



## XIII. HRVATSKI SIMPOZIJ O NASTAVI FIZIKE

Suvremeni kurikulum i nastava fizike, Zadar 19. – 21. travnja 2017. godine



Agencija za odgoj i obrazovanje

# Testovi znanja učenika sastavljeni prema razinama kognitivnih procesa i metrijskim karakteristikama

Tatjana Ivošević  
Agencija za odgoj i obrazovanje,  
Podružnica Rijeka,  
Odjel za stručno-pedagoški nadzor

# Uputa

Ime i prezime	Razred
<p>1. Razlikujemo električne naboje (više odgovora):</p> <p>a. pozitivne    b. neutralne    c. negativne.</p>	
<p>2. Izolatori električne struje su (više odgovora):</p> <p>a. suho drvo    b. bakar    c. željezo</p> <p>d. mokro drvo    e. plastika    f. guma.</p>	

**ODGOVORNO-OBRAZOVNI ISHOD**

**AB. 3.1**  
TUMAČI I PRIMJENJUJE SVOJSTVA PERMANENTNIH MAGNETA.

**B. 3.2**  
ANALIZIRA VEZU IZMEĐU ELEKTRIČNE STRUJE I MAGNETIZMA.

**B. 3.3**  
ANALIZIRA PRIMJENU MAGNETSKIH SILA.

Sudionici radionice će:

1. dobiti upute za rad (što ih očekuje kao zadatak i što očekujemo kao rezultat),
2. ponovit teoriju (razine kognitivnih procesa, metrijske karakteristike testa),
3. dobiti radni listić,
4. koristeći svoje testove, pripadna rješenja te ishode učenja popuniti radni listić,
5. popraviti nepravilnosti iz svojih testova znanja,
6. raspravljati o problematici sastavljanja testova.

(Napomena: Postoji mogućnost i zamjene svojih testova s testovima drugih kolega.)

# Radni listić

Analiza testa	DA	NE	Napomene			
<b>Jesu li pitanja jednoznačno definirana?</b> (Jesu li pitanja/zadaci točni?)			Navedi primjere koji se ne uklapaju u tvrdnju! Takve primjere izbaciti iz testa ili ih popraviti!			
<b>Jesu li predviđena rješenja?</b> Jesu li točna rješenja? Postoji li bodovi uz korake rješavanja zadatka?			Ako ne postoje bodovi za svaki korak u rješavanju zadatka, navedi ih!			
<b>Jesu li ishodi učenja prepoznatljivi iz pitanja /zadataka?</b> (Povezati ishode učenja s pitanjima/zadacima. Analizirati ishode učenja s pitanjima i zadacima.)			Navedi pitanja koja odstupaju od ishoda učenja! Takve primjere izbaciti iz testa ili ih popraviti!			
<b>Koliko je pitanja/zadataka u određenoj razini kognitivnih procesa ?</b>	prepoznavanje (usvojenost)	razumijevanje	primjena	analiza	sinteza	procjena
<b>Koliko je bodova u određenoj razini?</b>						
<b>Je li pitanju više razine dodijeljen veći broj bodova, nego pitanju niže razine?</b>			Navedi primjere koji odstupaju. Popraviti bodovanje!			
<b>Postoji li interval bodova/postotak za određenu ocjenu?</b> <b>Napomena:</b> Treba biti dovoljno pitanja osnovne razine tako da čine najmanje 40% testa. Preporuka: USV za 2, USV i RAZ za 3, USV, RAZ i PRI za 4, U, R, P, A i S za 5)			Je li interval bodova u skladu s određenom razinom kognitivnog procesa?			

Koji su uvjeti potrebni za sastavljanju pisanih radova?  
Koje uvjete koristite?

# Procedura sastavljanja pisanog rada

- odrediti ishode učenja koji će se testom provjeravati,
- izabrati sadržaje (pitanja i zadatke),
- riješiti numeričke primjere,
- pridodati koracima rješavanja zadatka određeni broj bodova,
- navesti ukupan broj bodova uz pitanje/zadatak,
- povezati određenu ocjenu s intervalom bodova,
- provjeriti metrijske karakteristike sastavljenog testa,
- oblikovati test (rasporediti pitanja i zadatke, izgled testa na papiru, itd.).



## Preporuke za izradu testa:

- koristiti ostvarene ishode učenja iz svojih priprema,
- koristiti različite tipove pitanja i zadataka,
- različito bodovati različite razine složenosti pitanja/zadataka,
- *dati dovoljno (do 50%) pitanja osnovne razine za ocjenu dovoljan,*
- interval bodova za ocjena treba sadržavati određene razine kognitivnih procesa od usvojenosti do sinteze (npr. Bloom t.),
- provjeriti metrijske karakteristike testa prije provedbe u razrednom odjelu.

## ČETVEROGODIŠNJE UČENJE FIZIKE, MODEL 4x2 (4x70 SATI)

Domene: A - Struktura tvari, B - Međudjelovanje, C - Gibanje, D - Energija

Na kraju 3. razreda srednje škole učenik:

ODGOJNO-OBRAZOVNI ISHOD	RAZRADA ISHODA	RAZINA USVOJENOSTI			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	DOBRA	VRLO DOBRA	IZNIMNA
<b>AB. 3. 1</b> TUMAČI I PRIMJENJUJE SVOJSTVA PERMANENTNIH MAGNETA.	Opisuje svojstva magneta i magnetska polja. Objašnjava magnetizam tvari. Opisuje primjene magnetizma tvari.  <b>Ključni pojmovi:</b> magnetske domene, magnetsko polje, linije magnetskog polja, feromagnetizam, paramagnetizam	Opisuje magnetsko polje jednog i dvaju magneta te ga prikazuje linijama magnetskog polja. Crta linije magnetskog polja Zemlje.	Koristi se konceptom magnetskih domena za tumačenje feromagnetskih svojstava. Skicira vektor magnetskog polja u bilo kojoj točki prostora oko magneta.	Objašnjava razliku između homogenog i nehomogenog magnetskog polja i prikazuje ih linijama magnetskog polja.	Opisuje pojave paramagnetizma na primjerima. Opisuje primjene magnetizma tvari u informatici i tehnologiji.
<b>B. 3. 2</b> ANALIZIRA VEZU IZMEĐU ELEKTRIČNE STRUJE I MAGNETIZMA.	Povezuje nastanak magnetskog polja s gibanjem naboja. Uspoređuje permanentne magnete i elektromagnete.  <b>Ključni pojmovi:</b> elektromagnet, tesla	Opisuje Oerstedov pokus. Matematički i grafički opisuje polje oko ravnog vodiča i polje unutar zavojnice. Opisuje primjere jakih i slabih magnetskih polja. Opisuje primjene elektromagneta.	Objašnjava Oerstedov pokus. Objašnjava nastajanje magnetskog polja petlje i njezinih polova. Povezuje smjer struje i smjer magnetskog polja. Uspoređuje permanentne magnete i elektromagnete.	Analizira čimbenike koji utječu na polje elektromagneta. Raspravlja o mogućem utjecaju magnetskog polja električnih uređaja na zdravlje ljudi (odašiljači, dalekovodi). Objašnjava Zemljin magnetizam.	Primjenjuje superpoziciju magnetskih polja.
<b>B. 3. 3</b> ANALIZIRA PRIMJENU MAGNETSKIH SILA.	Povezuje Amperovu i Lorentzovu silu. Analizira gibanje naboja u magnetskom polju. Analizira međudjelovanje dvaju paralelnih vodiča kojima teče struja.  <b>Ključni pojmovi:</b> Amperova sila, Lorentzova sila	Opisuje Lorentzovu silu i Amperovu silu na primjerima. Opisuje vezu između Amperove i Lorentzove sile.	Objašnjava i grafički prikazuje putanju nabijene čestice u ravnini okomitoj na homogeno magnetsko polje. Objašnjava primjenu Amperove sile u uređajima poput DC motora.	Analizira međudjelovanje dvaju paralelnih vodiča kojima teče struja (definira amper). Objašnjava djelovanje Lorentzove sile u uređaju poput magnetrona ili ciklotrona.	Matematički povezuje Amperovu i Lorentzovu silu. Povezuje zaštitu Zemlje od Sunčeva vjetrova i polarnu svjetlost s Lorentzovom silom.

## Napomena:

- Potrebno je odlučiti koji će element ocjenjivanja pokrivati predloženi test



# Prijedlog NKNP Fizika

Elementi vrednovanja u nastavnom predmetu Fizika su:

**A: Usvojenost znanja** - vrednuje se učenikovo poznavanje, opisivanje i razumijevanje fizičkih koncepata te njihovo povezivanje i primjena u objašnjavanju fizičkih pojava, zakona i teorija na znanstveni način. To uključuje logičko povezivanje i zaključivanje u tumačenju raznih reprezentacija poput dijagrama, grafičkih prikaza, jednadžbi, skica i slično, uzimajući u obzir značajke znanstvenog stila izražavanja kao što su racionalnost, konciznost i objektivnost. Ostvaruje se formativno ili sumativno, usmeno ili pisano.

**B: Primjena znanja** - vrednuje se učenikova sposobnost primjene fizičkih koncepata u rješavanju konceptualnih i numeričkih problema. Vrednuje se i kreativnost u rješavanju te sposobnost kritičkog osvrta na rješenja. Također se prati i vrednuje učenikov napredak u strategiji rješavanja zadataka. Ta strategija podrazumijeva korištenje određenim procedurama u specifičnom fizičkom kontekstu, čime se posredno vrednuje i usvojenost elementa A. Ostvaruje se formativno ili sumativno, pisano ili usmeno. **PISANI ISPIT** treba sastavljati od nekoliko ravnomjerno zastupljenih konceptualnih i numeričkih zadataka koji su građirani po složenosti.

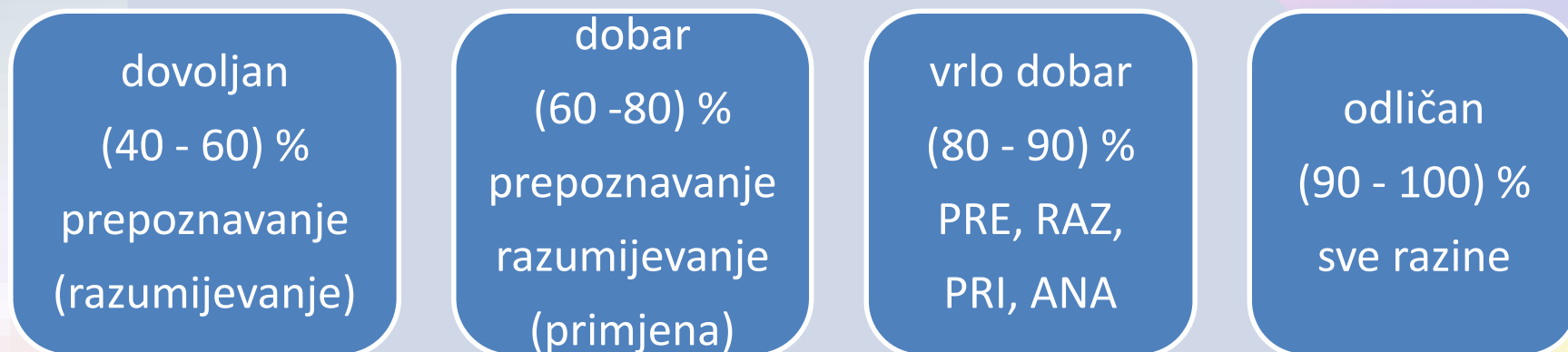
**C: Istraživanje pojava** - vrednuje se kontinuiranim praćenjem učenikove aktivnosti u istraživački usmjerenom učenju i poučavanju. Vrednuju se eksperimentalne vještine, obrada i prikaz podataka, donošenje zaključaka na temelju podataka, doprinos timskom radu pri izvođenju pokusa u skupinama, doprinos istraživanju i raspravi koji se provode frontalno, sustavnost i potpunost u opisu pokusa i zapisu vlastitih pretpostavka, opažanja i zaključaka, kreativnost u osmišljavanju novih pokusa te generiranju i testiranju hipoteza. Vrednovanje uključuje kontinuirano praćenje i pregledavanje učenikovih zapisa eksperimentalnog rada (npr. bilježnica, portfolija) te praćenje i bilježenje učenikovih postignuća.

Elementi A, B i C vrednuju se ocjenama od 1 do 5. Doprinos elementa A, B i C u zaključnoj ocjeni u jednakim je postotcima. Razine usvojenosti su smjernice za učenje i poučavanje.

# Revidirana Bloomova taksonomija

DIMENZIJE ZNANJA	DIMENZIJE KOGNITIVNIH PROCESA					
	ZAPAMĆIVANJE	RAZUMIJEVANJE	PRIMJENA	ANALIZA	SINTEZA	STVARALAŠTVO
ČINJENIČNO ZNANJE						
KONCEPTUALNO ZNANJE						
PROCEDURALNO ZNANJE						
METAKOGNITIVNO ZNANJE						

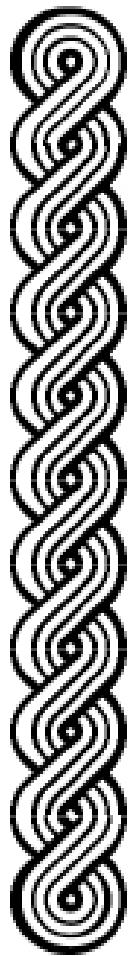
# Mogući postotni interval i razina kognitivnih procesa za određenu ocjenu



# Metrijske karakteristike testa NK, 2016

<b>valjanost</b>	Vrednovanje treba prikladno zahvatiti očekivana znanja, vještine i stavove, odnosno ispitivati i procjenjivati upravo ono što se željelo ispitivati i procjenjivati. Vrednuju se znanja, vještine i stavovi koji predstavljaju dobre pokazatelje kompetencija definiranih u odgojno-obrazovnim ishodima i koji su učenici mogli steći i razviti tijekom odgojno-obrazovnog procesa, a ne oni koji su posljedica njihovih izvanškolskih iskustava i života u različitim socijalnim i obiteljskim okruženjima. Pojedine mjere znanja, vještina i stavova trebaju biti povezane s drugim mjerama uspješnosti. Jedan od preduvjeta valjanosti jest pouzdanost vrednovanja.
<b>pouzdanost</b>	Vrednovanje treba dati točne i konzistentne informacije o učenikovim procesima i ishodima učenja u ponovljenim mjerenjima ili u različitim situacijama vrednovanja. Pouzdanost se povećava brojem situacija vrednovanja ili zadataka te ujednačavanjem uvjeta i postupaka vrednovanja. Slaganjem informacija u različitim vrednovanjima povećava se sigurnost u njihovu pouzdanost.
<b>pravednost</b>	Vrednovanje se osmišljava i provodi tako da se na najmanju moguću razinu svede djelovanje čimbenika koji nisu povezani s onime što se vrednuje (npr. jezični, kulturni, rodni). Nepristranost vrednovanja podrazumijeva sudjelovanje svih učenika u procesima vrednovanja na ravnopravnim osnovama.
<b>objektivnost</b>	Procjene učeničkih rezultata trebaju biti jednake neovisno o tome tko ih daje. Objektivnost se osigurava, primjerice, razradom jednoznačnih ljestvica za vrednovanje.
<b>osjetljivost</b>	Vrednovanje treba omogućiti zahvaćanje cijeloga raspona razina postignuća, odnosno razlučivanje rezultata učenika s obzirom na njihove različite razine postignuća.
<b>praktičnost i ekonomičnost</b>	Vrednovanje treba biti učinkovito, odnosno treba se koristiti primjerenim pristupima i metodama koje osiguravaju valjane informacije o učeničkim procesima i ishodima učenja, uz racionalnu uporabu materijalnih, vremenskih, organizacijskih i drugih resursa.
<b>pozitivan utjecaj</b>	Vrednovanjem se ne utvrđuje samo razina postignuća, odnosno usvojenost odgojno-obrazovnih ishoda, već se nastoji postići pozitivan učinak na buduće učenje i poučavanje, kao i na motivaciju učenika za učenje. Priprema za vrednovanje i sudjelovanje u procesu vrednovanja treba omogućiti učenicima unapređivanje njihova učenja i napredovanje, a rezultati trebaju osigurati vrijedne informacije i učiteljima. Budući da vrednovanje ima značajan povratni utjecaj na procese učenja i poučavanja, treba umanjiti mogućnost njegova nepovoljnog djelovanja.

# ZAKLJUČAK



- Vrednovati kontinuirano,
- Vrednovati ostvarene ishode učenja,
- Primijeniti Bloomovu taksonomiju razina kognitivnih procesa,
- Različito bodovati različite razine složenosti pitanja/zadataka,
- Više razine uglavnom uključuju niže razine postignuća,
- Analizirati metrijske karakteristike sastavljenog testa...

# Prilog:Radni listić

# Radni listić

Analiza testa	DA	NE	Napomene			
<b>Jesu li pitanja jednoznačno definirana?</b> (Jesu li pitanja/zadaci točni?)			Navedi primjere koji se ne uklapaju u tvrdnju! Takve primjere izbaciti iz testa ili ih popraviti!			
<b>Jesu li predviđena rješenja?</b> Jesu li točna rješenja? Postoji li bodovi uz korake rješavanja zadatka?			Ako ne postoje bodovi za svaki korak u rješavanju zadatka, navedi ih!			
<b>Jesu li ishodi učenja prepoznatljivi iz pitanja /zadataka?</b> (Povezati ishode učenja s pitanjima/zadacima. Analizirati ishode učenja s pitanjima i zadacima.)			Navedi pitanja koja odstupaju od ishoda učenja! Takve primjere izbaciti iz testa ili ih popraviti!			
<b>Koliko je pitanja/zadataka u određenoj razini kognitivnih procesa ?</b> <b>Koliko je bodova u određenoj razini?</b>	prepoznavanje (usvojenost)	razumijevanje	primjena	analiza	sinteza	procjena
<b>Je li pitanju više razine dodijeljen veći broj bodova, nego pitanju niže razine?</b>			Navedi primjere koji odstupaju. Popraviti bodovanje!			
<b>Postoji li interval bodova/postotak za određenu ocjenu?</b> <b>Napomena:</b> Treba biti dovoljno pitanja osnovne razine tako da čine najmanje 40% testa. Preporuka: USV za 2, USV i RAZ za 3, USV, RAZ i PRI za 4, U, R, P, A i S za 5)			Je li interval bodova u skladu s određenom razinom kognitivnog procesa?			

# Literatura

1. Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., A taxonomy for Learning, Teaching and Assessing, A revision of Bloom's Taxonomy of educational Objectives, New York, 2001.
2. Jakopović, Ž., Kurikulum i nastava fizike, Školska knjiga, Zagreb, 2015.
3. Lopac, V., Leksikon fizike, Školska knjiga, Zagreb, 2009.
4. Krsnik R., Suvremene ideje u metodici nastave fizike, Školska knjiga, Zagreb, 2009.
5. Matijević, M., Radovanović, D., Nastava usmjerena na učenika, Školska knjiga, Zagreb, 2011.
6. Nacionalni okvirni kurikulum za predškolski odgoj i opće obvezno obrazovanje u osnovnoj i srednjoj školi, prijedlog, Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa, Zagreb, 2008.
7. Nacionalni kurikulum nastavnog predmeta Fizika – prijedlog, Zagreb, 2016  
[http://mzos.hr/datoteke/10-Predmetni\\_kurikulum-Fizika.pdf](http://mzos.hr/datoteke/10-Predmetni_kurikulum-Fizika.pdf)
8. Pravilnik o načinima, postupcima i elementima vrednovanja učenika u osnovnoj i srednjoj školi, Narodne novine br. 112/2010, MZOŠ, 2010.
9. Redish, E. F., Teaching Physics with the Physics Suite, John Wiley&Sons Inc., New York, 2003.



Hvala na pozornosti i suradnji

- Dodatni materijali

# Vrste zadataka u testovima

## **ZADATCI ZATVORENOGA TIP**

- sadrže točan odgovor
- zaokruživanjem slova ili izborom odgovora DA/NE

## **ZADATCI OTVORENOGA TIP**

- učenici trebaju samostalno definirati odgovore
- postoji više načina izricanja točnog odgovora

# Tipovi pitanja i **zadataka** u testovima znanja

## Niže razine kognitivnih procesa

- dosjećanja
- dopunjavanja
- alternativni
- dvaju kriterija izbora
- višestrukog izbora
- sređivanja/redanja
- povezivanja
- nizovi elemenata s uljezom

## Više razine kognitivnih procesa

- ispravljanja
- **rješavanja problema**
- **pretvorbe podataka**
- **esejskog tipa**

# Revidirana Bloomova taksonomija

- odgovora na pitanje kako učenik uči, a ne kako nastavnik *poučava*,
- bazira se na procesima učenja,
- organizirana je u 2-dimenzionalnu taksonomsku tablicu koju čine dimenzije znanja i dimenzije kognitivnih procesa učenika,
- objašnjava dimenzije znanja i dimenzije kognitivnih procesa.

# Dvodimenzionalna taksonomija

DIMENZIJE ZNANJA	DIMENZIJE KOGNITIVNIH PROCESA					
	ZAPAMĆIVANJE	RAZUMIJEVANJE	PRIMJENA	ANALIZA	SINTEZA	STVARALAŠTVO
ČINJENIČNO ZNANJE						
KONCEPTUALNO ZNANJE						
PROCEDURALNO ZNANJE						
METAKOGNITIVNO ZNANJE						

# Dimenzije znanja u fizici

