**ПРИПРЕМА ЗА ЧАС**

ПРЕДМЕТ: **Физика**

ИМЕ И ПРЕЗИМЕ НАСТАВНИКА: Ана Сташевић

ШКОЛА: **ОШ „Драган Маринковић“ Адрани**

РАЗРЕД И ОДЕЉЕЊЕ: **VI1**

РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: **52**

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА: **5.7.Одређивање густине течности.**

ТИП ЧАСА: **обрада**

МЕТОД РАДА: вербални, монолошки, проблемски, научни, демонстрациони, илустративни, интерактивна настава (активно учење), учење путем открића, студија случаја;

ОБЛИЦИ РАДА: фронтални, индивидуални

НАСТАВНА СРЕДСТВА: рачунар и пројектор, вага или теразије, мензура, вода из чесме, ареометар, збирка задатака; унапред припремљен постер са (незавршеном) мапом ума, папирна лепљива трака (за лепљење постера на школску таблу); фломастер; креда и табла;

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА:

**Образовни:**

* да ученик стекне неопходно теоријско знање за уочавање и решавање проблема везаних за одређивање густине течности;
* да је у стању да дефинише кораке у решавању проблема (алгоритам);
* да схвата однос између масе и запремине у формули за густину (директну и обрнуту пропорционалност);
* да зна да опише ареометар и да га користи;

**Функционални:**

* развијање способности ученика да повезује новостечена знања са претходним и да их генерализује на сличне проблемске ситуације (нпр. одређивање густине раствора течности различитих густина);
* развијање вештине руковања мерним инструментима (ареометар);
* развијање способности размишљања и закључивања и маште ученика;

**Васпитни:**

* формирање критичког односа према стварности (нпр. мања количина неке течности може имати већу масу од веће количине неке друге течности);
* припремање ученика за активну улогу у животу (кроз рад на часу и добро одабране задатке за домаћи рад ученик се оспособљава за практичну примену стеченог знања у стварности);
* формирање радних навика и правилан однос према раду;

ОЧЕКИВАНИ ИСХОДИ:

* ученик зна да одреди густину течности мерењем масе и запремине;
* зна да дефинише кораке у решавању проблема;
* разуме однос између масе и запремине у формули за густину и уме да га користи у решавању проблема;
* зна шта је ареометар и како се користи и уме директно да измери густину течности;
* у стању је да стечено знање користи у новим сличним ситуацијама;

СТАНДАРДИ: [**ФИ.1.4.1.** уме да чита мерну скалу и зна да одреди вредност најмањег подеока](http://portal.ceo.edu.rs/question/preview.php?id=2650&courseid=7);

[**ФИ.1.4.2.** уме да препозна мерила и инструменте за мерење масе и запремине](http://portal.ceo.edu.rs/question/preview.php?id=2678&courseid=7);
**ФИ.1.4.3.** зна да користи основне јединице за масу и запремину ;
[**ФИ.1.4.5.** зна основна правила мерења (нула ваге, хоризонтални положај);](http://portal.ceo.edu.rs/question/preview.php?id=2673&courseid=7)

[**ФИ.1.4.6.** зна да мери масу и запремину](http://portal.ceo.edu.rs/question/preview.php?id=2652&courseid=7);

[**ФИ.2.1.5.** разуме и примењује концепт густине](http://portal.ceo.edu.rs/question/preview.php?id=2683&courseid=7);

[**ФИ.2.4.1.** уме да користи важније изведене јединице SI и зна њихове ознаке](http://portal.ceo.edu.rs/question/preview.php?id=2676&courseid=7);
[**ФИ.2.4.2.** уме да препозна дозвољене јединице мере изван SI (литар и тону](http://portal.ceo.edu.rs/question/preview.php?id=2783&courseid=7));
[**ФИ.2.4.3.** уме да користи префиксе и претвара бројне вредности физичких величина из једне јединице у другу](http://portal.ceo.edu.rs/question/preview.php?id=2760&courseid=7) (милилитре у литре и обрнуто);

[**ФИ.2.6.1.** разуме и примењује основне математичке формулације односа и законитости у физици.( директну и обрнуту пропорционалност](http://portal.ceo.edu.rs/question/preview.php?id=2684&courseid=7) у формули за густину)

КОРЕЛАЦИЈА: хемија, биологија, географија, историја

ИНОВАЦИЈЕ: проблемски приступ, покушај коришћења научног метода; мапа ума као метод за проверу постигнућа ученика; Power Point презентација као помоћ при реализацији часа

ИЗГЛЕД ТАБЛЕ: Табла ће се користити кад и ако за то буде потребе, њен изглед ће зависити од потреба и интересовања ученика па се не може унапред предвидети. У завршном делу часа на таблу ће се траком залепити плакат са мапом ума.

КОРИШЋЕНА ЛИТЕРАТУРА: уџбеник, збирка задатака, приручник за наставнике, Методика наставе физике, М. Распоповић

СИТУАЦИЈА ОД КОЈЕ СЕ ПОЛАЗИ: Школа не поседује кабинет за физику и није опремљена свим неопходним наставним средствима. Ученици не поседују ни вербално ни математичко знање да би се настава могла одржати на вишем нивоу. Само један ученик показује посебну склоност ка предмету а и он нема довољно изграђене радне навике. Поред овог ученика још три ученице улажу велики труд да савладају градиво и теоријски то постижу, али кад је у питању логичко закључивање и генерализација не сналазе се добро па је потребно много времена и труда да им се неко сложеније градиво приближи. Због тога је час планиран тако да не буде превише захтеван али да ипак пружи могућност ученицима који то желе да стекну неопходна знања за виши ниво постигнућа.

**ТОК И ВРЕМЕНСКА АРТИКУЛАЦИЈА ЧАСА**:

**Уводни део часа:** (трајање око 4 минута)

Питати ученике шта је учено на претходном часу. Прозвати неког од ученика да каже како се одређује густина чврстог тела. (Том приликом може се извршити и оцењивање ако се за одговарање јавио ученик са слабијом оценом и показао довољно знања да је поправи.) Затим прегледати домаћи задатак. (Задатак 198. из „Кругове“ збирке, који је био задат за домаћи рад, односи се на израчунавање густине. У делу задатка под ц) тражи се израчунавање густине нафте када су дати њена маса и запремина – овај део послужиће као увод у ново градиво.)

Ученицима јасно рећи шта је циљ часа: „На претходним часовима усвојили сте појам густине и научили како да израчунате густину чврстог тела правилног и неправилног облика. На овом часу треба да научимо како се израчунава густина течности.“ При том наставник пушта први слајд Power Point презентације на којем је на почетку само наслов наставне јединице.

(НАПОМЕНА: Како савлађивање новог градива одмиче тако ће се на слајду појављивати остали неопходни подаци. Слајдови ће се смењивати у складу са динамиком часа. Морају садржати све податке који су ученицима неопходни за усвајање новог градива. Наставник ће посебно скренути пажњу ученицима на оне податке на слајду које треба да препишу у своје свеске. Од тренутка приказивања првог слајда све активности на часу подржане су слајдовима.)

**Главни део часа:** (укупно трајање око 30 минута)

Обрада новог градива: (трајање око 8 минута)

Поставити ученицима проблем у следећем облику: „У задатку који сте имали за домаћи рад дата је маса и запремина течности (нафте) па сте применом формуле за густину лако могли да израчунате њену густину. Како бисте тај проблем решили ако бисте пред собом имали непознату течност чија вам ни маса ни запремина нису познати?“ Ученици ће помоћу претходно стеченог знања покушати да дођу до решења а наставник треба да им у томе помаже усмеравајући их.

(НАПОМЕНА:Ако нико од ученика не укаже на решење наставник указује ученицима на формулу за густину (при чему се формула појављује на слајду) постављајући питање: „Шта треба да знамо да бисмо могли да одредимо густину течности?“)

Када ученици одговоре да треба да знамо масу и густину течности поставити питање: „Како ћемо одредити масу течности?“ Када се на то питање одговори поставити питање: „Како ћемо одредити запремину течности?“ На основу одговора ученика утврдити конкретне кораке (алгоритам) за решавање проблема.

(НАПОМЕНА: Ученицима не треба дозволити да одговарају у глас („хорски“) и јасно им треба предочити вредност сваког одговора. Такође, тек кад се одговори на постављено питање на слајду треба да се појави одговор, као потврда да је закључивање ученика исправно. Наставник све време скреће пажњу ученицима шта треба да запишу у своје свеске. Ученике треба поступно водити од постављања хипотезе за решавање проблема (стварања алгоритма) преко експерименталне провере те хипотезе до анализе резултата који се експериментом буде добио и његове провере коришћењем таблице густина (и, касније, мерењем помоћу ареометра), све до извлачења одговарајућег закључка о тачности хипотезе од које се пошло (примена алгоритма), што је и основа научног метода чијој се примени тежи у овој наставној јединици.)

Извођење мерења: (трајање око 8 минута)

Кад се формулишу кораци (алгоритам) за решавање проблема (одређивање густине течности непознате масе и запремине) прелази се на практичну примену добијеног алгоритма: изводе се назначена мерења масе и запремине, добијени подаци се замењују у установљену формулу, врши се израчунавање и провера добијеног резултата. Мери се маса празне мензуре, затим маса мензуре напуњене водом из чесме до нивоа од једног литра. Добијени резултати редом се појављују на слајду и ученици их записују у своје свеске. (За ову прилику као мензура је послужио провидан пластични суд са подеоцима који се користи у кухињи за мерење запремине течности, а за мерење масе кухињска дигитална вага.) За извршавање мерења наставник одређује два ученика, при чему их он усмерава и помаже им по потреби. (Ова мерења је, у циљу економичности и уштеде времена, наставник унапред проверио и податке ставио на слајд тако да се они активношћу ученика само потврђују.) По извршеном мерењу ови ученици саопштавају резултат који остали ученици записују, затим одлазе на место и придружују се осталим ученицима у израчунавању густине. Пошто је ученицима оставио довољно времена наставник поставља питање колики је резултат. Одговор ученици проверавају у таблици густина (налази се у збирци задатака и на паноу на зиду учионице). Затим им наставник саопштава да се резултат може проверити на још један начин – директним мерењем помоћу одговарајућег мерног инструмента. Извлачи из футроле ареометар, показује га ученицима, објашњава његову сврху и начин употребе. Онда то демонстрира тако што ареометар ставља у суд са водом. Пита ученике ко хоће да дође и са ареометра очита измерену вредност густине. Прозива неког од ученика који су се јавили. Задаје ученицима да нацртају суд са ареометром и док они то раде редом прозива пар по пар ученика из сваке клупе да приђу столу са постављеном апаратуром и увере се у резултат мерења. Дозвољава им да узму ареометар у руке, да га разгледају, одговара на питања ученика ако их има. При том мора добро пазити да се око стола не направи гужва као и да неки ученици не злоупотребе овај вид слободе на штету учења и наставног процеса.

ВАЖНА НАПОМЕНА: Да се не би правиле материјалне грешке густину тела не треба везивати са агрегатним стањем (нпр. никако не говорити да су тела у чврстом агрегатном стању гушћа него у течном, јер постоје течности чија је густина већа, као и оне чија је густина мања од густине неких чврстих тела). Ако неко од ученика покрене ово питање рећи да ће се то обрадити на часу додатне наставе, у ком случају треба планирати овака час јер ће бити очигледно постоји интересовање.

Понављање и вежбање: (трајање око 8 минута)

По завршеној демонстрацији прозвати неког од ученика да вербално понови кораке који су учињени. Затим рећи ученицима да ћемо оно што су научили рачунски применити на сличан проблем израчунавања густине смеше две течности и задати им да ураде рачунски задатак 206. из збирке - одређивање густине раствора течности која је мешавина воде и алкохола. Овај задатак укључује коришећење таблице густина, повезује претходно са новим градивом и омогућава ученицима да развијају способност размишљања и закључивања.

Након урађеног задатка подсетити ученике на директно мерење густине течности помоћу ареометра и нагласити да би у случају да заиста имамо смешу ове две течности у датом односу њену густину могли да проверимо помоћу ареометра.

„Активан одмор“: (око 6 минута)

Повезати коришћење ареометра са њима блиским примером из свакодневног живота – „градирање“ ракије. У причу их увести питањем да ли знају како се у народу зове оваква смеша воде и алкохола. Покушати од њих добити одговор кад је ракија „јача“ а кад „слабија“ и како то зависи од густине смеше. И поред шаљивог тона који овај део може имати ипак ученицима треба нагласити да конзумирање алкохола често има штетне последице и да је у њиховом узрасту непожељно и недозвољено.

(НАПОМЕНА: На овај начин прелази се са апстрактног начина размишљање, које већини ученика тешко пада, на конкретно, градиво се повезује са стварним животом, привлачи се пажња ученика и ангажује се њихово лично искуство, што све заједно доприноси бољем памћењу и стицању трајнијег знања. Овај део представља и увод у лаганији део часа у ком ће се новонаучено градиво повезати са знањима које су ученици стекли у другим предметима или ће их тек стицати у предметима који долазе (хемија). У том делу рећи ћемо нешто о води као супстанци (повезаност са биологијом и географијом), упознаћемо ученике са Архимедом и његовим „детективским“ проблемом (повезаност са историјом и математиком) и изнети неке занимљивости о густини течности и густини уопште.)

У наставку часа наставник уз помоћ преосталих слајдова упознаје ученике са водом као јединственом супстанцом на Земљи, скреће им пажњу да ће је боље упознати у предмету који ће добити следеће године а који се зове хемија, указује на значај воде за живот и на њену распросрањеност.

НАПОМЕНА: Овај део представља једну врсту креативне паузе у раду јер нема потребе за великим умним или физичким напрезањем ученика, пошто они само слушају и визуелно су ангажовани гледањем слајдова. Поред тога што су овакве паузе корисне јер омогућавају да се ученици одморе и опусте, овакви садржаји такође подстичу машту и емоције код ученика и повећавају њихово интересовање за наставни предмет и његово лакше прихватање. (Морамо признати да овај предмет, због математичког апарата који користи и честе потребе за апстрактним начином размишљања, за већину ученика не спада међу најомиљеније предмете у школи. Због тога аутор овог текста сматра да треба искористити сваку прилику која омогућава да се физика ученицима представи у прихватљивијем светлу.

Затим се ученицима (такође уз помоћ Power Point презентације) представља Архимед и његов проблем са круном краља Хијерона. Пошто се објасни проблем ученицима се поставља питање како би они, с обзиром на знања која имају о густини, овај проблем решили. (Од ученика се не очекује да га истог тренутка заиста и реше – на овај начин само им се заголица машта, а наставник треба да ик упути да на интернету потраже више података о Архимеду, а само решење проблема оставља се за следећи час, док се ученици подстичу да о њему размишљају у слободном времену. Ако се деси да неко од ученика понуди исправно решење њега треба похвалити пред целим раредом и дати му одличну оцену.)

На крају овог дела часа ученике упознати са симулацијом експерименталног одређивања густине тела која се налази на интернет страници https://phet.colorado.edu/ (директан линк до симулације се налази на слајду). Охрабрити их да се у слободно време поиграју овом симулацијом (која изгледа као видео-игрица, али је едукативног карактера), при чему могу експериментисати „мерењима“ разних маса и запремина.

**Завршни део часа:** (трајање око 10 минута)

Провера постигнућа ученика: На таблу залепити плакат са мапом ума коју ученици треба да заврше уносећи појмове везане за обрађено настано градиво на местима где недостају. Наставник прецизно објашњава ученицима шта се од њих очекује, затим прозива неког од ученика који су се јавили да напише први појам, и тако редом док се мапа не заврши. Ако је неко од ученика на часу био неактиван наставник га прозива да прочита податке са завршене мапе ума. Помаже му по потреби. (Ако је било више таквих може их прозвати једног по једног.) Такође, ученике који су се на часу посебно истицали похвалити а по потреби и оценити.

НАПОМЕНА: Право вредновање постигнућа ученика могуће је тек након часа утврђивања градива - тј. тек кад наставник добије повратне информације о томе како су ученици урадили домаћи задатак и у којој мери су разумели и савладали проблем одређивања густине течности и као и концепт густине уопште.

Задавање домаћих задатака: Сваки ученик за домаћи задатак добија рачунски задатак и извођење једног демонстрационог огледа.

*Рачунски задатак:* За домаћи рад свим ученицима задати да ураде задатак 208. из збирке, који у једном делу захтева директну примену алгоритма наученог на часу а у другом повезивање новонаученог градива са претходно наученим. У задатку се тражи и да се одреди која је течност у питању, што захтева коришећење таблице густина, на шта такође треба скренути пажњу ученицима.

*Извођење демонстрационог огледа:* У ову сврху поделити ученике на три групе и свакој групи задати јединствен задатак.

(НАПОМЕНА: Подела по групама ће се у овом случају извршити по редовима клупа у учионици, чиме се избегава фаворизовање појединих група, али се може извршити и по неком другом критеријуму. Задаци су унапред припремљени за сваку групу и исписани на посебном листу папира. Ови листови се на крају часа предају председнику одељења који преузима одговорност да их подели тако да сваки ученик може на време да препише свој задатак. При раду ових задатака ученици морају користити методе *учења путем открића* и *студија случаја* – оно што ученик треба да научи није му дато него он то треба да открије кроз самосталан рад и труд. Да би то постигао мора да податке које има организује у нову целину да би дошао до комбинације која води решењу. Ово је висок задатак с обзиром на састав одељења али се наставник свеједно одлучио за овакав концепт домаћег задатка јер ће ученицима бити од користи чак и ако не успеју да задатак до краја успешно реше.

Задатак прве групе:

Потребан материјал:

* алкохол (уместо алкохола може се користити ракија),
* уље,
* вода
* један већи провидан празан суд (може послужити већа пластична флаша којој је одсечен горњи, ужи део).
1. Размисли о густини течности које имаш пред собом (по потреби користи таблицу густина) а затим их полако сипај једну по једну у празан провидан суд. (Суд треба да буде провидан да би се кроз њега могли видети слојеви течности.) Да ли можеш да постигнеш да се течности у суду поређају једна изнад друге и да се притом не помешају? Како и зашто је то могуће? Покушај да објасниш. (Ако ти не успе из прве покушај више пута. Ако нешто не иде како треба пробај нешто да промениш у начину рада. Ако је алкохол (или ракија) безбојан па се не разликује од воде обој једну од тих течности неком бојом – на пример мастилом или додавањем мало водене боје.)
2. Води дневник рада.

Задатак друге групе:

Потребан материјал:

* мало већа провидна чаша (најбоље стаклена)
* вода
* кухињска со
* свеже јаје
1. Чашу напунити водом, затим у њу полако спусти јаје. Посматрај шта се догађа. Ако је јаје заиста свеже оно ће потонути на дно. (Запамти, јаје мора бити свеже, тј. не сме бити превише старо. Ако јаје не потоне потражи неко које је свежије.) Да ли можеш натерати јаје које је потонуло да се подигне и да плива? Додај у воду мало кухињске соли и полако промешај пазећи да не разбијеш јаје. Да ли се нешто догодило? Ако се ништа не догађа додај још кухињске соли. Настави да додајеш со све док се нешто не догоди. Опиши шта се догађа. Пробај да објасниш зашто имајући у виду појам густине који си упознао у школи.
2. Води дневник рада.

Задатак треће групе:

Потребан материјал:

* пластична флаша са чепом (небитна је величина)
* пода
1. Напуни флашу водом до врха и добро је затвори. Затим је одложи у замрзивач. Остави је у замрзивачу дан или два (онолико колико је потребно да се вода у флаши замрзне). Затим извади флашу из замрзивача. Шта можеш рећи посматрајући је? Можеш ли да објасниш шта се догодило имајући у виду појам густине који си упознао у школи
2. Води дневник рада.

Истовремено са додељивањем задатака свим ученицима даје се задатак да током извођења огледа воде белешке у виду дневника рада о томе како су задатак разумели (објашњење), које су кораке предузели да га успешно реше (шта су радили), да ли су наилазили на неке проблеме (ако јесу на какве), до каквих су резултата дошли (опис и, по могућству, објашњење), шта су закључили из грешака које су правили (ако их је било) и сл. На следећем часу (час утврђивања) дискутоваће се о резултатима а неки од ученика ће бити прозвани да прочитају шта су написали. Треба подстицати ученике да током рада на овом задатку међусобно сарађују и размењују искуства унутар групе и између група, али им при том јасно рећи да свако свој задатак треба да уради самостално.

НАПОМЕНА: Поред осталог (мисаона активност, способност расуђивања и закључивања и сл.), на овај начин ученици се подстичу на истраживачки рад и да га сами осмисле. Ученици такође развијају способност изражавања вербално и писаном речи, што је један од циљева наставног процеса који се може реализовати на часовима свих наставних предмета, а не само на часу матерњег језика.

Све наведено подржано је дигиталном презентацијом. Користи се и приликом давања сугестија ученицима како треба урадити домаћи задатак.

НАПОМЕНА: Можда план за овај део часа изгледа преобиман али треба имати у виду да је све унапред припремљено и листићи штампани, тако да се уз добру организацију све може без проблема постићи у планираном времену.

АКТИВНОСТИ НАКОН ОДРЖАНОГ ЧАСА

Евалуација и анализа часа:

За евалуацију часа користити листић за самоевалуацију који је састави део ове припреме и налази се на њеној последњој страни.

НАПОМЕНА: Овај део наставник ће урадити након одржаног часа тако да он не улази у планирано време, исто као ни планирање даљих активности. Образац за самоевалуацију преузет је са интернета из јавно доступног документа „primer-obrasca-pripreme-za-u010Das“, подаци о аутору и сајту нису били видљиви у тренутку преузимања.

Планирање даљих активности:

На следећем часу наставник ће добити бољу повратну информацију о нивоу усвојености пређеног градива и на основу тога одлучити о даљим активностима. За сада има само план за следећи час: анализа задатака које су ученици имали за домаћи рад и планирање рачунских задатака да би ученици развили неопходну математичку оперативност. Ако су задаци за домаћи рад успешно урађени наставник ће „надоградити“ оно што су својим запажањем и размишљањем ученици закључили, повезујући даље резултате огледа са свакодневним животом - нпр. поставиће проблем одређивања свежине јајета помоћу потапања јајета у воду и анализирати га заједно са ученицима, затим ће то генерализовати на кување кнедли за супу или са шљивама... што ће још више приближити материју свакодневном животу. На тај начин ученици ће моћи да виде да физика није увек и неминовно нешто ванискуствено и апстрактно. У случају да неки од задатака није успашно решен наставник ће помоћи ученицима да дођу до решења. По потреби неки демонстрациони оглед се може извести и на неком од часова.

