \cdot a$$

$$a = \frac{F}{m} \dots\dots\dots 1 \text{ bod}$$

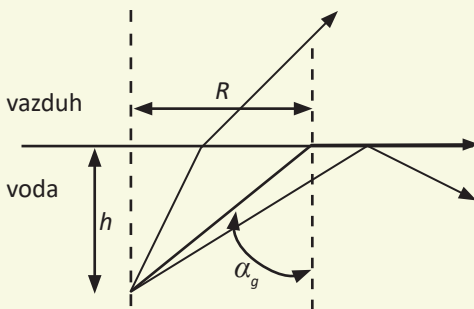
$$S = \frac{F}{m} \cdot \frac{t^2}{2} = 10 \text{ m} \dots\dots\dots 1 \text{ bod}$$

Maksimalno 2 boda

20.

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{n_2}{n_1}$$

ugao totalne refleksije za sredinu voda-vazduh je  $\alpha_g = \text{arc sin} \frac{1}{n_1} \dots\dots\dots 1 \text{ bod}$



Za nacrtanu sliku 1 bod

Poluprečnik kruga kroz koji prolazi svjetlost izvora je

$$R = h \text{tg } \alpha_g = h \text{tg} \left[ \text{arc sin} \frac{1}{n_1} \right] \dots\dots\dots 1 \text{ bod}$$

Maksimalno 3 boda

21.

$$\frac{l}{p} = \frac{L}{P}$$

$$\frac{2 \text{ cm}}{1 \text{ cm}} = 2 \Rightarrow l = 2 p \dots\dots\dots 1 \text{ bod}$$

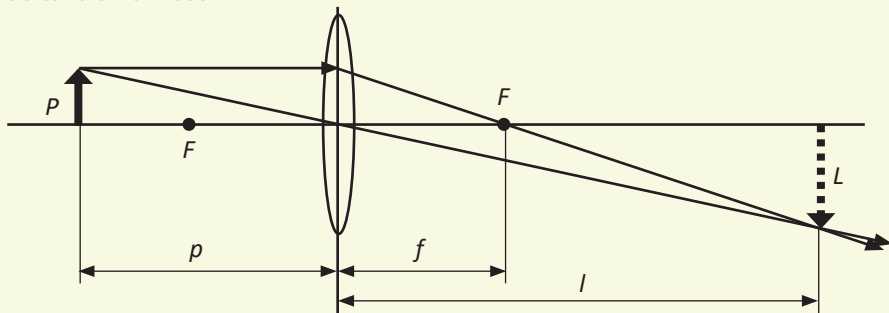
$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{l}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{2p} \Rightarrow f = \frac{2p}{3}$$

$$p = \frac{3f}{2} = 15 \text{ cm} \dots\dots\dots 1 \text{ bod}$$

Za tačno nacrtanu sliku 1 bod

Ukupno 3 boda



22. A.  $Q = \Delta U + A$

$1 \rightarrow 2$

$\Delta T = 0 \rightarrow \Delta U = 0$

$T = const, p = \frac{n_m RT}{V},$

$\Delta p > 0, \Delta V < 0 \Rightarrow A < 0$

$Q_{1,2} = A < 0$

$2 \rightarrow 3$

$\Delta T < 0 \Rightarrow \Delta U < 0$

$p = \frac{n_m RT}{V} \sim T,$

$V = const. \Rightarrow \Delta V = 0 \Rightarrow A = 0$

$Q_{2,3} = \Delta U < 0$

$3 \rightarrow 1$

$\Delta T > 0 \Rightarrow \Delta U > 0$

$p = const, V = \frac{n_m RT}{p}$

$\Delta T > 0, \Delta V > 0 \text{ i } A > 0$

$Q_{3,1} = A + \Delta U > 0$

Tačan odgovor je proces  $3 \rightarrow 1$

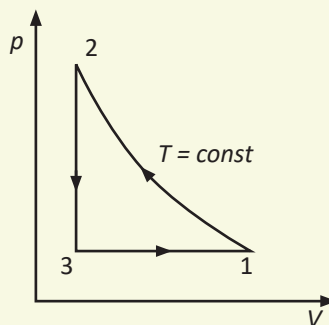
Za tačan odgovor 1 bod

Za tačno opisane procese 1 bod

B. Odgovarajući  $p$ - $V$  dijagram:

Za tačno nacrtan grafik 1 bod

Za tačno rješenje i pod A i pod B 3 boda



23.  $A = p \Delta V$

za širenje gasa	>	A	=	0
u kružnom procesu u suprotnom smjeru od smjera kretanja skazaljke na satu	<			
u izohorskom procesu	=			
u kružnom procesu u smjeru kretanja skazaljke na satu	>			
za skupljanje gasa	<			

Za četiri tačna odgovora 1 bod

Za pet tačnih odgovora 2 boda

24.

A.  $\varepsilon_i = 0 \dots\dots\dots 1 \text{ bod}$

B.  $\varepsilon_i = \frac{\phi_2 - \phi_1}{\Delta t} = \frac{-B \cdot \Delta S}{\Delta t} \dots\dots\dots 1 \text{ bod}$

$\Delta S = S_2 - S_1$

$\Delta S = -40 \text{ cm}^2$

$\varepsilon_i = \frac{10^{-3} \cdot 40 \cdot 10^{-4} \text{ m}}{10 \text{ s}}$

$\varepsilon_i = 4 \cdot 10^{-7} \text{ V} \dots\dots\dots 1 \text{ bod}$

Ukupno 3 boda

25.

$$\Delta E = E_{n_x} - E_2$$

$$-3,023 \text{ eV} = -13,6 \text{ eV} \left( \frac{1}{n^2} - \frac{1}{n_x^2} \right) \quad \dots 1 \text{ bod}$$

$$-3,023 \text{ eV} = -13,6 \text{ eV} \left( \frac{1}{2^2} - \frac{1}{n_x^2} \right)$$

$$-3,023 \text{ eV} + 3,40 \text{ eV} = \frac{13,6 \text{ eV}}{n_x^2} \Rightarrow n_x = 6$$

1 bod

Ukupno 2 boda

26.

$$N = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T_{1/2}}} \Rightarrow \frac{N_0}{N} = 2^{\frac{t}{T_{1/2}}} \quad 1 \text{ bod}$$

$$16 = 2^{\frac{t}{T_{1/2}}} \Rightarrow 2^4 = 2^{\frac{t}{T_{1/2}}}$$

$$4 = \frac{t}{T_{1/2}} \Rightarrow T_{1/2} = \frac{t}{4}$$

$$T_{1/2} = \frac{25}{4} = 6,25 \text{ s} \quad 1 \text{ bod}$$

$$\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} = \frac{0,693}{6,25} = 0,11 \text{ s}^{-1} \quad 1 \text{ bod}$$

Priznaje se i rješavanje korišćenjem formule

$$N = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$$

Ukupno 3 boda

27.

$$E = E_k + m_0 c^2$$

$$m c^2 = E_k + m_0 c^2 \quad 1 \text{ bod}$$

$$E_k = 11,2 \cdot 10^{-10} \cdot 6,24 \cdot 10^{18} \text{ eV} = 69,9 \cdot 10^8 \text{ eV}$$

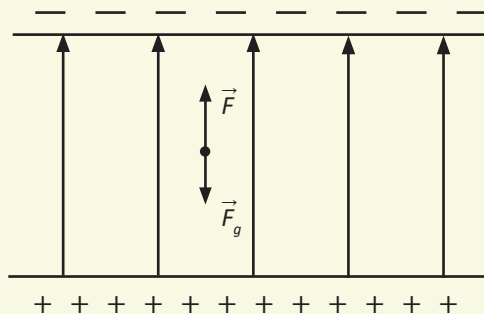
$$m c^2 - m_0 c^2 = E_k$$

$$\frac{m}{m_0} = 1 + \frac{E_k}{m_0 c^2} \quad 1 \text{ bod}$$

$$\frac{m}{m_0} = 8,45 \quad 1 \text{ bod}$$

Ukupno 3 boda

28.



Za tačno nacrtanu skicu 1 bod.

Uslov koji mora biti zadovoljen da bi kuglica lebdjela je  $F_e = F_g$

$$F_e = F_g$$

$$q \cdot E = m \cdot g \dots\dots 1 \text{ bod}$$

$$q \cdot E = \rho \cdot \frac{4}{3} r^3 \pi \cdot g$$

$$r = \sqrt[3]{\frac{3q \cdot E}{4\rho \cdot \pi \cdot g}} \dots\dots 1 \text{ bod}$$



$$r = \sqrt[3]{\frac{3 \cdot 10 \cdot 10^{-9} \text{ C} \cdot 10 \frac{\text{N}}{\text{C}}}{4 \cdot 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 3,14 \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}}$$

$$r = 14,5 \text{ mm} \dots\dots\dots 1 \text{ bod}$$

*Ukupno 4 boda*

**29.**

$$I_0 = 30 \text{ A}$$

$$U_0 = R \cdot I_0 = 600 \text{ V}$$

$$U_{ef} = \frac{U_0}{\sqrt{2}} = 0,707 U_0 \dots\dots\dots 1 \text{ bod}$$

$$U_{ef} = 0,707 \cdot 600 \text{ V} = 424,2 \text{ V} \dots\dots 1 \text{ bod}$$

$$\nu = \frac{2\pi}{\omega} = 50 \text{ Hz} \dots\dots 1 \text{ bod}$$

*Ukupno 3 boda*

**30.**

$$I = \frac{m r^2}{2} = 0,0225 \text{ kg m}^2 \dots\dots 1 \text{ bod}$$

$$E_k = \frac{I \omega^2}{2}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{2E_k}{I}} = 47 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \dots\dots 1 \text{ bod}$$

$$L = I \cdot \omega = 1,06 \text{ kg m}^2 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \dots\dots 1 \text{ bod}$$

*Ukupno 3 boda*

**31.**

**A.** Ravnomjerno ubrzano kretanje

**B.** Ravnomjerno kretanje

*Za tačne odgovore pod A i B .....1 bod*

$$s = 6 \text{ m} \dots\dots\dots 1 \text{ bod}$$

$$a = 1,33 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \dots\dots\dots 1 \text{ bod}$$

*Ukupno 3 boda*

# 7 FORMULE

## FIZIČKE VELIČINE I MJERENJE

$$x = x_{sr} \pm \Delta x, \quad |x_i - x_{sr}| = \Delta x, \quad \delta = \frac{\Delta x}{x_{sr}}$$

## MEHANIKA

$$s = v_s \cdot t, \quad a_s = \frac{\Delta v}{\Delta t}, \quad v = v_0 \pm a \cdot t, \quad s = v_0 t \pm \frac{a \cdot t^2}{2},$$

$$v^2 = v_0^2 \pm 2as$$

$$\omega_s = \frac{\Delta \theta}{\Delta t}, \quad \alpha_s = \frac{\Delta \omega}{\Delta t}, \quad \omega = \omega_0 \pm \alpha \cdot t, \quad \theta = \omega_0 t \pm \frac{\alpha \cdot t^2}{2},$$

$$\omega^2 = \omega_0^2 \pm 2\alpha\theta$$

$$a_c = \frac{v^2}{r}, \quad a_t = \alpha \cdot r, \quad \vec{v} = \vec{\omega} \times \vec{r}, \quad E_k = \frac{mv^2}{2}, \quad E_p = mgh,$$

$$A = \vec{F} \cdot \vec{s}, \quad E_p = \frac{kx^2}{2},$$

$$\vec{F} = m \cdot \vec{a}, \quad \vec{F} = \frac{\Delta p}{\Delta t}, \quad F_{tr} = \mu F_n, \quad F_e = -kx$$

$$\vec{M} = \vec{F} \times \vec{r}, \quad \vec{M} = I \cdot \vec{\alpha},$$

$$\vec{M} = \frac{\Delta L}{\Delta t}, \quad L = I \cdot \omega, \quad F = \gamma \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2},$$

$$E_p = -\gamma \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r}, \quad P = \frac{A}{t}, \quad p = \frac{F}{S},$$

$$p = \rho gh, \quad F_p = \rho gV, \quad p + \frac{\rho v^2}{2} + \rho gh = const,$$

$$S \cdot v = const$$

## ELEKTROMAGNETIZAM

$$q = n \cdot e, \quad F_e = k \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}, \quad E = \frac{\vec{F}_e}{q}, \quad \varphi = k \cdot \frac{q}{r}$$

$$E = \frac{U}{d}, \quad I = \frac{q}{t}, \quad I = \frac{U}{R}, \quad I = \frac{\varepsilon_{\text{ems}}}{R+r}, \quad R = \rho \frac{\ell}{S}$$

$$A = q \cdot U, \quad P_e = U \cdot I, \quad Q = I^2 R t, \quad C = \frac{q}{U}, \quad C = \varepsilon_0 \varepsilon_r \frac{S}{d},$$

$$W = \frac{1}{2} C U^2 \quad \Phi = B \cdot S \cos \alpha, \quad \varepsilon_{\text{ems}} = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t}, \quad B = \mu_0 \mu_r \frac{I}{2r\pi}$$

$$B = \mu_0 \mu_r \frac{N \cdot I}{l}, \quad F = B I l \sin \alpha, \quad F_L = q v B \sin \alpha, \quad = -B l v \sin \alpha$$

OSCILACIJE.  
TALASI. OPTIKA

$$F_e = k \cdot x, \quad T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}, \quad T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}}, \quad T = \frac{t}{n}, \quad v = \frac{1}{T}$$

$$\lambda = v \cdot T, \quad \omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$x = x_o \sin(\omega t + \varphi_o), \quad v = v_o \cos(\omega t + \varphi_o), \quad a = -a_o \sin(\omega t + \varphi_o),$$

$$L = 10 \log \frac{I}{I_0}, \quad v_p = v_i \frac{v \pm v_p}{v \mp v_i}, \quad \frac{\sin \alpha}{\sin \gamma} = \frac{v_1}{v_2},$$

$$v = \sqrt{\frac{E_y}{\rho}} \quad v = \sqrt{\frac{\sigma}{\rho}}, \quad v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}, \quad v = \sqrt{\chi \frac{RT}{M}}$$

$$I = \frac{P}{S}, \quad n = \frac{c}{v}, \quad \frac{\sin \alpha}{\sin \gamma} = \frac{n_2}{n_1}, \quad \frac{1}{p} + \frac{1}{\ell} = \frac{1}{f}, \quad U = \frac{L}{P} = \frac{\ell}{p}$$

$$\omega = \frac{1}{f}, \quad f = \frac{R}{2}, \quad d \sin \alpha = k \lambda, \quad Z_m = \frac{m \lambda l}{d}, \quad c = \lambda \cdot v$$

$$u_{\text{max}} = 1 + \frac{s}{f}, \quad u = \frac{d s}{f_{\text{ob}} \cdot f_{\text{ok}}}$$

$$I = \frac{U}{Z}, \quad R_L = L \omega, \quad R_C = \frac{1}{C \omega}, \quad Z = \sqrt{R^2 + (R_L - R_C)^2}$$

$$T = 2\pi \sqrt{LC}$$

## 7. Formule

# 7. Formule

## TERMODINAMIKA

$$n_m = \frac{N}{N_a} = \frac{m}{M}, \quad \overline{E_k} = \frac{3}{2} kT, \quad U = \frac{3}{2} N kT,$$

$$U = \frac{5}{2} N kT, \quad pV = n_m RT,$$

$$p = \frac{2}{3} n_0 kT, \quad Q = mc\Delta T, \quad Q = A + \Delta U, \quad A = p \cdot \Delta V,$$

$$C = \frac{\Delta Q}{\Delta T}, \quad \eta = \frac{A}{Q_1}$$

## SAVREMENA FIZIKA

$$t = \frac{t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}, \quad l = l_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}, \quad E = \frac{m_0 c^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}, \quad E = \Delta m \cdot c^2,$$

$$E_0^2 + p^2 c^2 = E^2$$

$$E = h\nu, \quad \lambda = \frac{h}{p}, \quad h\nu = E_k + A_i, \quad \nu_g = \frac{A_i}{h}, \quad r_n = \frac{n^2 \varepsilon_0 \hbar^2}{\pi m e^2}, \quad \nu_n = \frac{e^2}{2n\varepsilon_0 h},$$

$$r = r_0 \sqrt[3]{A} \quad E_n = \frac{1}{n^2} \cdot \frac{Z^2 m e^4}{8\varepsilon_0^2 \hbar^2}, \quad h\nu = |E_n - E_m|, \quad \frac{1}{\lambda} = RZ^2 \left( \frac{1}{n^2} - \frac{1}{k^2} \right)$$

$$N = N_0 \cdot e^{-\lambda t}, \quad A = \lambda \cdot N, \quad \lambda = \frac{\ln 2}{T} \quad Q = (T_B + T_b) - (T_A + T_a)$$

Gustina vode	$\rho_{H_2O} = 1\,000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
Ubrzanje slobodnog pada pri površini Zemlje	$g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
Specifična toplota vode	$c = 4.200 \frac{\text{J}}{\text{kg K}}$
Normalni atmosferski pritisak	$p_0 = 100 \text{ kPa}$
Brzina svjetlosti u vakuumu	$c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
Brzina zvuka kroz vazduh	$u = 340 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
Elementarna količina naelektrisanja	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
Masa elektrona	$m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
Masa protona	$m_p = 1,6726 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Masa neutrona	$m_n = 1,6749 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Gravitaciona konstanta	$\gamma = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Nm}^2}{\text{kg}^2}$
Konstanta srazmjernosti kada se naelektrisana tijela nalaze u vakuumu	$k_0 = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$
Dielektrična propustljivost vakuuma	$\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{Nm}^2}$
Magnetna propustljivost vakuuma	$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{Tm}}{\text{A}}$

# 8

## KONSTANTE I PREFIKSI

# 8. Konstante i prefiksi

Plankova konstanta	$h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$
Masa Zemlje	$M = 6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$
Poluprečnik Zemlje	$R = 6370 \text{ km}$
Atomska jedinica mase	$u = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Avogardov broj	$N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Bolcmanova konstanta	$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{J}}{\text{kg}}$
Univerzalna gasna konstanta	$R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol K}}$
Prag čujnosti	$I_0 = 10^{-12} \text{ Wm}^{-2}$
Ridbergova konstanta	$R = 1,097373177 \cdot 10^7 \text{ m}^{-1}$
Energija osnovnog nivoa vodonika	$E_1 = -13,6 \text{ eV}$
Poluprečnik jezgra vodonika	$r_0 = 1,3 \cdot 10^{-15} \text{ m}$
Atomska jedinica energije	$u \cdot c^2 = 931,5 \text{ MeV}$

NAZIV PREFIKSA	OZNAKA	VRIJEDNOST
tera	T	$10^{12}$
giga	G	$10^9$
mega	M	$10^6$
kilo	k	$10^3$
hekto	h	$10^2$
deka	da	$10^1$
deci	d	$10^{-1}$
centi	c	$10^{-2}$
mili	m	$10^{-3}$
mikro	$\mu$	$10^{-6}$
nano	n	$10^{-9}$
piko	p	$10^{-12}$



## 8. Konstante i prefiksi

# PERIODNI SISTEM ELEMENATA

40

1	1,01 <b>H</b> <sub>1</sub>	2	4,00 <b>He</b> <sub>2</sub>	13	10,81 <b>B</b> <sub>5</sub>	14	12,01 <b>C</b> <sub>6</sub>	15	14,01 <b>N</b> <sub>7</sub>	16	15,99 <b>O</b> <sub>8</sub>	17	19,00 <b>F</b> <sub>9</sub>	18	20,18 <b>Ne</b> <sub>10</sub>
2	6,94 <b>Li</b> <sub>3</sub>	9,01 <b>Be</b> <sub>4</sub>			26,98 <b>Al</b> <sub>13</sub>	28,09 <b>Si</b> <sub>14</sub>	30,97 <b>P</b> <sub>15</sub>	32,07 <b>S</b> <sub>16</sub>	35,45 <b>Cl</b> <sub>17</sub>	39,95 <b>Ar</b> <sub>18</sub>					
3	22,99 <b>Na</b> <sub>11</sub>	24,31 <b>Mg</b> <sub>12</sub>			69,72 <b>Ga</b> <sub>31</sub>	72,59 <b>Ge</b> <sub>32</sub>	74,92 <b>As</b> <sub>33</sub>	78,96 <b>Se</b> <sub>34</sub>	79,90 <b>Br</b> <sub>35</sub>	83,80 <b>Kr</b> <sub>36</sub>					
4	39,10 <b>K</b> <sub>19</sub>	40,08 <b>Ca</b> <sub>20</sub>			114,82 <b>In</b> <sub>49</sub>	118,71 <b>Sn</b> <sub>50</sub>	121,75 <b>Sb</b> <sub>51</sub>	126,90 <b>Te</b> <sub>52</sub>	126,90 <b>I</b> <sub>53</sub>	131,30 <b>Xe</b> <sub>54</sub>					
5	85,47 <b>Rb</b> <sub>37</sub>	87,62 <b>Sr</b> <sub>38</sub>			204,37 <b>Tl</b> <sub>81</sub>	207,20 <b>Pb</b> <sub>82</sub>	208,98 <b>Bi</b> <sub>83</sub>	(210) <b>Po</b> <sub>84</sub>	(210) <b>At</b> <sub>85</sub>	(222) <b>Rn</b> <sub>86</sub>					
6	132,91 <b>Cs</b> <sub>55</sub>	137,33 <b>Ba</b> <sub>56</sub>			200,59 <b>Hg</b> <sub>80</sub>	196,97 <b>Au</b> <sub>79</sub>	199,48 <b>Pt</b> <sub>78</sub>	192,22 <b>Ir</b> <sub>77</sub>	197,04 <b>Pd</b> <sub>46</sub>	106,42 <b>Pd</b> <sub>46</sub>	107,87 <b>Ag</b> <sub>47</sub>	107,87 <b>Ag</b> <sub>47</sub>	107,87 <b>Ag</b> <sub>47</sub>	107,87 <b>Ag</b> <sub>47</sub>	107,87 <b>Ag</b> <sub>47</sub>
7	(223) <b>Fr</b> <sub>87</sub>	(226) <b>Ra</b> <sub>88</sub>			268,1 <b>Ds</b> <sub>110</sub>	269 <b>Ds</b> <sub>110</sub>	272 <b>Ds</b> <sub>110</sub>	285 <b>Uub</b> <sub>112</sub>	285 <b>Uub</b> <sub>112</sub>	285 <b>Uub</b> <sub>112</sub>	285 <b>Uub</b> <sub>112</sub>	285 <b>Uub</b> <sub>112</sub>	285 <b>Uub</b> <sub>112</sub>	285 <b>Uub</b> <sub>112</sub>	285 <b>Uub</b> <sub>112</sub>

← relativna atomska  
masa  
← simbol  
← redni broj

PRELAZNI ELEMENTI

Lantanoidi <sup>1</sup>	140,12 <b>Ce</b> <sub>58</sub>	140,91 <b>Pr</b> <sub>59</sub>	144,24 <b>Nd</b> <sub>60</sub>	145 <b>Pm</b> <sub>61</sub>	150,4 <b>Sm</b> <sub>62</sub>	151,97 <b>Eu</b> <sub>63</sub>	157,25 <b>Gd</b> <sub>64</sub>	158,93 <b>Tb</b> <sub>65</sub>	162,50 <b>Dy</b> <sub>66</sub>	164,93 <b>Ho</b> <sub>67</sub>	167,26 <b>Er</b> <sub>68</sub>	168,93 <b>Tm</b> <sub>69</sub>	173,04 <b>Yb</b> <sub>70</sub>	174,97 <b>Lu</b> <sub>71</sub>
Aktinoidi <sup>1</sup>	232,04 <b>Th</b> <sub>90</sub>	231,04 <b>Pa</b> <sub>91</sub>	238,03 <b>U</b> <sub>92</sub>	(237) <b>Np</b> <sub>93</sub>	244 <b>Pu</b> <sub>94</sub>	243 <b>Am</b> <sub>95</sub>	247 <b>Cm</b> <sub>96</sub>	247 <b>Bk</b> <sub>97</sub>	251 <b>Cf</b> <sub>98</sub>	(254) <b>Es</b> <sub>99</sub>	257 <b>Fm</b> <sub>100</sub>	258 <b>Md</b> <sub>101</sub>	259 <b>No</b> <sub>102</sub>	(262) <b>Lr</b> <sub>103</sub>



Učenici se mogu pripremiti za ispit korišćenjem udžbenika koji su preporučeni od Zavoda za udžbenike i nastavna sredstva, a odobreni od Nacionalnog savjeta za obrazovanje za školsku 2020/2021.godinu.



# 10.

## LITERATURA.

