



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ
ФАКУЛТЕТ
ДЕПАРТМАН ЗА ФИЗИКУ



Решавање задатака у настави физике при обradi наставне јединице „Густина тела“

- Мастер рад -

Ментор:
др Маја Стојановић

Студент:
Дивна Вујашевић 329м/14

Нови Сад, 2017. година

САДРЖАЈ

1. УВОД.....	3
2. ЗАДАЦИ У НАСТАВИ ФИЗИКЕ.....	3
2.1 Поступак за решавање задатака из физике.....	3
2.2 Основна подела задатака из физике	4
2.2.1 Квалитативни задаци	5
2.2.2 Графички задаци	5
2.2.3 Експериментални задаци.....	5
2.2.4 Квантитативни задаци	6
2.2.5 Домаћи задаци	7
3. ГУСТИНА ТЕЛА.....	7
3.1 Одређивање густине	9
3.2 Средња густина	9
4. ПРИМЕРИ ЗАДАТАКА.....	10
4.1 Примери квалитативних задатака	10
4.2 Примери квантитативних - рачунских задатака.....	13
4.2.1 Једноставни задаци	13
4.2.2 Сложени задаци.....	17
4.2.3 Комбиновани задаци.....	22
5. ТЕСТ.....	28
5.1 Пример теста	29
6. ЗАКЉУЧАК.....	31
7. ЛИТЕРАТУРА.....	32
БИОГРАФИЈА	33
КЉУЧНА ДОКУМЕНТАЦИЈСКА ИНФОРМАЦИЈА	34
KEY WORDS DOCUMENTATION	36

1. УВОД

Можемо рећи да се настава физике састоји из три области. У прву област спада теоријска обрада градова, у другу решавање задатака, који могу бити квантитативни и квалитативни, у којима се знање из физике повезује и конкретизује до нивоа примене, и трећа област су огледи и експерименталне вежбе у којима се знање потврђује. Ове три области чине јединствену целину, уколико би се запоставила било која од њих озбиљно би се нарушило извођење наставе.

Настава физике се не одређује само квантитетом и квалитетом усвојеног знања, него и тиме колико то знање може да се примени како у остваривању нових наставних циљева, тако и у решавању конкретних проблема и задатака техничке и практичне природе.

Значајну улогу и место у настави физике имају задаци. Решавање задатака подстиче мисаону активност и знатно доприноси развоју логичког и креативно стваралачког мишљења и усмерава ученике на самосталан рад, на доношење оригиналних решења и закључака, да стичу упорност у савлађивању тешкоћа. Док им предмет постаје занимљив и разумљив.

У овом раду ће бити приказана једна од области наставе физике, где ћемо се бавити решавањем задатака, њиховом поделом и успостављањем односа између теоријске интерпретације и математичког решавања задатака. Биће наведени примери решених задатака по степену тежине из наставне јединице „Густина тела“. Решавањем задатака се постиже да ученици дубље схвате физичке величине, законе и теорије и њихову примену у решавању одређених проблема.

2. ЗАДАЦИ У НАСТАВИ ФИЗИКЕ

Сврха задатака је да омогући ученицима да утврде да ли су разумели одређено градиво пошто су одслушали предавање. Учење је обавезно пре него што се почне израда задатака. Сваки задатак садржи бар један или више физичких закона и дефиниција. Да би се физика разумела потребно је разумети и решавање задатака.

2.1 Поступак за решавање задатака из физике

Приликом решавања задатака из физике постоје одређени кораци којих се треба придржавати.

1. Пажљиво прочитати текст задатка.
2. Поставити задатак, односно записати познате физичке величине као и ону која се тражи.
3. Од користи је скицирати проблем који се решава.
4. Ускладити – претворити мерне јединице у основне јединице у SI систему и ослободити се префикса из ознака за јединицу.
5. Уочити везу између датих и тражених физичких величина и који физички закон се тражи.
6. Написати одговарајућу формулу за израчунавање непознате физичке величине.

7. Заменити бројне вредности познатих физичких величина и рачунати.
8. Резултат изразити и бројем и мерном јединицом.
9. Погледати добијени резултат и размислити да ли има смисла.
10. Сваку формулу писати у новом реду.

2.2 Основна подела задатака из физике

Постоје различити критеријуми по којима се задаци у настави физике могу поделити. У зависности од тога шта се узима као основа задаци се деле према: степену сложености, методама решавања, постављеном циљу, садржају...

1. Према **дидактичком циљу** задаци се деле на: тренажне, стваралачке и контролне.
2. Према **начину задавања услова** на: текстуалне, задатак – график, задатак цртеж, задатак – оглед.
3. Према **степену тежине** на: једноставне, сложене и комбиноване.
4. Према **начину решавања** на: квалитативне, графички експерименталне и квантитативне.
5. Постоји подела задатака и према **методици**, по следећим особинама:
 - а) по карактеру захтева,
 - б) по садржају,
 - в) по начину поставке и решавања,
 - г) према постављеним циљевима.
6. Према начину изражавања услова задатака и методама решавања делимо их на:
 - а) текстуалне,
 - б) експерименталне,
 - в) графичке.
7. Према садржају задаци се деле на:
 - а) историјске,
 - б) техничке,
 - в) интердисциплинарне
8. Према образовним стандардима деле се на:
 - а) задатке основног нивоа,
 - б) задатке средњег нивоа,
 - в) задатке напредног нивоа.

У посебну групу задатка спадају домаћи задаци, који се могу уврстити у сваки задатак из поделе.

2.2.1 Квалитативни задаци

У квалитативне задатке спадају задаци питања, до њиховог решења се не долази помоћу математичког рачуна, већ је решење дато само у облику одговора који је потребно образложити. Ови задаци се још другачије називају „логички задаци“.

Они се могу задати како текстом, тако и графички у виду цртежа или у виду описа експеримента, могу бити лакши и тежи. Ученици на основу претходно усвојеног знања долазе до решења уз помоћ логичног закључивања и анализе проблема.

Примарно је код ових задатака да ученик схвати суштину физичке појаве и закона којима се она покорава, па да на основу тога изврши анализу проблема и донесе закључак. Квалитативни задаци су веома погодни за понављање и утврђивање пређеног градива, писмено и усмено проверавање и оцењивање знања.

2.2.2 Графички задаци

У ову групу задатака спадају задаци који користе графике или цртање графика. График може бити садржан у услову задатка, поступку решавања или бити решење задатка. Овај тип задатка спада у односу на алгебарске задатке у лакше, брже и очигледније. Када се задатак решава помоћу графика лакше се уочавају функционалне везе, боље се приказују него употребом математичких формула.

Из анализе графика могу се добити значајни подаци: тренутне, средње, максималне и минималне вредности физичких величина (и оних величина које се не могу непосредно мерити) које се могу користити за решавање сложенијих задатака. Графички задаци имају вишеструко значење, очигледније показују зависност и односе међу физичким величинама, него што се може уочити код функционалних веза. Развијају не само мишљење и памћење ученика него и посматрачке способности, као и моторику, стичу се и развијају навике прецизности, педантности, доприносе дубљем разумевању физичких величина и закона.

Ови задаци омогућавају ученицима да науче да раде са графицима, да их цртају и да читавају вредности.

2.2.3 Експериментални задаци

Раде се када је потребна експериментална провера решења. Или кад је за решење потребно да се бар један од података одреди експерименталним путем. Када услови не садрже никакве податке са бројним вредностима, а решење се добија експерименталним путем. Постоје задаци са сликом или шемом експеримента уз измерене податке, тако да ученици не изводе експеримент већ само решавају рачунски или одговор дају у виду текста. Овакви задаци спадају у „ситуационе задатке“.

Значај ових задатака је изузетно велики, јер их ученици врло радо решавају и повезују теорију и праксу, развијају посматрачке способности и умећа, стичу основну техничку културу.

Док у пракси није тако, већина часова физике протиче са врло мало оваквих задатака. Јер су кабинети физике неопремљени наставним средствима, а и за овакав рад одељења не би требало да буду бројна, у том случају немогуће је применити овакав тип задатака на часу.

Подаци за решавање експерименталних задатака добијају се непосредно из огледа путем мерења физичких величина, а чије вредности је потребно знати. У експерименталне задатке се могу сврстати и квалитативни задаци, њихово решење се своди на предвиђање неке физичке појаве или процеса, што се може проверити експерименталним путем. Експериментални задаци могу бити различити по тежини, али треба водити рачуна да буду примерени узрасту и предзнању ученика.

2.2.4 Квантитативни задаци

У настави физике су највише заступљени квантитативни или рачунски задаци. То су задаци код којих се одговор на питање не може добити без примене одговарајуће формуле и одређених математичких операција, као и нумеричког израчунавања. Решавање оваквих задатака прати и квалитативна анализа на коју се надовезује квантитативна анализа и одређивање непознате физичке величине употребом математичких операција.

Решавају се на свим нивоима наставе физике у оквиру редовне наставе и у форми домаћих задатака.

Рачунски задаци имају веома велики значај у настави физике. Док је у пракси доста другачије, у неким школама је од изузетне важности да деца раде задатке, а док су другим једва заступљени. Поготову када су у питању домаћи задаци.

Задаци који се раде на часу треба да буду такви да се у току решавања посебна пажња поклања физичкој страни задатка, да се уоче основни физички процеси, примене важни физички закони. Избегавати задатке у којима се доста времена троши на обављање сложених математичких операција. Радити задатке од лакших ка тежим. У оквиру исте теме задаци морају бити повезани да дају могућност уочавања сличности и разлика новог и познатог градива. Треба мотивисати ученике да решавају задатке.

Главни проблем при решавању рачунских задатака је што се при правилном решавању не посвећује довољна пажња. Често се ученицима дозвољава када раде задатке да прескачу кораке, да не пишу поред боровних вредности мерне јединице, па кад дођу до решења онда је проблем коју мерну јединицу ставити.

При решавању квантитативних – рачунских задатака из физике, одвија се кроз три етапе: физичка анализа задатка, математичко израчунавање и дискусија резултата. У првој етапи уочавају се физичке појаве на које се односи задатак, а затим се набрајају и речима исказују закони по којима се појаве одвијају. У другој етапи се на основу математичке форме закона израчунава вредност тражене величине. У трећој етапи се тражи физичко тумачење добијеног резултата.

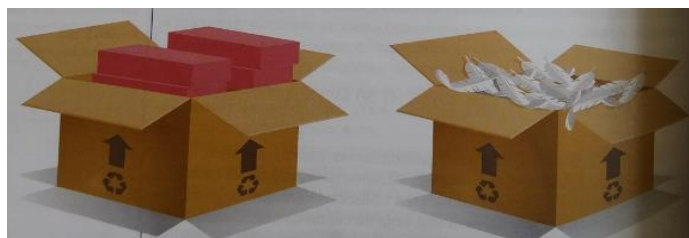
2.2.5 Домаћи задаци

Један од облика рада са ученицима јесу домаћи задаци, који се задају у оквиру наставног часа и односе се на градиво обрађено на том часу. Могу повезати ново градиво са претходним. Спадају у самосталан рад ученика. Њиховом израдом ученици испољавају своје знање, могућности и способности код куће. Задају се у оквиру сваког наставног часа, треба да буду усклађени са садржајем наставе и примерени по тежини и обиму. Користе се за самостално увежбавање, понављање пређеног градива, самооцењивање сопственог знања.

Домаће задатке наставник планира у оквиру своје редовне припреме за час, обично један до два задатка. Одабира их тако да тежина задатка буде прилагођена могућностима просечног ученика, а даје оне задатке које ученици могу да реше самостално без туђе помоћи. Анализа домаћег задатка се врши на првом наредном часу, где наставник добија повратну информацију о наученом градиву, а ученици да увиде успешност свог самосталног рада, и на тај начин виде грешку у изради и отклоне евентуалне нејасноће.

3. ГУСТИНА ТЕЛА

Посматрамо две кутије исте величине, ако у једну кутију ставимо цигле, а у другу перје (слика 1.). Која кутија је лакша? До тачног одговора шта је од чега лакше долазимо само ако упоредимо масе тела истих запремина. У том случају перје је лакше.

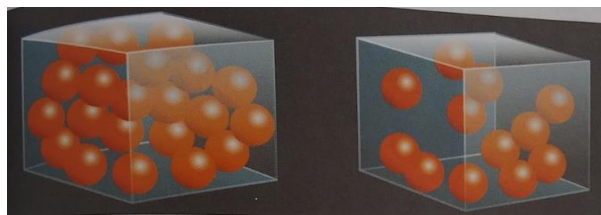


Слика 1.

А да смо поредили масу једне цигле и масу цака перја, у том случају би цигла можда била лакша.

Можемо да закључимо да једнаке запремине различитих супстанција имају различите масе.

У другом примеру имамо исто две кутије са куглицама, и обе имају исту запремину (слика 2.). Ако су куглице које се у њима налазе једнаких маса, која кутија је тежа и зашто?



Слика 2.

На сличан начин можемо посматрати било које тело. Свако тело се састоји од много ситних куглица односно честица које се зову атоми и молекули. Уколико их има више у одређеној запремини то значи да је маса те супстанције тј. тела већа. Тело чија је маса спакована у мању запремину има већу густину, у односу на тело које има исту масу и заузима већу запремину.

Густину тела можемо израчунати ако масу тела поделимо са његовом запремином. А овај количник за дату супстанцију има сталну вредност.

$$\text{густина} = \frac{\text{маса}}{\text{запремина}}$$

Густина се означава са малим грчким словом - ρ (ро).

Ако у израз заменимо одговарајуће физичке величине, а знамо да се маса означава са m , а запремина са V , добићемо формулу по којој се густина рачуна:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Густина тела је бројно једнака количнику масе и запремине.

Густина је изведена физичка величина, па је и њена мерна јединица изведена. Мерну јединицу густине добијамо тако што у наведену формулу уносимо јединицу масе и запремине.

Симбол физичке величине у угластој загради означава јединицу те величине, па јединицу густине добијамо:

$$[\rho] = \frac{kg}{m^3}$$

Мерна јединица за густину је килограм по кубном метру (kg/m^3). Често се густина изражава и у грамима по кубном центиметру (g/cm^3).

$$1 \frac{kg}{m^3} = \frac{1000g}{1000000cm^3} = 0.001 \frac{g}{cm^3} \quad \Rightarrow \quad 1 \frac{g}{cm^3} = 1000 \frac{kg}{m^3}$$

Највећу густину имају тела у чврстом агрегатном стању, затим у течном, а најмању у гасовитом стању.

Густина нам помаже да разликујемо супстанце међусобно једну од друге, односно ако нам је густина позната, можемо одредити о којој супстанције је реч.

Познавање густине супстанце је веома битно. Знамо да неке тела плутају на површини течности док нека тону на дно, што ћемо видети кроз различите огледе.

3.1 Одређивање густине

Да би одредили густину супстанције од које је направљено неко тело, потребно је прво да измеримо његову масу и запремину, и да ту измерену масу поделимо са измереном запремином. Ово је пример посредног мерења.

Масу меримо вагом. Запремину чврстог тела правилног геометриског облика можемо израчунати мерећи димензије тела, или мерити помоћу мензуре ако је тело неправилног облика. Такође треба разликовати у ком агрегатном стању се налази тело. Да би се измерила маса течности, прво се мери маса празног суда, а затим маса суда испуњеног течношћу. Разлика ових двеју вредности јесте маса течности. Запремина течности се мери тако што се она сипа у мензур и прочита вредност.

За брзо одређивање густине течности може да се користи и ареометар.

Ареометар је затворена стаклена цев са проширеним доњим делом, у коме се налазе оловне куглице или жива, а на горњем делу се налази угравирана скала (слика 3). Када се ареометар стави у течност, он мање тоне што је густина течности већа, а густина се читава тако што се чита подељак са скале који се поклапа са нивоом течности.



Слика 3. Ареометар

3.2 Средња густина

Тела која имају једнаку густину у свим својим деловима називају се хомогена тела, на пример кугла за билијар. Док тела која немају једнаку густину су нехомогена тела, на пример кошаркашка лопта.



Слика 4. Пример хомогеног тела



Слика 5. Пример нехомогеног тела

Код нехомогених тела густина у једној тачки може се дефинисати диференцијалним количником:

$$\rho = \frac{dm}{dV}$$

До сада смо говорили о густини као особини чврстих супстанција. Проблем се јавља када су тела сачињена од различитих супстанција и да треба да израчунамо њихову густину. Па због тога уводимо појам **средње густине тела**.

Средња густина неког тела једнака је количнику његове масе и његове укупне запремине.

Постоји и релативна густина која представља однос густине неког тела према густини воде. Релативна густина је неименован број, а може се дефинисати и као однос маса једнаких запремина течности и воде на истој температури.

Густина течности зависи од температуре, зато је важно навести температуру на којој се мери густина.

4. ПРИМЕРИ ЗАДАТАКА

4.1 Примери квалитативних задатака

1. Густина супстанце је $700 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, то значи да је:

- а) маса 1 kg ако је запремина 1m^3 ;
- б) маса 700 kg ако је запремина 1m^3 ;
- в) маса 1 kg ако је запремина 700m^3 ;
- г) маса 1 kg ако је запремина $\frac{1}{700} \text{m}^3$;

Анализа:

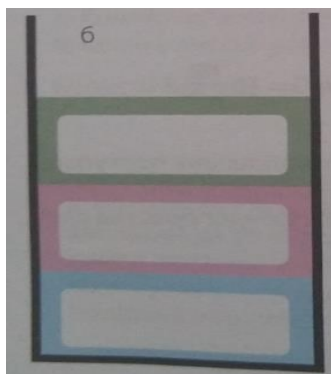
Да би дали одговор на ово питање ученици треба да усвоје појам густине као и њену мерну јединицу. Маса и запремина тела одређују физичку величину која се назива густина тела и карактеристична је за сваку супстанцију.

Густина је бројно једнака маси тела чија је запремина 1m^3 . Из примера задатка видимо да тело запремине 1m^3 има масу 700 kg.

Решење: Тачан одговор је под б) односно: маса супстанце је 700 kg ако је запремина 1m^3 ;

2. У аутомеханичарској радионици у буре су сипане вода и машинско уље које више нису за употребу. (Користити таблицу густина).

а) Како ће се течности распоредити у посуди? Упиши у одговарајуће поље на слици.



б) Мајстор је у исто буре сипао и нафту. Где ће се задржати нафта? Обележити на цртежу б.

Анализа:

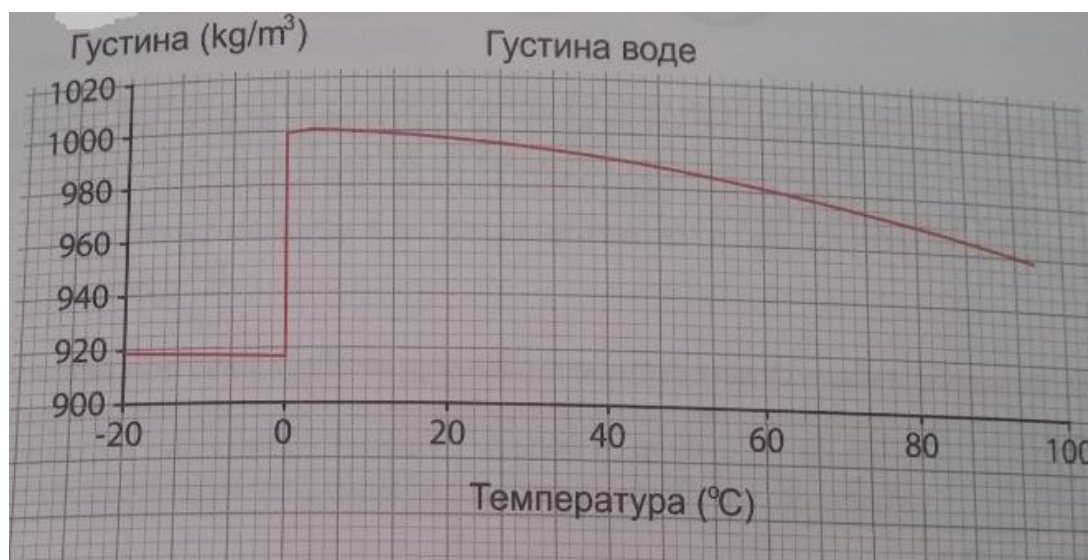
У овом задатаку ученик треба да зна да распоред слојева течности које се не мешају зависи од њихове густине. Па је неопходно користити таблицу густина, и упоредити густине различитих супстанција.

Густина машинског уља је $900 \frac{kg}{m^3}$, нафте $810 \frac{kg}{m^3}$, и воде $1000 \frac{kg}{m^3}$. У зависности од вредности густина, супстанција мање густине ће пливати, док ће супстанција највеће густине бити на дну.

Решење: а) На води плута течност мање густине у овом примеру је то машинско уље.

б) У другом примеру на дну бурета ће бити вода пошто има највећу густину, затим машинско уље и на врху ће пливати нафта која има најмању густину.

3. На доњем графику је приказано како густина воде зависи од температуре.



Пажљиво проучи график и попуни следећу табелу.

Температура воде (°C)	Густина воде ($\frac{kg}{m^3}$)
-20 °C (лед)	
0 °C	
+4 °C	
+80 °C	

Анализа: Имамо пример графичког типа задатка у коме ученик мора да зна да читава вредности са графика. Да зна да одреди поделу, односно колико износи сваки подеок на милиметарском папиру и за температуру и за густину. Најмањи подеок на температурној оси износи 1,667 °C, док на оси на којој читавамо густину најмањи подеок износи $5 \frac{kg}{m^3}$.

Решење: Са графика читавамо вредност густине воде за различите температуре воде.

- ✓ Када је температура воде -20 °C густина воде је $920 \frac{kg}{m^3}$
- ✓ Када је температура воде 0 °C густина воде је $1000 \frac{kg}{m^3}$
- ✓ Када је температура воде +4 °C густина воде је $1000 \frac{kg}{m^3}$
- ✓ Када је температура воде +80 °C густина воде је $970 \frac{kg}{m^3}$

4. Од два тела исте масе, а различите запремине тело веће густине има:

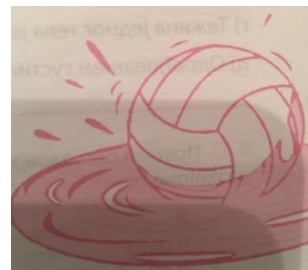
- а) мању запремину
- б) већу запремину
- г) није могуће одредити однос запремине тела

Анализа: Овај пример теоријског задатка захтева од ученика да знају како се мења густина, ако се маса промени или ако се промени запремина тела. На основу формуле за густину $\rho = \frac{m}{V}$ - густина је директно сразмерна маси тела, а то значи да када се повећава маса тела и густина тела се повећава, и обрнуто. Док се из исте формуле види да је густина обрнуто сразмерна запремини тела, што значи када се запремина смањује густина се повећава и обрнуто.

Решење: Можемо да закључимо да је тачан одговор је под а)

5. На води ће пливати:

- а) тело мале масе
- б) тело велике површине
- в) тело чија је густина мања од густине воде



Анализа: У овом задатку ученик треба да зна, да тело мање густине од густине течности плива на површини.

Решење: Тачан одговор је под в)

4.2 Примери квантитативних - рачунских задатака

Знање из физике постаје потпуно и применљиво кроз рачунске задатке. Израдом задатака је неопходно усмерити ученике у правилно коришћење усвојеног знања и вештина. У овом делу рада приказани су решени задаци према степену тежине, а то су једноставни, сложени и комбиновани задаци.

4.2.1 Једноставни задаци

У групу једноставних задатака спадају задаци који се раде на часовима обраде новог градива, где се само примени одговарајућа формула. То су задаци основног нивоа према образовним стандардима. Ученик на овом нивоу зна да израчуна густину, масу или запремину тела ако су познате остале две физичке величине. У задатку није потребно претварати мерне јединице у основне. Очекује се да овај тип задатка треба 80

% ученика да реши. Пожељно је да текст задатка буде из реалног живота како би ученици уочили присутност физике свуда око себе.

1. Санта леда има запремину 2,5 кубна метра и масу 2250 килограма. Колика је густина леда?



Подаци:

$$V = 2,5 \text{ m}^3$$
$$m = 2250 \text{ kg}$$
$$\rho = ?$$

Анализа: Овај задатак спада у групу задатака где је потребно само применити формулу за израчунавање густине. Није потребно претварање мерних јединица у основне, што га сврстава у једноставне задатке. Како би одредили густину леда потребно је да знамо масу леда и његову запремину, да би применили формулу за израчунавање густине:

Решење:

$$\rho = \frac{m}{V}$$
$$\rho = \frac{2250 \text{ kg}}{2,5 \text{ m}^3}$$
$$\rho = 900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Густина леда је $900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, што одговара табличној вредности.

2. У теглу запремине 720 ml колико може да стане меда ако је његова густина $1,4 \text{ g/cm}^3$?



Подаци:

$$V = 720 \text{ ml} = 720 \text{ cm}^3$$
$$\rho = 1,4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$
$$m = ?$$

Анализа: Знајући запремину и густину можемо израчунати масу меда. Овде је потребно да ученици знају да је један милилитар исто што и један кубни центиметар. Користећи формулу за густину $\rho = \frac{m}{V}$ и математичком трансформацијом добијамо да се маса меда израчунава:

Решење:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho \cdot V$$
$$m = 720 \text{ cm}^3 \cdot 1,4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$
$$m = 1008 \text{ g}$$

$$m = 1,008 \text{ kg}$$

У теглу може да стане 1,008 kg меда.

3. Колика је маса оловне коцке чија је ивица дуга 5 cm? Густина олова је $11,3 \text{ g/cm}^3$

Подаци:

$$a = 5 \text{ cm}$$

$$\rho = 11,3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$m = ?, \quad V = ?$$

Анализа: Масу оловне коцке можемо да одредимо само ако знамо густину и запремину коцке. Пошто имамо ивицу коцке можемо да израчунамо запремину коцке. Овде је потребно повезати већ научено градиво из претходне области када је обрађивана запремина тела правилног геометријског облика, са садашњим градивом.

Решење:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho \cdot V$$

Прво одређујемо запремину коцке на следећи начин:

$$V = a \cdot a \cdot a$$

$$V = 5 \text{ cm} \cdot 5 \text{ cm} \cdot 5 \text{ cm} = 125 \text{ cm}^3$$

$$m = 125 \text{ cm}^3 \cdot 11,3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$m = 1412,5 \text{ g}$$

$$m = 1,4125 \text{ kg}$$

Маса оловне коцке износи 1,4125 kg.

4. Камен масе 57 g, потопљен је у мензуром са водом као на слици. На основу слике одредити запремину камена и његову густину.

Подаци:

$$m = 57 \text{ g}$$

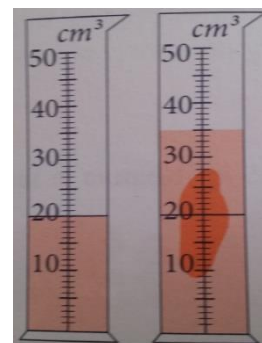
$$V = ?, \quad \rho = ?$$

Анализа: Овај задатак захтева од ученика да знају да одређују запремину течности помоћу мензуре. Да израчунају запремину камена, и на крају примене формулу за израчунавање густине.

Решење:

Запремину течности читавамо из прве мензуре и она износи 20 cm^3 , а из друге мензуре читавамо запремину течности и камена која износи 35 cm^3 .

$$V_1 = 20 \text{ cm}^3$$



$$V_2 = 35 \text{ cm}^3$$

Запремина камена се рачуна тако што се од укупне запремине камена и течности (V_2) одузме запремина течности (V_1):

$$V = V_2 - V_1$$

$$V = 35 \text{ cm}^3 - 20 \text{ cm}^3$$

$$V = 15 \text{ cm}^3$$

Густину камена рачунамо на основу формуле за израчунавање густине:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$\rho = \frac{57 \text{ g}}{15 \text{ cm}^3}$$

$$\rho = 3,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

Запремина камена је 15 cm^3 , а његова густина $3,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$.

5. Колика је густина смеше 200 cm^3 бензина густине $0,71 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ и 150 cm^3 машинског уља густине $0,9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$.

Подаци:

$$V_1 = 200 \text{ cm}^3$$

$$\rho_1 = 0,71 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$V_2 = 150 \text{ cm}^3$$

$$\rho_2 = 0,9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\rho = ?$$

Анализа: До сада смо радили задатке у којима смо израчунавали густину хомогених тела. Мешањем машинског уља и бензина добијамо нехомогену течност. У овом примеру имамо помешане две течности и треба да израчунамо њихову густину, односно **средњу густину**.

Средња густина је једнака количнику укупне масе и његове укупне запремине.

$$\text{Густина раствора се рачуна по формули: } \rho = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2}$$

Решење:

$$\rho = \frac{\rho_1 \cdot V_1 + \rho_2 \cdot V_2}{V_1 + V_2}$$

$$\rho = \frac{0,71 \frac{g}{cm^3} \cdot 200cm^3 + 0,9 \frac{g}{cm^3} \cdot 150cm^3}{200cm^3 + 150cm^3}$$

$$\rho = \frac{277g}{350cm^3}$$

$$\rho = 0,79 \frac{g}{cm^3}$$

Средња густина смеше је $0,79 \frac{g}{cm^3}$.

4.2.2 Сложени задаци

Сложени задаци се раде после једноставних задатака, када су ученици научили да користе формуле и одговарајуће мерне јединице. Ови задаци спадају у средњи ниво према образовним стандардима. Ученик зна на овом нивоу да изврши претварање мерних јединица. Очекује се да 50% ученика реши овај тип задатака.

Код овог типа задатака ученици треба да повезују садашње градиво са претходно наученим градивом уз коришћење сложенијих математичких операција.

1. У чаши сока плива коцкица леда запремине 27 cm^3 . Ако је маса ледене коцке $0,0243 \text{ kg}$, одредити густину леда?

Подаци: $V = 27 \text{ cm}^3$

$$m = 0,0243 \text{ kg}$$

$$\rho = ?$$

Анализа: Да би одредили густину леда потребно је да применимо формулу за израчунавање густине: $\rho = \frac{m}{V}$

Решење:



Пре него што убацимо вредност запремине коцкице леда у формулу морамо мерне јединице да ускладимо, односно да запремину изразимо у кубним метрима.

$$\text{Како је } 1 \text{ cm}^3 = 0,000001 \text{ m}^3 \quad \Rightarrow \quad V = 27 \text{ cm}^3 = 0,000027 \text{ m}^3$$

Сада ћемо бројне вредности и мерне јединице познатих величина уврстити у израз за густину:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$\rho = \frac{0,0243 \text{ kg}}{0,000027 \text{ m}^3}$$

$$\rho = 900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Густина коцкице леда износи **900** $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, а добијени резултат се слаже са табличном вредношћу за густину леда.

2. Маса буковог стола је 42 kg. Колико је кубних дециметара дрвета уграђено у тај сто? Густина буковог дрвета је 750 kg/m³.



Подаци:

$$m = 42 \text{ kg}$$

$$\rho = 750 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$V = ?$$

Анализа: У овом задатку знајући масу и густину можемо израчунати запремину.

Користећи формулу за густину $\rho = \frac{m}{V}$ и математичком трансформацијом добијамо да је запремина:

Решење:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho}$$

$$V = \frac{42 \text{ kg}}{750 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}$$

$$V = 0,056 \text{ m}^3$$

$$V = 56 \text{ dm}^3$$

За израду стола потребно је 56 dm³ буковог дрвета.

3. Колика је маса златног ланчића ако му је запремина 0,5 cm³? Густина злата је 19300 kg/m³?



Подаци:

$$V = 0,5 \text{ cm}^3$$

$$\rho = 19300 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$m = ?$$

Анализа: У овом задатку треба да одредимо масу ланчића ако знамо запремину и густину. Из формуле за густину $\rho = \frac{m}{V}$ одредићемо масу $m = \rho \cdot V$

Решење:

Пре него што унесемо бројне вредности у формулу потребно је да ускладимо мерне јединице. Запремину треба да претворимо у кубне метре.

$$1 \text{ cm}^3 = 0,000001 \text{ m}^3$$

$$V = 0,5 \text{ cm}^3 = 0,0000005 \text{ m}^3$$

$$m = \rho \cdot V$$

$$m = 19300 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 0,0000005 \text{ m}^3$$

$$m = 0,00965 \text{ kg}$$

$$m = 9,65 \text{ g}$$

Пошто је у питању накит да би ученицима било очигледније масу ланчића изражавамо у грамима и она износи 9,65.

4. Стаклени кликер и гвоздена куглица имају једнаке масе. Које тело има већу запремину и колико пута? Густина стакла износи 2600 kg/m^3 , а густина гвожђа 7900 kg/m^3 ?

Подаци:

$$m_1 = m_2 = m$$

$$\rho_1 = 2600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\rho_2 = 7900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = ?$$



Анализа: У овом задатку се тражи однос запремина.

Знамо да су густина и запремина обрнуто сразмерне величине, па можемо да закључимо да тело веће густине има мању запремину тј. да гвоздена куглица има мању запремину од кликера. Да би видели колико је пута та запремина мања (односно колико пута је запремина кликера већа), одредићемо однос запремине кликера и запремине

$$\text{куглице: } \frac{V_1}{V_2}.$$

Решење:

Видимо да је из услова задатка маса кликера и маса куглице једнака $m_1 = m_2$, добијамо да је формула за израчунавање масе кликера $m_1 = \rho_1 \cdot V_1$, а за израчунавање масе куглице $m_2 = \rho_2 \cdot V_2$. Можемо написати:

$$\rho_1 \cdot V_1 = \rho_2 \cdot V_2$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{\rho_2}{\rho_1}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{7900 \frac{kg}{m^3}}{2600 \frac{kg}{m^3}}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = 3,04$$

Запремина кликера је приближно три пута већа од запремине куглице.

5. Израчунај масу прозорског стакла висине 90cm, ширине 75cm, и дебљине 4mm. Густина стакла је 2600 kg/m^3 .

Подаци:

$$a = 90 \text{ cm} = 0,9\text{m}$$

$$b = 75 \text{ cm} = 0,75\text{m}$$

$$c = 4 \text{ mm} = 0,004\text{m}$$

$$\rho = 2600 \frac{kg}{m^3}$$

$$m = ?$$



Анализа: Да би израчунали масу прозорског стакла потребно је да израчунамо запремину на основу датих димензија. Видимо да је у питању прозорско стакло облика правугаоника, али пре него што унесемо бројне вредности у формулу за запремину потребно је ускладити мерне јединице и претворити их у основне јединице за дужину, а то је метар.

Решење:

$$V = a \cdot b \cdot c$$

$$V = 0,9\text{m} \cdot 0,75\text{m} \cdot 0,004\text{m}$$

$$V = 0,0027 \text{ m}^3$$

$$m = \rho \cdot V$$

$$m = 2600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 0,0027 \text{ m}^3$$

$$m = 7,02 \text{ kg}$$

Маса прозорског стакла износи око 7 килограма.

6. Маса чаше са водом износи 355g. Маса празне чаше је 35g. Колико износи маса воде у чаши? Ако се зна да је густина воде 1000 kg/m^3 , израчунати запремину воде у чаши.

Подаци:

$$m = 355 \text{ g} = 0.355 \text{ kg}$$

$$m_1 = 35 \text{ g} = 0.035 \text{ kg}$$

$$\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$m_2 = ?$$

$$V_2 = ?$$



Анализа: У овом задатку пре него што израчунамо запремину воде у чаши, прво је потребно одредити масу воде.

Запремина се израчунава по формули: $V = \frac{m}{\rho}$.

Решење:

У задатку су дате масе чаше напуњене водом, m , и празне чаше, m_1 , маса воде, m_2 , се израчунава као њихова разлика, односно

$$m = m_1 + m_2, \quad \Rightarrow \quad m_2 = m - m_1$$

$$m_2 = 0.355 \text{ kg} - 0.035 \text{ kg}$$

$$m_2 = 0.32 \text{ kg}$$

Тражена запремина воде се добија: $V_2 = \frac{m_2}{\rho} = \frac{m - m_1}{\rho}$

$$V_2 = \frac{0.355 \text{ kg} - 0.035 \text{ kg}}{1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}$$

$$V_2 = 0.00032 \text{ m}^3$$

$$V_2 = 0.32 \text{ dm}^3 = 0.32 \text{ l}$$

Маса воде у чаши износи **0.32 l**.

4.2.3 Комбиновани задаци

Комбиновани задаци спадају у најсложенију групу задатака, они захтевају више размишљања и повезивања да би дошли до решења. Посматрајући стандарде овај тип задатака спада у напредни ниво. Превасходно је намењен ученицима који похађају додатну наставу односно даровитим ученицима.

1. Одредити масу алуминијског угаоника чије су димензије дате на слици. Дебљина угаоника је 3 mm, а густина алуминијума је $2700 \frac{kg}{m^3}$.

Подаци:

Са слике видимо да се основа угаоника састоји из два правоугаоника, који су на слици обојени црвено и плаво. Странице црвеног правоугаоника обележимо са a_1 и b_1 , а странице плавог правоугаоника са a_2 и b_2 , а дебљину угаоника са c .

$$a_1 = 100 \text{ mm} = 0,1 \text{ m}$$

$$b_1 = 10 \text{ mm} = 0,01 \text{ m}$$

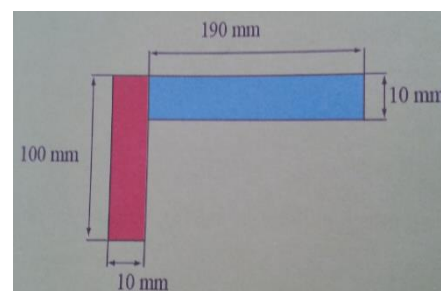
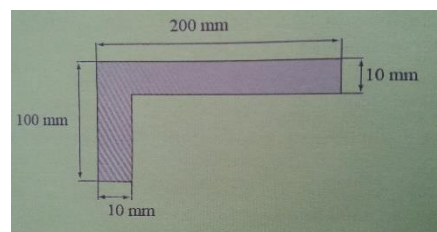
$$a_2 = 10 \text{ mm} = 0,01 \text{ m}$$

$$b_2 = 190 \text{ mm} = 0,19 \text{ m}$$

$$c = 3 \text{ mm} = 0,003 \text{ m}$$

$$\rho = 2700 \frac{kg}{m^3}$$

$$m = ?$$



Анализа: Да би одредили масу угаоника, морамо прво да израчунамо његову запремину. Угаоник се састоји од два квадрата чије су основе црвени и плави правоугаоник.

Решење:

$$V = V_1 + V_2 = a_1 \cdot b_1 \cdot c + a_2 \cdot b_2 \cdot c$$

Масу угаоника добијамо на основу формуле: $m = \rho \cdot V$

Када се у претходну формулу замени израз за запремину угаоника, добијамо:

$$m = \rho \cdot (a_1 \cdot b_1 \cdot c + a_2 \cdot b_2 \cdot c)$$

$$m = 2700 \frac{kg}{m^3} \cdot (0,1 \text{ m} \cdot 0,01 \text{ m} \cdot 0,003 \text{ m} + 0,01 \text{ m} \cdot 0,19 \text{ m} \cdot 0,003 \text{ m})$$

$$m = 0,02349 \text{ kg};$$

$$m \approx 0,023 \text{ kg}$$

Маса алуминијумског угаоника износи приближно **0,023 kg**.

2. Киндер јаје има масу 20 грама и запремину 34 cm^3 . Унутар јајета се налази шупљина. Одреди запремину шупљине ако је густина чоколаде од које је јаје направљено 1300 kg/m^3 .

Подаци:

$$m_j = 20 \text{ g}$$

$$V_j = 34 \text{ cm}^3$$

$$\rho = 1300 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$V_{sup} = ?$$



Анализа: Масу ваздуха који испуњава шупљину унутар јајета можемо да занемаримо.

Укупна запремина јајета (V_j) једнака је збиру запремине шупљине јајета (V_{sup}) и запремине чоколадног дела јајета ($V_{\check{c}ok}$).

$$V_j = V_{sup} + V_{\check{c}ok} \quad \Rightarrow \quad V_{sup} = V_j - V_{\check{c}ok}$$

Да би израчунали запремину чоколаде примењује се израз за густину.

Ако занемаримо масу ваздуха у шупљини киндер јајета, запремина чоколадног дела јајета је заправо количник масе јајета и густине чоколаде.

Решење:

$$V_{\check{c}ok} = \frac{m_j}{\rho_{\check{c}ok}}$$

Пре него што убацимо бројне вредности у израз потребно је ускладити мерне јединице. Густину чоколаде изражавамо у грамима по кубном центиметру.

$$\rho = 1300 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 1300 \frac{1000\text{g}}{1000000\text{cm}^3} = 1,3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$V_{\check{c}ok} = \frac{20\text{g}}{1,3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}$$

$$V_{\check{c}ok} = 15,38 \text{ cm}^3$$

Заменом познатих величина бројним вредностима и мерним јединицама у израз:

$$V_{sup} = V_j - V_{\check{c}ok}$$

$$V_{sup} = 34 \text{ cm}^3 - 15,38 \text{ cm}^3$$

$$V_{sup} = 18,62 \text{ cm}^3$$

Запремина шупљине унутар киндер јајета износи $18,62 \text{ cm}^3$.

3. Маса празне чаше је 30 g , а када је напуњена водом 50 g . Колика је маса чаше када се напуни живом? Густина воде је $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, а густина живе $13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

Подаци:

$$m_0 = 30 \text{ g}$$

$$m_1 = 50 \text{ g}$$

$$\rho_v = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\rho_z = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$m_2 = ?$$

Анализа: У овом задатку треба одредити масу чаше када је напуњена живом. Прво је потребно одредити масу воде, а затим израчунати запремину воде у чаши из познате формуле за густину.

Решење:

Да би добили масу воде (m) потребно је да од напуњене чаше са водом (m_1) одузмемо масу празне чаше (m_0):

$$m = m_1 - m_0$$

$$m = 50 \text{ g} - 30 \text{ g}$$

$$m = 20 \text{ g}$$

Запремину воде у чаши добијамо из формуле за израчунавање густине:

$$V = \frac{m}{\rho_v}$$

Пре него што убацимо у формулу вредност густине воде, треба да ускладити мерне јединице и густину изразити у граме по кубном центиметру:

$$\rho_v = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 1000 \frac{1000\text{g}}{1000000\text{cm}^3} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$V = \frac{20g}{1 \frac{g}{cm^3}}$$

$$V = 20 \text{ cm}^3$$

$$m_2 = m_0 + \rho_z \cdot V$$

$$\rho_z = 13600 \frac{kg}{m^3} = 13600 \frac{1000g}{1000000cm^3} = 13,6 \frac{g}{cm^3}$$

$$m_2 = 30 \text{ g} + 13,6 \frac{g}{cm^3} \cdot 20 \text{ cm}^3$$

$$m_2 = 302 \text{ g}$$

Маса чаше са живом износи 302 грама.

4. Запремина кока-коле у лименци је 333 cm^3 . Маса пуне лименке са кока-колом је 363g.

Запремина лима, утошеног за прављење лименке је $11,1 \text{ cm}^3$. Узимајући да је густина кока-коле $1 \frac{g}{cm^3}$, израчунати масу кока-коле, масу лима и густину лима.

Помоћу таблице густина утврдити од ког је материјала направљена лименка.

Подаци:

$$V_1 = 333 \text{ cm}^3$$

$$m = 363 \text{ g}$$

$$V_2 = 11,1 \text{ cm}^3$$

$$\rho_1 = 1 \frac{g}{cm^3}$$

$$m_1 = ?, m_2 = ?, \rho = ?$$



Анализа: Овај тип задатака решава мањи број ученика, јер је потребно логичко закључивање да би дошли до тачног резултата.

Да би одредили од којег је материјала направљена лемека кока-коле неопходно је прво израчунати масу кока коле, затим масу празне лименке и на крају применити добро познату формулу за израчунавање густине лима.

Решење:

Масу кока-коле (m_1) можемо израчунати на основу дате запремине и густине кока-коле

$$m_1 = \rho_1 \cdot V_1$$

$$m_1 = 1 \frac{g}{cm^3} \cdot 333 cm^3$$

$$m_1 = 333 g$$

Масу празне лименке (m_2) рачунамо као разлику масе пуне лименке (m) и масе кока-коле (m_1).

$$m_2 = m - m_1$$

$$m_2 = 363 g - 333 g$$

$$m_2 = 30 g$$

Густина лима је бројно једнака количнику масе празне лименке и запремине утрошеног лима за прављење лименке:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$\rho = \frac{30g}{11,1 cm^3}$$

$$\rho = 2,7 \frac{g}{cm^3}$$

Обично су густине изражене у килограмима по кубном метру густину треба претворити у ову мерну јединицу:

$$\rho = 2,7 \frac{g}{cm^3} = 2,7 \frac{\frac{1}{1000} kg}{\frac{1}{1000000} m^3} = 2,7 \frac{1000000 kg}{1000 m^3} = 2700 \frac{kg}{m^3}$$

На основу таблице густина видимо да густину од $2700 \frac{kg}{m^3}$ има алуминијум.

5. Колика је запремина воде потребна да се направи 100 коцкица леда? Коцкице су облика коцке са ивицом 2 cm. Густина леда је $900 \frac{kg}{m^3}$, а воде $1000 \frac{kg}{m^3}$.

Подаци:

$$n = 100$$

$$a = 2 cm$$



$$\rho_l = 900 \frac{kg}{m^3}$$

$$\rho_v = 1000 \frac{kg}{m^3}$$

$$V_k = ?, V_l = ?$$

Анализа: Да би урадили овај задатак потребно је прво израчунати запремину коцке која се рачуна по формули, $V_k = a^3$,

потом запремину леда која се рачуна по формули $V_l = 100 \cdot V_k$

Решење:

$$\text{Запремина коцке} \quad V_k = a^3 = 8 \text{ cm}^3$$

$$\text{Запремина леда} \quad V_l = 100 \cdot V_k = 800 \text{ cm}^3$$

$$m = \rho_l \cdot V_l$$

$$m = 0.9 \frac{g}{cm^3} \cdot 800 \text{ cm}^3$$

$$m = 720 \text{ g}$$

Пре него што убацимо у формулу вредности густине воде и леда, треба изразити у граме по кубном центиметру:

$$\rho_v = 1000 \frac{kg}{m^3} = 1000 \frac{1000g}{1000000cm^3} = 1 \frac{g}{cm^3}$$

$$\rho_l = 900 \frac{kg}{m^3} = 900 \frac{1000g}{1000000cm^3} = 0.9 \frac{g}{cm^3}$$

$$\text{Запремина воде} \quad V = \frac{m}{\rho_v}$$

$$V = \frac{720g}{1 \frac{g}{cm^3}}$$

$$V = 720 \text{ cm}^3$$

Запремина воде која је потребна да би се направило 100 коцкица леда је **720 cm³**.

5. ТЕСТ

Тест је састављен од низа систематски одабраних задатака или проблема којима се на објективан начин испитује знање ученика. Утврђивање и ниво стеченог знања је веома битна компонента, при чему наставник проверава ниво постигнућа ученика. Проверавање знања на овај начин даје поузданији увид у њихов самосталан рад. Писмена провера знања има више предности него усмена, економичнија је и рационалнија и омогућава да се за краће време провери знање ученика целог разреда. Како темељнија и детаљнија анализа њихових радова, тако и тачнија процена и обим њиховог знања. Тестовима се обично проверава познавање битних делова обрађених наставних лекција.

Провером знања путем теста добија се повратна информација о количини усвојеног знања и разумевања градива. Тест је направљен тако да се у њему налазе квалитативни и квантитативни задаци. Дата су само нека од питања која служе за проверу знања ученика, која могу да се изврше писменим или усменим путем. Кроз решавање задатака ученици понављају научено градиво и примењују га у датој области.

У пракси се често дешава да ученици разумеју принципе физике, али имају проблем у изради задатака, услед недостатка знања из математике које им је потребно да би задатак решили. Задаци који се налазе у тесу су различитог типа и тежине, служе за утврђивање знања из густине.

Прва четири задатка припадају групи квалитативних задатака, затвореног и отвореног типа, где се тачан одговор заокружује односно дописује. Служе за проверу колико су ученици савладали основне појмове, физичке величине и мерне јединице, да знају формулу која се користи за израчунавање густине тела. Ови задаци спадају у задатке основног нивоа и овај тип задатака уради више од 80% ученика.

Пети задатак је такође пример квалитативног задатка, где захтева од ученика да знају каква је зависност између физичких величина – задатак је по тежини средњег нивоа.

Последњих пет задатака у тесту су примери квантитативних задатака. Задаци су бирани тако да ученицима буду занимљиви, са конкретним примерима. Њиховим решавањем ученици утврђују величине које се односе на густину тела, ако знају формулу за густину тела и уз примену одговарајуће математичке трансформације, долазе до решења.

Седми задатак је пример једноставног квантитативног задатка, где је потребно применити формулу за израчунавање густине тела и задатак је лако решити. Задаци осми и девети спадају у средње тешке задатке, око 50% ученика решава овај тип задатака. Док десети задатак припада групи тешких задатака, захтева разумевање и примену стеченог знања. Овај тип задатака захтева више размишљања и повезивање градива.

5.1 Пример теста

1. А) Запремина чврстог тела неправилног облика: (Заокружи слово испред тачног одговора)

- а) мери се мензуром
- б) израчунава се формулама
- в) може само грубо да се процени

Б) Формула помоћу које се рачуна густина је :

- а) $\rho = m/V$
- б) $\rho = m \cdot V$
- в) $\rho = V/m$

В) Шта је од наведеног јединица за густину?

- а) kg
- б) m³
- в) kg · m³
- г) kg /m³

2. Мешањем воде, уља и живе издвојиће се три слоја течности, при чему ће њихов редослед, одоздо нагоре, изгледати на следећи начин, (погледати таблицу густина):

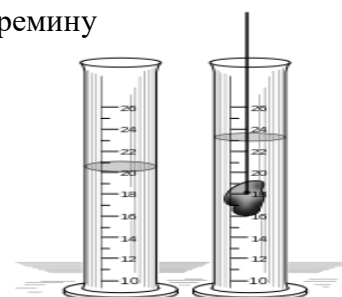
- а) уље, вода, жива
- б) жива, уље, вода
- в) жива, вода, уље

3. Попуни табелу:

Физичка величина	Ознака физичке величине	Мерна јединица	Ознака мерне јединице
густина			
	V		
		килограм	

4. Одредити вредност једног подеока на скали мензуре, и запремину воде са слике:

Вредност једног подеока је _____
Запремина течности је _____
Запремина зароњеног тела је _____



5. Од два тела једнаких маса већу густину има:

- а) тело мање запремине
- б) тело веће запремине
- в) тело веће тежине

6. Изразити:

$$2,7 \text{ g/cm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kg/m}^3$$

$$800 \text{ kg/m}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ g/cm}^3$$

7. Колико цигли може да стане у 1 m^3 , ако је маса једне цигле $3,6 \text{ kg}$, а густина цигле 1800 kg/m^3 .



8. Израчунати запремину десет капи воде ако је маса једне капи 90 mg ? (Густина воде је 1000 kg/m^3)



9. У саксију запремине $1,7 \text{ dm}^3$, стане 5 kg земље за цвеће. Колика је густина земље?



10. Маса празне стаклене флаше запремине 1 l је $0,4 \text{ kg}$. Када се флаша напуни сирупом од купина, њена маса износи $1,6 \text{ kg}$. Колика је густина сирупа од купина?



6. ЗАКЉУЧАК

Решавање задатака у физици има један од главних циљева, да у настави физике ученици науче методе решавања задатака, продубе и прошире разумевање физичких појава и закона, да се тиме развијају способности обављања мисаоних операција. Сам процес решавања рачунских задатака је сложен и специфичан, у коме се настоји, да се на основу описа појава датих услова и података у самом задатку примене познати физички закони, теорије и дефиниције, где се логичким и математичким путем долази до непознате величине.

У раду је дат кратак теоријски увод и начин решавања рачунских задатака. Правилан избор задатака у настави физике је веома битан. Приликом избора треба водити рачуна о редоследу задатака који се ученицима презентује. Важно је кренути од најлакших па постепено ићи ка сложенијим и проблемским задацима.

На овај начин се и теорија боље савладава, знање ученика постаје трајније. Веома је битна и способност примене стеченог знања у свакодневном животу.

Да би код ученика развили интересовање за израду задатака потребно је да се текстови задатака прилагоде свакодневним и интересантним догађајима.

А са друге стране задаци у настави физике имају и друге функције и циљеве. Користе се за понављање и утврђивање пређеног градива, проверавање и оцењивање, систематизацију и генерализацију знања.

7. ЛИТЕРАТУРА

1. Физика 6 – уџбеник за шести разред основне школе, М. Радојевић, Издавачка кућа *Klett*, Београд, 2012.
2. Физика 6 – збирка задатака с лабораторијским вежбама за шести разред основне школе, М. Радојевић, Издавачка кућа *Klett*, Београд, 2012.
3. Милан О. Распоповић – Методика наставе физике, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд 1992
3. Физика 6 – уџбеник за шести разред основне школе, М.М.Митровић, Издавачка кућа Сазнање, Београд, 2015.
4. Физика 6 – збирка задатака и експерименталних вежби за шести разред основне школе, М.М.Митровић, Издавачка кућа Сазнање, Београд, 2015.
5. Физика 6 – збирка питања и задатака с практикумом за шести разред основне школе, С.Вербић, Б.Николић Издавачка кућа Креативни центар, Београд, 2009.
6. Физика 6 – збирка задатака за редовну и додатну наставу у шестом разреду основне школе Г. Настић, В. Обрадовић, Школа плус, 2011.
7. Физика 6 – радна свеска са збирком задатака за шести разред основне школе К. Стевановић, М. Крнета, Р. Тошовић, Бигз 2008.
8. Физика 6 – збирка задатака са лабораторијским вежбама Ј.П.Шетрајчић, М.О.Распоповић, Б. Цветковић, Завод за уџбенике Београд 2008.

БИОГРАФИЈА

Дивна Вујашевић рођена 29.01.1978. године у Чачку. Основну школу завршила у Чачку. У Београду завршава средњу школу, као и Факултет за физичку хемију, смер дипломирани физикохемичар. На Унуверзитету у Новом Саду департману за физику, уписује мастер студије, смер мастер професор физике. Запослена као наставник физике.



КЉУЧНА ДОКУМЕНТАЦИЈСКА ИНФОРМАЦИЈА

Редни број:

РБР

Идентификациони број: 329м/14

ИБР

Тип документације: Монографска документација

ТД

Тип записа: Текстуални штампани материјал

ТЗ

Врста рада: Мастер рад

ВР

Аутор: Дивна Вујашевић

АУ

Ментор: Др Маја Стојановић

МН

Наслов рада: Решавање рачунских задатака у настави физике при обради наставне јединице „Густина тела“

НР

Језик публикације: Српски (ћирилица)

ЈП

Језик извода: Српски/енглески

ЈИ

Земља публикавања: Србија

ЗП

Уже географско подручје: Војводина

УГП

Година: 2017

ГО

Издавач: Ауторски репринт

ИЗ

<i>Место и адреса:</i>	Природно – математички факултет, Трг Доситеја Обрадовића 4, Нови Сад
МА	
<i>Физички опис рада:</i>	
ФО	
<i>Научна област:</i>	Физика
НО	
<i>Научна дисциплина:</i>	Методика наставе физике
НД	
<i>Предметна одредница/ кључне речи:</i>	Решавање рачунских задатака, густина тела, одређивање густине, средња густина
ПО	
УДК	
<i>Чува се:</i>	Библиотека департмана за физику, ПМФ-а у Новом саду
ЧУ	
<i>Важна напомена:</i>	нема
ВН	
<i>Извод:</i>	У раду је приказана методика решавања рачунских задатака, њихова подела како према тежини тако и сложености. Дат је теоријски увод и задаци из наставне јединице „Густина тела“. Задаци су бирани да буду по садржају интересантни ученицима.
ИЗ	
 <i>Датум прихватања теме од НН већа:</i>	 25.10.2017.
ДП	
<i>Датум одбране:</i>	30.10.2017.
ДО	
<i>Члаови комисије:</i>	
КО	
<i>Председник:</i>	Др Федор Скубан
<i>Члан:</i>	Др Маја Стојановић
<i>Члан:</i>	Др Соња Скубан

KEY WORDS DOCUMENTATION

Accession number:

ANO

Identification number: 329m/14

INO

Document type: Monograph publication

DT

Type of record: Textual printed material

TR

Content code: Master paper

CC

Author: Divna Vujašević

AU

Mentor/comentor: Ph.D. Maja Stojanović

MN

Title: Solving computational problems in teaching physics, when processing/interpreting the teaching unit 'Body density'

TI

Language of text: Serbian (cyrillic)

LT

Language of abstract: English

LA

Country of publication: Republic of Serbia

CP

Locality of publication: Vojvodina

LP

Publication year: 2017

PY

Publisher: Author's reprint

PU

Publication place: Faculty of Science and Mathematics, Trg Dositeja Obradovića 4, Novi Sad

PP

Physical description: 5/182/32/0/71/0/3

PD

Scientific field: Physics

SF

Scientific discipline: Physics education

SD

Subject/ Key words: Solving computational problems, body density, determination of density, medium density

SKW**UC**

Holding data: Library of Department of Physics, Trg Dositeja Obradovića 4

HD

Note: None

N

Abstract: The paper presents the methodology for solving calculus tasks, their division by weight and complexity. Theoretical introduction and tasks from the "Body Density" unit are given. Tasks were chosen to be of interest to pupils.

AB

Accepted by the Scientific Board:

ASB

Defended on: 25.10.2017.

DE

Thesis defend board: 30.10.2017.

DB

President: Ph. D. Fedor Skuban

Member: Ph. D. Maja Stojanović

Member: Ph. D. Sonja Skuban