

ŠKOLA:	Prirodoslovna škola Vladimira Preloga, Zagreb			
Nastavnica:		Razred:	Broj sata:	Nadnevak:
PREDMET:	FIZIKA	2.		2019.

NASTAVNA CJELINA:	Mehanika Fluida
NASTAVNA JEDINICA:	Uzgon
KLJUČNI POJMOVI:	Sila uzgona, hidrostatski tlak, plutanje, lebdenje i tonjenje tijela u fluidu, Arhimedov zakon
VRSTA SATA:	Obrada novih nastavnih sadržaja

CILJ:	Objasložiti i primijeniti izraz za silu uzgona i Arhimedov zakon
KOGNITIVNI ISHODI: (znanje i razumijevanje)	<ul style="list-style-type: none"> • objasniti što je uzgon, zašto se javlja u fluidima te kako i o čemu ovisi • matematički opisati uzgon • donositi zaključke o uzgonu • predvidjeti rezultate eksperimenata vezenih za uzgon
PSIHOMOTORIČKI ISHODI: (vještine i umijeća)	<ul style="list-style-type: none"> • razvijati sposobnost uočavanja određenih pojava te logičkog mišljenja i zaključivanja • razvijati sposobnost promatranja i kontrole varijabli
AFEKTIVNI ISHODI: (stavovi i uvjerenja)	<ul style="list-style-type: none"> • sudjelovati argumentirano u raspravama i analizi zadataka • razvijati sustavnost i ustrajnost u radu • razvijati toleranciju i uvažavanje tuđeg mišljenja

VREDNOVANJE OBRAZOVNIH ISHODA: (praćenje i vrednovanje)	<p>Pitanja za provjeru ishoda:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gdje se javlja uzgon, zbog čega nastaje i o čemu uzgon ovisi (napisati matematičku jednadžbu)? O čemu uzgon ne ovisi?(zaključiti na osnovu jednadžbe i zapažanja o viđenim pokusima) • Kako glasi Arhimedov zakon? • aktivnost i sudjelovanje učenika pratiti i potkrijepiti bilješkom ili ocjenom
OBLICI NASTAVNOG RADA:	frontalni, rad u paru, suradničko učenje
NASTAVNE METODE:	demonstracijski pokus, metoda razgovora-usmjerena rasprava,kartice za konceptualna pitanja

NASTAVNA SREDSTVA I POMAGALA:	dinamometar, razna tijela, posuda s vodom, vodena otopina soli, pribor za demonstraciju Arhimedovog zakona, projektor, kompjutor, udžbenik, zbirka zadataka
KORELACIJA:	matematika, kemija

PLAN PLOČE:

ARTIKULACIJA NASTAVNOG SATA

UVODNI DIO SATA: (5 min)

Uvod:

Zašto nam je lakše podignuti osobu ili predmet u vodi nego u zraku?

Prikupljanje ideja .

Pokus: Uteg ovješten na dinamometar uronimo u vodu

Učenici iznose svoja zapažanja i skiciraju u bilježnice

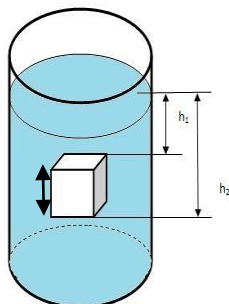
Uvodi se naziv uzgon za silu kojom fluid djeluje na uronjeno tijelo prema gore.

SREDIŠNJI DIO SATA: (35 min)

Zbog čega uzgon nastaje i o čemu ovisi uzgon?

→ Učenici predlažu moguće varijable o kojima ovisi uzgon i sami osmišljavaju pokuse kojima bismo provjerili ovisnost.

→ Interaktivni izvod:



U kakvom su odnosu sile koje djeluju na bočne stranice kocke na istoj dubini?

→ Sile su jednake jer su na istoj dubini te je ukupna sila na tijelo jednaka nuli

Kako su usmjerene sile na gornju i donju stranicu kocke?

→ Sila na gornju plohu usmjerena je prema dolje, a na donju plohu prema gore.

Kako je usmjerena ukupna sila na kocku i koliko iznosi?

→ Ukupna sila usmjerena je prema gore ; $F_u = \rho g V$

Izvodi se niz pokusa.

Dolazi se do zaključka:

→ Uzgon ovisi o gustoći tekućine i o obujmu uronjenog tijela.

ZAVRŠNI DIO SATA: (5 min)

Odgovori na konceptualna pitanja pomoću kartica.

Zadavanje domaće zadaće

Zbirka zadataka, str. 154

Zadatci: 895.,901.

TIJEK NASTAVNOG SATA

→ Poticanje učenika na aktivnost tako da sat započnem pričom o ljetovanju nizom pitanja, kao na primjer:

Gdje ste boravili tijekom svojih ljetnih praznika?

Jeste li se kupali u moru, rijekama ili bazenima ?

Kakvo je vaše iskustvo s podizanjem osoba u vodi ?

→ Otvaranje problema i prikupljanje učeničkih ideja.

POKUS 1

PRIBOR: dinamometar, kada napunjena vodom, uteg

Uteg na dinamometru uronit ćemo u vodu. Što očekujete da će dinamometar pokazivati?

→ Učenici daju svoja predviđanja.

(Pozivam dvoje učenika da dođu izvesti pokus) **Što ste opazili?**

→ Dinamometar pokazuje manju težinu tijela.

Zašto nam dinamometar pokazuje manju silu?

→ Postoji sila kojom voda djeluje na uteg.

Kamo je usmjerena ta sila kojom voda djeluje na uteg ?

→ Prema gore.

Na temelju čega ste zaključili da ta sila djeluje prema gore ?

Sila koju pokazuje dinamometar se smanjila

Uvodimo naziv UZGON

Kako biste opisali što je uzgon ?

→ Učenici bilježe u svoje bilježnice definiciju uzgona.

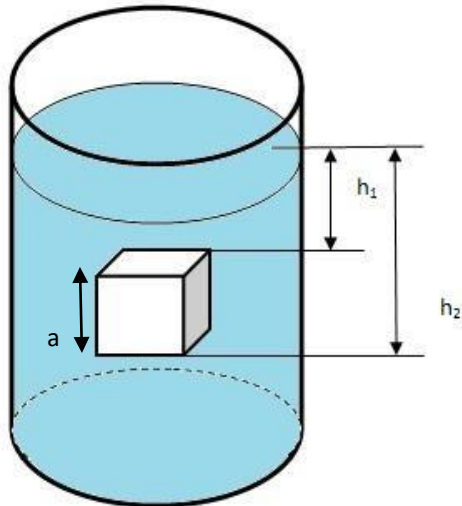
Uzgon je sila kojom tekućina (fluidi) djeluju na sva tijela koja su uronjena u tekućinu, odnosno fluide vertikalno prema gore. Ta sila nastoji tijelo uzdići iz vode pa je zato zovemo sila uzgona.

Zašto se javlja uzgon ?

Tijelo oblika kocke ili valjka uronimo u posudu napunjenu vodom.

Učenici skiciraju to u svoje bilježnice, obilazim razred te potom skiciram istu situaciju na ploču.

Vodeći učenike pitanjima, učenici samostalno provode korake izvoda. (interaktivni izvod)



Kada je tijelo uronjeno u vodu, kako voda djeluje na tijelo?

Pritište ga sa svih strana

U kakvom su odnosu sile koje djeluju na bočne stranice kocke ?

Sile su jednake.

Kolika je ukupna sila na tijelo u horizontalnom smjeru ?

Ukupna sila na tijelo u horizontalnom smjeru jednaka je nuli.

Kako su usmjerene sile fluida na gornju i donju stranicu kocke?

Sila na gornju stranicu usmjerena je prema dolje, a na donju plohu prema gore

Kako se odnose te dvije sile ? Napišite izraz za silu preko tlaka.

$$F = pA$$

Površine gornje i donje stranice kocke su jednake, ali je tlak na donju stranicu veći, jer je veća dubina na kojoj se nalazi donja stranica, pa je i sila na donju stranicu veća nego na gornju.

Koliki je tlak na gornju stranu kocke ?

$$p_1 = \rho gh_1$$

Koliki je tlak na donju stranu kocke ?

$$p_2 = \rho gh_2$$

Koji je od tih tlakova veći ?

Veći je tlak na donju stranu kocke.

Koja je sila veća ?

Sila koja djeluje na donju stranu kocke.

Kako je usmjerena ukupna sila na kocku ?

Ukupna sila usmjerena je prema gore.

Koliki je njen iznos?

$$F_u = F_2 - F_1$$

$$F_u = A (p_2 - p_1)$$

$$F_u = A (\rho g h_2 - \rho g h_1)$$

$$F_u = A \rho g ((h_1 + a) - h_1)$$

$$F_u = \rho g A a$$

$$F_u = \rho g V$$

O čemu uzgon ovisi ?

Prikupljanje učeničkih ideja : po jednadžbi ovisi o gustoća tekućine, obujam tijela, ovisi li o dubina uranjanja?

POKUS 2: Ovisnost uzgona o dubini uranjanja

PRIBOR: menzura, uteg, dinamometar

Uteg na dinamometru uronimo u menzuru s vodom.

Što pokazuje dinamometar?

Težinu tijela u zraku umanjenu za silu uzgona jednaku na svim dubinama.

POKUS 3: Ovisnost uzgona o obliku

PRIBOR: kada s vodom, dinamometri, plastelin iste mase različitih oblika

Što očekujete da će se dogoditi kad tijela plastelina spustim u vodu?

Hoće li dinamometar pokazivati isto, jer su tijela različitog oblika?

Da, uzgon se ne mijenja, uzgon ne ovisi o obliku tijela.

Zašto ?

Volumen plastelina iste mase je isti jer je ista gustoća. Uzgon ovisi o volumenu a ne o obliku tijela.

POKUS 4 : Ovisnost uzgona o gustoći tekućine

PRIBOR : dvije menzure s vodom, Ping-pong loptica napunjena vodom ili jaje, sol U jednu menzuru nalijemo vode i u nju stavimo lopticu ili jaje.

Što će se dogoditi s jajetom kada ga pustim u vodi?

Potonut će.

Što ste još primijetili da se promijenilo?

Razina vode u čaši se podignula

U drugoj menzuri stavimo u vodu i soli i promiješamo. Zatim tu slanu vodu ulijemo u drugu menzuru s jajetom. **Što očekujete da će se dogoditi?**

Jaje će isplivati na površinu.

Zašto se to dogodilo ?

Jer smo povećali gustoću tekućine, uzgon je veći u slanoj vodi.

Ako je gustoća fluida veća, onda je uzgon veći

Nakon izvedenih pokusa što zaključujete, o čemu ovisi uzgon ?

Ovisi o gustoći tekućine i obujmu uronjenog tijela

Komentira se dobiveni izraz i njegovo značenje i povezuje ga se s prethodno viđenim pokusima.

Nakon svega viđenog i naučenog, možete li sada objasniti zašto nam je lakše podignuti osobu ili predmet u vodi nego u zraku?

Ako podižemo osobu ili premet u vodi moramo savladati manju silu. Ako tu osobu podižemo u zraku sila koju moramo savladati jednaka je težini te osobe ($F_g = mg$), no ako tu istu osobu podižemo u vodi sila koju moramo svladati jednaka je ukupnoj težini te osobe umanjenu za iznos uzgona koji djeluje na tijelo u vodu ($F_g' = F_g - F_u$)

Što nam govori ovaj izraz? Prepoznajete li tu jednadžbu?

Ovaj izraz nam govori kolika je težina tijela u vodi i prepoznajemo ovo kao

Arhimedov zakon.

Ako se stigne: Ili za Učenički projekt

O čemu ovisi hoće li neko tijelo tonuti, lebdjeti ili plutati u nekom fluidu?

PRIČA O ARHIMEDU

Arhimed je bio učenjak koji je ušao u povijest znanosti kao osnivač mehanike. No postoji jedna anegdota iz doba kada je na vlasti bio kralj Hieron II. Kada je zlatna kruna u obliku lovorovog vijenca napravljena za kralja Hierona, zanimalo ga je da li je kruna napravljena od čistog zlata ili je nečasni zlatar umiješao i jeftino srebro. Od Arhimeda je zatražio da odredi od čega se sastoji njegova kruna, ali pritom nije smio oštetiti krunu. Rješenje je došlo za vrijeme kupanja. Primijetio je da se ulaskom u kadu podigao nivo vode. Shvatio je da je to način kojim bi se mogao izračunati i obujam krune. Našavši rješenje problema, bio je toliko uzbuđen da je, zaboravivši se obući, istrčao iz kade na ulicu, vičući Heureka! (grč. εὕρηκα!) - Našao sam!

Imate li ideju kako je Arhimed to učinio ?

Krunu je uronio u vodu i mjerenjem količine istisnute vode doznao obujam krune. Kad bi nabavio jednak obujam čistog zlata, te izvagao čisto zlato i krunu, usporedbom dobivenih rezultata doznao bi odgovor na kraljevo pitanje

Postoji li još neki način?

Arhimed je izvagao krunu u zraku i u vodi. Tako je dobio težinu krune u zraku i težinu u vodi. Postavljajući te dvije jednačbe došao je do rješenja.

Što mislite djeluje li i zrak uzgonom na tijela? Možete li navesti neki primjer?

Da, djeluje. Primjer su zračni baloni. Oni su punjeni plinom koji je rjeđi od zraka, npr helijem ili vodikom ili se zrak grije plamenikom.

Učenici pomoću kartica odgovaraju na konceptualna pitanja

1. **Uzgon na tijelo koje je uronjeno u tekućinu ovisi o :**

- A) masi tijela
- B) volumenu tijela
- C) gustoći tijela
- D) obliku tijela

[B uzgon ovisi o volumenu tijela]

2. **U posudu s vodom uronimo dvije kocke jednakih masa, jednu od željeza, a drugu od aluminija. U kakvom su odnosu sile uzgona na te kocke ?**

- A) Na kocku od aluminija djeluje veća sila uzgona.
- B) Na kocku od željeza djeluje veća sila uzgona.
- C) Na oba tijela djeluje jednaka sila uzgona.
- D) Sila uzgona jednaka je nuli jer tijela tonu.

[A masa je ista, gustoća aluminija je manja pa je volumen aluminija veći i uzgon je veći]

3. **Dvije limenke jednakog volumena napunjene su, jedna vodom, a druga živom. Što možemo reći o uzgonu na njih kada su uronjene u istu tekućinu?**

- A) isti je, jer limenke zauzimaju jednak volumen
- B) nije moguće odgovoriti jer nije poznata gustoća tekućine u koju su limenke uronjene
- C) veći je za limenku s vodom, jer je manja težina vode
- D) veći je za limenku sa živom jer je veća težina žive

4. **Kamen je stavljen u bazen s vodom. Što se zbiva s uzgonom prilikom potonuća?**

- A) ostaje isti jer je volumen vode koji je kamen istisnuo stalan
- B) smanjuje se jer se otpor kamenu smanjuje
- C) povećava jer se kamen spušta u veću dubinu
- D) nije moguće odgovoriti jer nije poznat volumen kamena

[C volumen je isti uzgon je isti, ne ovisi o dubini]

5. Metalno sidro čini se 200N "lakše" u vodi nego u zraku, gdje možemo zanemariti silu uzgona. a) Kolika je masa sidra? b) Koliki je volumen sidra? Gustoća vode je 1000kg/m^3 , a metala 7870kg/m^3 .

R: a) 157,4 kg b) $0,02\text{ m}^3$ (F_{uzgona} je 200 N)