

ФИЗИКА 6

Аутори: Љубиша Нешић, Марина Најдановић Лукић, Татјана Мишић

- УЏБЕНИЧКИ КОМПЛЕТ САСТОЈИ СЕ ОД УЏБЕНИКА И ЗБИРКЕ ЗАДАТАКА СА ЛАБОРАТОРИЈСКИМ ВЕЖБАМА
- ДОПУЊЕНО И ИЗМЕЊЕНО ИЗДАЊЕ
- ПРИЛАГОЂЕН ПРЕДЗНАЊУ УЧЕНИКА ИЗ МАТЕМАТИКЕ И ДРУГИХ ПРИРОДНИХ НАУКА
- ГРАДИВО КОНЦИПИРАНО ТАКО ДА ПОДСТИЧЕ УЧЕНИКЕ ДА САМОСТАЛНО РЕШАВАЈУ ПРОБЛЕМСКЕ ЗАДАТКЕ



УЏБЕНИК

Уџбеник поступно и на занимљив начин обрађује основне појмове и законе физике, на основу којих ће ученици разумети појаве у природи и значај физике у свакодневном животу. Садржај уџбеника заснован је на савременим физичким достигнућима и актуелним информацијама. У њему се налази довољан број вежби и огледа који су предвиђени за реализацију наставног плана и програма.

Кроз цео уџбеник примењен је конструктивистички приступ, где се кроз једноставне огледе уводе физичке величине. Огледи се могу користити као домаћи задатак и припрема за наредни час.

Програмски садржаји су проширени и допуњени различитим рубрикама које су издвојене и посебно означене: *Интересантно је знати да...*, *Велики научници*, *Важно*, *Питања*, *Суперпитања*, *Домаћи задатак*, *Поновимо укратко...* Уџбеник садржи велики број примера урађених задатака, као и предлоге пројеката које ученици могу урадити након савладане целине.

ДЕФИНИЦИЈЕ су јасно истакнуте.

2.1. КРЕТАЊЕ И РЕЛАТИВНОСТ МИРОВАЊА И КРЕТАЊА

Када ходаш, трчиш, скачеш, кажемо да се крећеш. Крећу се људи, животиње, аутомобили, авиони, Сунце, Месец... Цела природа је у стању кретања. Креће се и Земља, али то није лако учинити, па се хиљадама година сматрало да она мирује. Како да установиш да ли се неко тело креће?

Замисли да стојиш на станици и у даљини видиш аутобус. Како да утврдиш да ли се аутобус креће или не? Довољно је да обратиш пажњу на то да ли се у току времена мења његов положај у односу на дрвце и зграде. Дрвце и зграде су непокретни у односу на Земљу.



Кретање возила на улици

На исти начин утврђујеш кретање облака, птица, риба у акваријуму, кошаркаша и фудбалера на терену, возова и свих других тела.

ПРОМЕНА ПОЛОЖАЈА ТЕЛА У ОДНОСУ НА ДРУГА ТЕЛА НАЗИВА СЕ КРЕТАЊЕ.

Присети се сада ситуације када седиш у аутобусу који се креће. Да ли може да се каже да мирујеш? Одговор гласи ДА и НЕ. Одговор ДА је тачан зато што се не крећеш у односу на аутобус. У физици се прецизније каже да се током времена твој положај у односу на аутобус не мења. Одговор НЕ је такође тачан – заједно са аутобусом, твој положај у односу на тло мења се све време.

Да ли ћеш у потпуности мировати када се аутобус заустави на станици? Одговор је поново ДА и НЕ. ДА, јер мирујеш у односу на тло. Одговор је и НЕ, зато што, иако мирујеш у односу на аутобус и Земљу, Земља се креће на више начина. Ротира око своје осе, креће се око Сунца итд.

Твој закључак да ли тело мирује или се креће зависи у односу на шта посматраш то тело. Другим речима: **мировање и кретање су релативни.**

ИНТЕРЕСАНТНО ЈЕ ЗНАТИ ДА Земља на свом путу око Сунца сваке секунде пређе око 30 километара. Тај податак ти је вероватно непознат, али ти је свакако познато да се Земља окреће око Сунца за једну годину, док се око своје осе окреће за 24 сата, односно за један дан.

Рубрика **ВЕЛИКИ НАУЧНИЦИ** упознаје ученике са научницима који су заслужни за развој дате области.

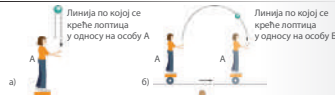


Термин релативност кретања најчешће се повезује са именом Алберта Ајнштајна. Он је један од највећих научника. Творио је Специјалне и Опште теорије релативности. Често се мисли да ове теорије немају велики значај за свакодневни живот. Међутим, када се изложу резултати не би узимали у обзир, системи за навигацију, који данас поседују сваки мобилни телефон, правно би велике грешке код одређивања локације на Земљи (по неколико километара за сваки дан).

Сем тога, релативна су и нека својства кретања.



По правом и равном делу улице вози свејед или ролере. Док се возиш, играј се лоптицом за тенис тако што ћеш је бацати увис и хватати. Како теби изгледа линија по којој се креће лоптица? Како она изгледа за неког ко стоји и гледа са стране?



Линија по којој се креће лоптица изгледа различито – зависи од које се кретање посматра

За тебе (особа А), лоптица се креће по правој линији (слика 2.2а). За некога ко гледа са стране (особа Б), лоптица се креће по кривој линији (слика 2.2б). Кретање и својства кретања неког тела зависе од тога у односу на које тело се посматра то кретање.

ТЕЛО У ОДНОСУ НА КОЈЕ ПОСМАТРАМО И ОПИСУЈЕМО КРЕТАЊЕ НЕКОГ ДРУГОГ ТЕЛА НАЗИВА СЕ РЕФЕРЕНТНО (УПОРЕДНО) ТЕЛО.

Да бисмо ствари поједноставили, посматраћемо само кретања тела у односу на површину Земље. То значи да ће, уколико се не нагласи другачије, Земља бити референтно тело.

ДОМАЋИ ЗАДАТАК

Први научник за кога се узима појам релативност кретања није Ајнштајн, већ Галилео Галилеј. Претражи интернет и књиге и напиши кратак текст о Галилеју и његовим открићима.

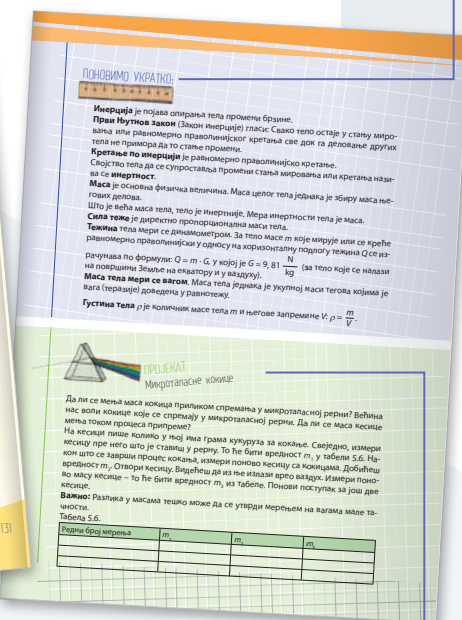
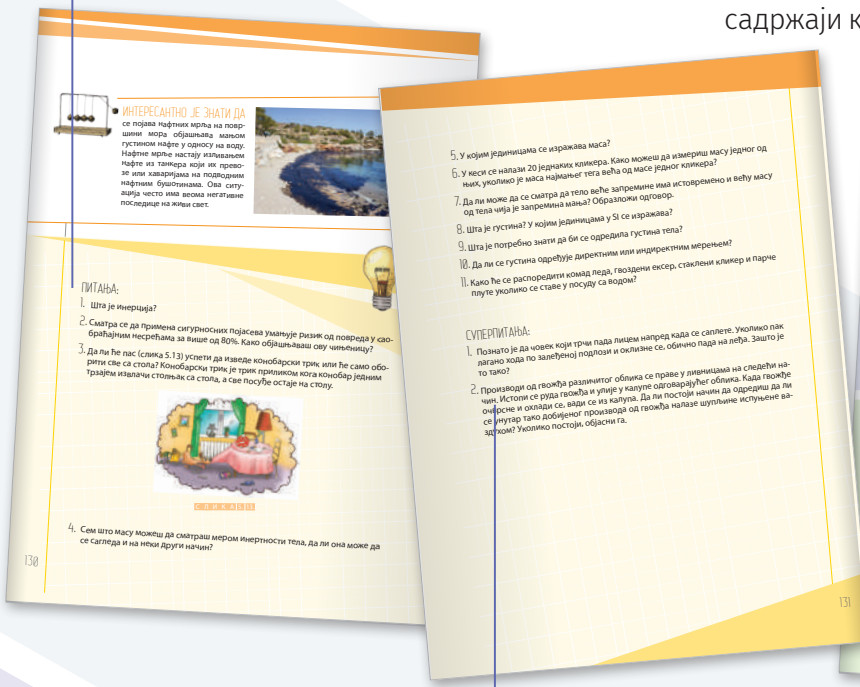
Рубрика **ИНТЕРЕСАНТНО ЈЕ ЗНАТИ ДА...** намењена је ученицима који желе да сазнају више.

ОГЛЕДИ су од великог значаја у настави физике и ученици ће захваљујући њима овладати новим појмовима.

ДОМАЋИ ЗАДАЦИ намењени су за обнављање и продубљивање знања стеченог на часу.

ПИТАЊА на крају области служе за кратко обнављање наученог.

На крају сваког поглавља налази се рубрика **ПОНОВИМО УКРАТКО** где су наведени најважнији садржаји које ученици треба да савладају.



За решавање **СУПЕРПИТАЊА** потребно је да се у потпуности савладају све лекције и одговори на питања.

ПРОЈЕКАТ служи за продубљивање и проширивање знања, најчешће кроз комбинацију експерименталног и теоријског дела.

ЗБИРКА ЗАДАТАКА СА ЛАБОРАТОРИЈСКИМ ВЕЖБАМА

У Збирци задатака са лабораторијским вежбама на почетку сваког поглавља дат је кратак преглед градива, важне формуле и математички подсетник. Затим следе решени задаци и задаци за самостални рад са решењима. Задаци су дати по нивоима, а свакој групи задатака претходи детаљно објашњен пример. У оквиру сваке области постоје задаци за додану наставу и припрему за такмичења. На крају сваке области налазе се два теста који су припрема за малу матуру. Као новина, у збирку су убачени задаци за увежбавање за свако поглавље. Последњи део збирке чине лабораторијске вежбе.

У сваком поглављу ученици на једном месту имају преглед **НАЈВАЖНИЈИХ ФИЗИЧКИХ ФОРМУЛА.**

ХИДРОСТАТИЧКИ ПРИТИСАК

$$p = \rho \cdot g \cdot h$$

ВИСИНА СЛУБА ТЕЧНОСТИ (ДУБИНА)

$$h = \frac{p}{G \cdot \rho}$$

ГУСТИНА ТЕЧНОСТИ

$$\rho = \frac{p}{G \cdot h}$$



ОДНОСИ МЕРНИХ ЈЕДИНИЦА

ЈЕДИНИЦЕ ЗА ПРИТИСАК

паскал (Pa)
мегаласкал (MPa)
килопаскал (kPa)
бар (bar)
милибар (mbar)

1 MPa = 1000 kPa \Rightarrow 1 kPa = $\frac{1}{1000}$ MPa
1 kPa = 1000 Pa \Rightarrow 1 Pa = $\frac{1}{1000}$ kPa
1 bar = 100 000 Pa \Rightarrow 1 Pa = $\frac{1}{100\,000}$ bar
1 bar = 1000 mbar \Rightarrow 1 mbar = $\frac{1}{1000}$ bar
1 mbar = 100 Pa \Rightarrow 1 Pa = $\frac{1}{100}$ mbar

МА + ТЕ + МА + ТИ + ЧКИ = ПОДСЕТНИК

Ако је величина *a* директно сразмерна *b* (пропорционална) величини *b*, то значи да ако се *b* повећа, онда се *a* повећа. Важи и обрнуто, колико пута се смањи *b*, толико пута се смањи и величина *a*.

$a \sim b$

Ако је величина *a* обрнуто сразмерна (обрнуто пропорционална) величини *b*, то значи да ако се *b* повећа, онда се величина *a* смањи. Важи и обрнуто, ако се величина *b* смањи, онда се величина *a* повећа. Важи и обрнуто, колико пута се смањи *b*, толико пута се повећа и величина *a*.

$a \sim \frac{1}{b}$

138

2. СИЛА

ПРЕГЛЕД ФИЗИЧКИХ ВЕЛИЧИНА И МЕРНИХ ЈЕДИНИЦА

Физичка величина		Јединица	
Назив физичке величине	Ознака физичке величине	Назив јединице	Ознака јединице
сила	<i>F</i>	нютн	N

ПРЕГЛЕД ОЗНАКА ВЕЛИЧИНА И МЕРНИХ ЈЕДИНИЦА

сила трења F_t (N)
сила отпора средине F_o (N)
сила еластичне деформације F_e (N)
сила Земљине теже F_T (N)
тежина Q (N)
резултујућа сила (резултант) F_R (N)
дужина недеформисане опруге l_0 (m)
дужина деформисане опруге l (m)
промена дужине опруге Δl (m)
константа еластичности опруге k ($\frac{N}{m}$)

РЕЗИМЕ

- Узајамно деловање (интеракција) тела може да изазове: деформацију и промену брзине тела.
- Два тела деформишу се на местима узајамног додира. Услед деформације, тела мењају облик и величину. Постоје деформације **сабијања**, **истезања** и **савијања**.

44

Свако поглавље почиње прегледом **ФИЗИЧКИХ ВЕЛИЧИНА** и **МЕРНИХ ЈЕДИНИЦА** које се обрађују.

Кратак преглед градива и дефиниција дат је у **РЕЗИМЕУ**.

МАТЕМАТИЧКИ ПОДСЕТНИК упућује ученике на математичке операције које су потребне за решавање задатака.

Претварање мерних јединица представљено је у рубрици **ОДНОСИ МЕРНИХ ЈЕДИНИЦА**.

ЗАДАЦИ

- Помоћу одговарајућих ознака за основне физичке величине и мерне јединице записи следеће податке:
 - Дужина оловке је 12 центиметара.
 - Маса лубинице је 9 килограма.
 - Електрична струја је 12 ампера.
 - Најнижа могућа температура у природи је нула Келвина.
 - Тело је прешло пут за 3 минути.
- Помоћу одговарајућих ознака за физичке величине и мерне јединице записи следеће податке:
 - Дужина стране квадратне плоче је 0,4 дециметра.
 - Површина правоугаоника је 50 квадратних центиметара.
 - Тело је прешло 100 метара за 10 секунди.
 - Запремина собе је 35 кубних метара.
 - Мила је купила 2 литра сока.
 - На тело делује сила од 20 килоњутона.
 - Брзина светлости у вакууму је приближно 300 000 километара у секунди.
- Изрази:
 - 8,7 km у m
 - 640 m у km
 - 6,54 m у cm
 - 59 dm у m
- Допиши одговарајуће мерне јединице тако да јединице буду тачне:
 - 6 m = 0,006 _____
 - 1 250 mm = 1,25 _____
 - 560 cm = 5,6 _____
 - 4 800 m = 4,8 _____
- Упореди дате дужине и у кружиће упиши знак <, > или = тако да тачно буду тачна.
 - 3,5 km 350 m
 - 20,3 cm 203 mm
 - 5,46 dm 54,5 cm
 - 500 cm 5 m

75

Свако поглавље садржи велики број **ЗАДАТАКА**.

Детаљна РЕШЕЊА свих задатака налазе се на крају поглавља.

РЕШЕЊА ЗАДАТАКА

56. $s_1 = s_2 = s_3 = s_4 = \frac{1}{4} s$
 $v_1 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
 $v_2 = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
 $v_3 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
 $v_4 = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
 $v_0 = ?$

Видимо потребно за први део пута можда да изразимо на следећи начин:
 $t_1 = \frac{s}{v_1}$
 $t_2 = \frac{1}{4} \frac{s}{v_2}$
 $t_3 = \frac{s}{4v_3}$
 $t_4 = \frac{s}{v_4}$

На сличан начин треба да изразимо времена за остале делове пута, тако да решимо добијемо:
 $t_1 = \frac{s}{10}$
 $t_2 = \frac{1}{4} \frac{s}{15}$
 $t_3 = \frac{s}{4 \cdot 20}$
 $t_4 = \frac{s}{5}$

Замени ова времена замени у формулу за средњу брзину:
 $v_0 = \frac{s}{t_1 + t_2 + t_3 + t_4}$

Напоми средњом двојног разлика добијемо:
 $v_0 = \frac{240 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{255}$
 $v_0 = 9,6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

57. $v_1 = \frac{1}{4} t$
 $v_2 = 16 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
 $v_3 = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
 $v_0 = ?$

Изрази путеве s_1 и s_2 , а затим их замени у формулу за средњу брзину:
 $s_1 = v_1 t$
 $s_2 = v_2 t$
 $s_3 = v_3 t$
 $s_4 = v_0 t$
 $s_1 + s_2 + s_3 = s_4$
 $v_1 t + v_2 t + v_3 t = v_0 t$
 $v_1 + v_2 + v_3 = v_0$
 $1 + 16 + 8 = v_0$
 $v_0 = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

ЗАДАЦИ ЗА ДОДАТНУ НАСТАВУ

25. На тело делују две силе истог правца. Однос интензитета ових сила је $F_1 : F_2 = 5 : 3$, а интензитет њихове резултанте је $F = 20 \text{ N}$. Одреди интензитет ових сила ако делују у истом смеру, као и њихове интензитета ако делују у супротним смеровима. (Републичко такмичење 2009. године)

26. На једно тело делују четири колинеарне силе (силе које делују дуж истог правца). Интензитети прве три силе су $F_1 = 5 \text{ N}$, $F_2 = 4 \text{ N}$ и $F_3 = 6 \text{ N}$. Одреди смерове ових сила и интензитет силе F_4 тако да резултујућа сила која делује на ово тело буде нула. Дискусију о свим могућим решењима. (Општинско такмичење 2000. године)

27. Када се еластична опруга истовремено силом 12 N , нека дужина се повећа за 16 mm . Којом силом би требало истезати опругу из недеформисаног стања да би јој се дужина повећала за 40 mm ?

28. Када је недеформисана, еластична опруга има дужину 15 cm . Ако се она разликује силом од 50 N , дужина јој је 155 mm . Колика је дужина опруге ако се она из недеформисаног стања сакупи силом од 45 N ?

29. Због деловања силе $F = 20 \text{ N}$ еластична опруга се истегла за $\Delta l_1 = 0,1 \text{ m}$. Ако на ту опругу делује сила $F = 30 \text{ N}$, дужина истегнуте опруге износи $\Delta l_2 = 0,65 \text{ m}$. Одреди дужину неоттерећене опруге и издужење под дејством силе F_2 . (Републичко такмичење 2010. године)

30. Када на еластичну опругу константе еластичности $2 \frac{\text{cm}}{\text{N}}$ делује нека сила, дужина опруге се променила за 50 mm . Колика је интензитет те силе?

31. Ако на еластичну опругу чија је константа еластичности $9 \frac{\text{mm}}{\text{mm}}$ делује нека сила, дужина опруге се смањила за 10 cm . Колика је интензитет те силе?

ЗАДАЦИ ЗА ДОДАТНУ НАСТАВУ намењени су напреднијим ученицима, а могу послужити и као припрема за такмичења.

ЗАДАЦИ ЗА ПРИПРЕМУ МАЛЕ МАТУРЕ омогућавају ученицима да се постепено припремају за полагање завршног теста на крају основног образовања.

Збирка задатака садржи девет **ЛАБОРАТОРИЈСКИХ ВЕЖБИ** које су прописане програмом наставе и учења.

У СУСРЕТ МАЛОЈ МАТУРИ

ТЕМА: СИЛА

1. Шта је сила?
Одговор: _____

2. Којим инструментом се мери интензитет силе?
Одговор: _____

3. Која сила је узрок падања јабуке са гране?
Одговор: _____

4. Ша су магнетни? Када се два магнета привлаче, а када одбађују?
Одговор: _____

5. Шта је тежична сила?
Одговор: _____

6. Од чега зависи сила трења?
Одговор: _____

7. Чему служи компас и како ради?
Одговор: _____

ЗА УВЕЖБАВАЊЕ

КРЕТАЊЕ

1. Изрази:
а) $2,5 \text{ min u s}$; б) $2,1 \text{ h u min}$; в) 690 s u min ; г) 10 h u s .

Решење: а) $t = 150 \text{ s}$; б) $t = 126 \text{ min}$; в) $t = 11,5 \text{ min}$; г) $t = 2,8 \text{ h}$

2. Изрази дате брзине $\frac{\text{m}}{\text{s}}$
а) $108 \frac{\text{km}}{\text{h}}$; б) $3,6 \frac{\text{km}}{\text{h}}$; в) $54 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

Решење: а) $v = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$; б) $v = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$; в) $v = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

3. Изрази:
а) 250 m u km ; б) $0,45 \text{ km u m}$; в) $\frac{1}{4} \text{ h u min}$; г) 40 min u h ; д) $\frac{2}{3} \text{ h u min}$.

Решење: а) $0,250 \text{ km}$; б) 450 m ; в) 15 min ; г) $\frac{2}{3} \text{ h}$; д) 40 min

4. Коликом брзином се креће брод који при равномерно праволијном кретању за 40 s пређе 160 m ?
Решење: $v = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

5. Авион се креће равномерно праволијном и за $0,5 \text{ h}$ пређе 375 km . Колика је брзина авиона?
Решење: $v = 750 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

6. Ано креће у школу у $7 \text{ h } 30 \text{ min}$. Троцином прелази растојање од 960 m и у школу стигне у $7 \text{ h } 38 \text{ min}$. Израчунај време и брзину њеног кретања сматрајући да се креће равномерно праволијном.
Решење: $v = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

7. Колика пут пређе бициклиста при равномерно праволијном кретању ако се креће $0,2 \text{ h}$ брзином $16 \frac{\text{km}}{\text{h}}$?
Решење: $v = 3,2 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ

Лабораторијске вежбе представљају твоју активност на изазовна физичких појава, мрењу физичких величина, обраду добијених резултата мерења и њиховом пројектисању искуство.

Приликом извођења лабораторијских вежби пронађићеш кроз следеће кораке:

- Проучавање задатка лабораторијске вежбе и глабора за рад
- Припремање прибора за рад и проверавање исправности уређаја
- Мерење трајане величине
- Уписивање добијене вредности у одговарајућу табелу
- Понављање мерења предвиђених број пута
- Израчунавање средње вредности и грешке мерења и уношење у табелу
- Закруђивање средње вредности тако да има исти број цифара као и измерене вредности
- Закруђивање максималне апсолутне грешке мерења на јединици цифру
- Записивање резултата мерења
- Анализирање резултата и извођење закључака
- Распремање радног места

НОВО! У збирку је додато поглавље које садржи **ЗАДАТКЕ ЗА УВЕЖБАВАЊЕ** – по 15-20 потпуно нових задатака за сваку област.

ДИГИТАЛНИ УЏБЕНИЦИ

Савремени токови у образовању захтевају савремене уџбенике и наставна средства. Пратећи најновија достигнућа у области информационих технологија, издавачка кућа *Вулкан знање* припремила је савремене, модерне и креативне дигиталне уџбенике. Бројне су предности дигиталне наставе и жеља нам је да наставницима омогућимо креирање занимљиве, савремене, интерактивне наставе.

Дигитални уџбеници *Вулкан Е-ЗНАЊА* припремљени су на најсавременијој образовној платформи у Европи. Могу се користити и у онлајн и у офлајн режиму, као и на више уређаја: на интерактивној табли, рачунару, таблету, паметном телефону.

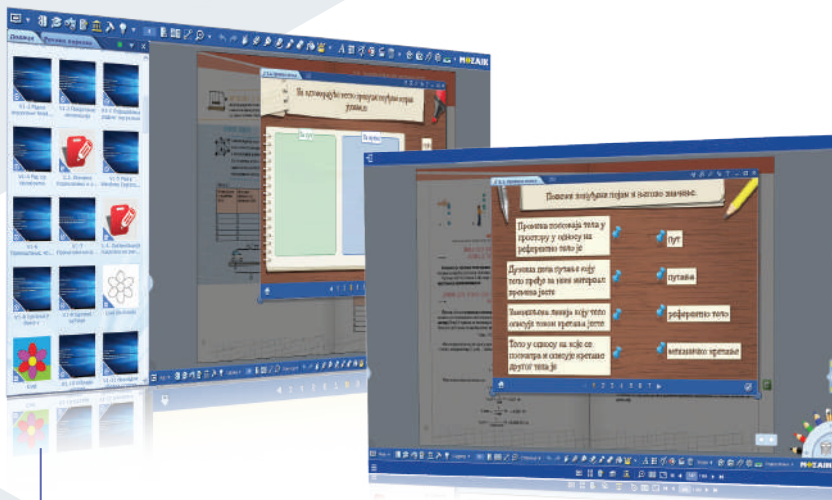
- Више од 1200 **ЗД анимација**, 900 **видео** и **аудио записа**, **фотографија** и других различитих врста материјала
- **Интерактивни тестови** за проверу знања за сваку лекцију
- Могућност **самосталног креирања дигиталних садржаја**



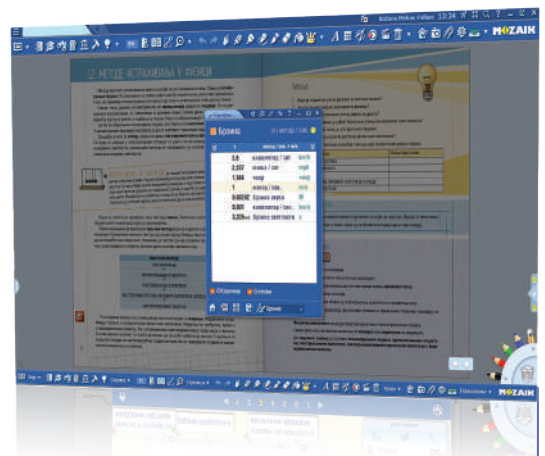
ЗД анимације помажу ученицима да лакше савладају градиво и визуелно им приближавају различите појаве, објекте, изуме...



Аутентични **видео-**
записи прате садржај
наставних јединица.

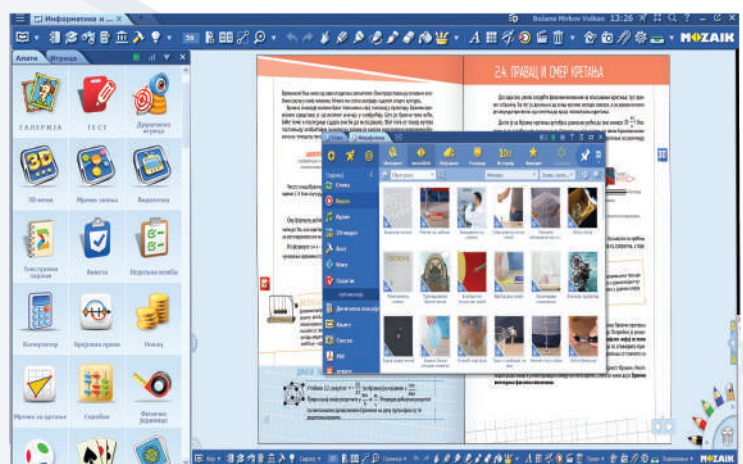


Решавајући **интерактивне задатке и тестове**,
ученици добијају повратну информацију да ли су
тачно урадили задатак, као и резултат теста.



Алати намењени за наставу
физике помажу ученицима да
лакше савладају градиво.

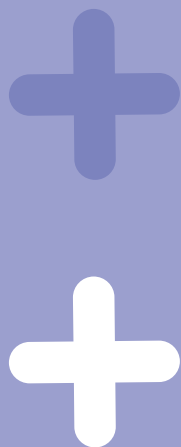
Ви и ваши ученици **сами можете**
креирати презентације, обогатити их
ЗД моделима, видео-записима, фотогра-
фијама и вежбама из наше дигиталне
библиотеке или из ваше архиве.



ЗА НАСТАВНИКЕ

У првој години коришћења уџбеника наше куће, за наставнике смо припремили:

- УЏБЕНИК;
- ДИГИТАЛНИ УЏБЕНИК;
- ПРИРУЧНИК ЗА НАСТАВНИКЕ (ФАСИКЛА + УСБ);
- ПЕДАГОШКИ ДНЕВНИК;
- ПЛАКАТ ЗА УЧИОНИЦУ.



Приручник за наставнике у електронском облику* садржи:

- методички приручник;
- предлоге годишњег плана и месечних планова рада наставника;
- предлоге дневних припрема за час;
- примере петнаестоминутних тестова за проверу знања и контролних задатака;
- наставни материјал за индивидуализован и прилагођен начин рада са ученицима.

*На захтев наставника испоручујемо приручнике у штампаном облику.

