

Profesorica: Ivana Gugi , prof. matematike i fizike
E-mail: ivana.gugic1@skole.hr
Škola: Osnovna škola Frana Galovića, Zagreb

Valovi

Primjena istraživačke znanstvene metode (Inquiry science based learning) i metode "Obrnute učionice" u STEM području

Predmet: Fizika

Nastavna cjelina: Valovi i svjetlost

Nastavna jedinica: **VALOVI**

Ciljna skupina i kontekst:

Redovna nastava fizike; Razred: 8.; Nastavna cjelina: Valovi i svjetlost

Ključni pojmovi: puls, val, period, valna fronta, transverzalni i longitudinalni valovi, amplituda, frekvencija

Obrazovni ishodi:

Učenici će moći: objasniti pojam vala, objasniti razliku transverzalnog i longitudinalnog vala, objasniti pojmove amplituda vala i frekvencija vala

Metoda "obrnute učionice" :

U izvedbi ovog nastavnog sata koristi se istraživačka znanstvena metoda i metoda "*Obrnute učionice*" (Flipped classroom). Učenici samostalno kod kuće najprije istražuju o ključnim pojmovima o valovima, te istražuju odgovore na unaprijed postavljena pitanja koristeći se različitim literaturama koje su im dostupne (udžbenici, knjige, Internet...). Učenici unaprijed otkrivaju i pronalaze fizikalne činjenice, stvaraju određeno teorijsko predznanje, te stvaraju određene jednostavne pretpostavke i hipoteze o valovima. Dolaskom na nastavni sat učenici svoje pretpostavke i hipoteze provjeravaju primjenom istraživačke znanstvene metode kroz različite aktivnosti, jednostavne pokuse, a koje mogu osmisлити sami ili ih unaprijed osmišljava nastavnik.

Prije same izvedbe nastavnog sata, nastavnik kreira istraživačku vježbu (Inquiry space) s pomoću platforme za nastavnike Graasp (<http://graasp.eu/>), koja omogućuje nastavnicima jednostavnije pisanje pripreme nastavnog sata za primjenu istraživačke znanstvene metode.

S pomoću različitih aktivnosti, jednostavnih pokusa, te interaktivnih simulacija, učenici istražuju prethodno proučeno teorijsko predznanje, ključne pojmove i odgovore na pitanja: što je puls, što je val, razliku između transverzalnog i longitudinalnog vala, što je amplituda i frekvencija vala...

Pri obradi ove nastavne jedinice učenici se na satu koriste web stranicama:

<http://www.golabz.eu/spaces/valovi-waves>

<http://graasp.eu/ils/58ce643816d1ef2147528539/?lang=en>

Obrada nastavnog sadržaja:

Prije početka izvedbi aktivnosti kao dio istraživanja o valovima, učenici s pomoću bilješki koje se napravili kod kuće, ponavljaju osnovno znanje o valovima. Svaki učenik prije dolaska na sat treba donijeti sliku vala. Pitanja koja se postavljaju učenicima trebaju biti usmjerena na njihovo svakodnevno iskustvo o valovima (kakve valove poznaju, kako se valovi mogu "napraviti", jesu li svi valovi jednaki, možemo li vidjeti i čuti svaki val?...), a ne na stručnoj terminologiji.

Prije primjene IKT-a učenici kroz nekoliko aktivnosti istražuju prethodno usvojenom teorijskom predznanju o osnovnim pojmovima valova:

Aktivnost 1. -učnički val

U ovoj aktivnosti učenici držeći se za ruke rade valove podižući i spuštajući ruke. Učenike se postavi u krug. Jedan učenik je izvor i taj učenik započinje val podižući i spuštajući ruku. Učenik koji se drži za ruke s "učenikom izvorom vala" podiže svoju ruku kada osjeti da je podiže ruka učenika- izvora, te je spušta. Postupak se ponavlja sa sljedećim učenikom dok se ne dođe ponovno do učenika koji je započeo val (*Slika 1*)



Slika 1

Aktivnost 2. - demonstracija vala uz pomoć opruge

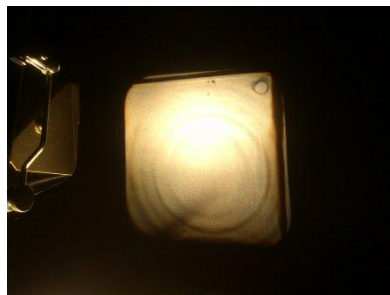
U ovoj aktivnosti učenici uz pomoć dječije igračke oblika opruge demonstriraju osnovne vrste valova (longitudinalni i transverzalni). *Slika 2.*



Slika 2.

Aktivnost 3. -kružni valovi

Učenici u ovoj aktivnosti proučavaju kružne valove bacanjem predmeta u zdjelu s vodom. Diskutiraju što se događa s vodom nakon što bace predmet u vodu, te crtaju skicu koju uočavaju kada bace predmet u vodu (skicu vala). *Slika 3.*



Slika 3.

Aktivnost 4. - istraživanje valova uz pomoć platforme Graasp (uporaba Inquiry learning space)

Nakon uvodnog dijela i prethodne 3 aktivnosti, učenici istražuju o teorijskom sadržaju, o vrstama valova i njihovim karakteristikama, mjere valne duljine, amplitude i frekvencije, proučavaju vezu između duljine vala, frekvencije i brzine vala koristeći se interaktivnom aplikacijom (phet simulations):

<https://phet.colorado.edu/en/simulation/wave-on-a-string>


danoj u istraživačkoj vježbi koju prethodno priprema nastavnik/ica s pomoću platforme za izradu nastavnog plana primjenom istraživačke znanstvene metode *Graasp* :

<http://www.golabz.eu/spaces/valovi-waves>

GO-LAB Search Online Labs Apps Inquiry Spaces Big Ideas Support About Forum

Valovi (waves)

by Ivana Gugic



Age range: 12-14
Language: Croatian
Level of difficulty: Medium
Level of interaction: Medium
Average learning time: 2 didactic hours
Access rights: Creative Commons Attribution (CC BY)
Contact Person: [Ivana](#)

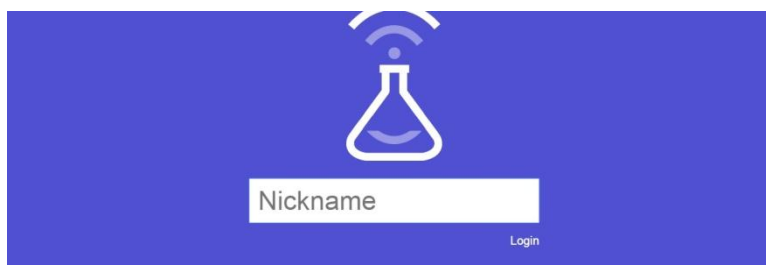
Like 0 Tweet G+ 0

Preview

Copy & use this Inquiry Space

<http://graasp.eu/ils/5516dd99680bfb937acf3dfc?!lang=en>

Primjer nastavnog sata primjenom istraživačke metode napravljene s pomoću platforme Graasp




Valovi (waves) proba

Uvod **Što je val?** Valovi na opruzi-simulacija-istraživanje Tsunami i potresi

Što znamo o valovima na površini vode?
 Koje valove čujemo?
 Za što se rabe radio-valovi?
 Ribarski čamac stoji na mimoj morskoj površini vode. Pokraj njega prolazi trajekt i stvori valove. Kako će se gibati čamac i zašto?
 Kada bacimo kamen u vodu, kakav val nastaje?
 Što sve može biti izvor vala?
 Zašto potresi mogu biti tako razorni? Jesu li oni transverzalni ili longitudinalni valovi?
 Kako nastaje tsunami?

Do sada smo proučavali gibanja pri kojima su se tijela sa svim svojim česticama premještala s jednog mjesta na drugo. Tijela su se pri tome gibala brže ili sporije. No, postoji i drukčije gibanje - **VAL**.

U ovoj lekciji istraži osnovne karakteristike vala, o vrstama valova, brzini vala te kako nastaju valovi na vodi.



Valovi (waves) Kara

Uvod **Što je val?** Valovi na opruzi-simulacija-istraživanje Tsunami i potresi

oko njih te se i one počinju gibati gore-dolje. Oko mjesta na kojem je pao kamen vidimo kružne udubine i izbočine (Slika 2 - Valovi na vodi).

Udubine zovemo valni dolovi, a izbočine valni bregovi.
GIBANJE PRI KOJEM SE ŠIRE BREGOVI I DOLOVI NAZIVAMO VALOVIMA.

Mjesto iz kojega se šire valovi je izvor vala. Valovima koji se šire površinom vode, ona je sredstvo kojim se širi val. Sredstvo vala može biti uže, zrak, tlo...

Za vrijeme širenja vala nekim sredstvom, čestice toga sredstva gibaju se oko ravnotežnog položaja, odnosno titraju. **Titranje** je gibanje koje se nakon određenog vremenskog intervala ponavlja po istoj putanji.

Čestice koje titraju imaju kinetičku energiju, koja se prenosi na susjedne čestice i tako se prenosi kroz čitavo sredstvo. **Valom se prenosi energija.**

Osnovne veličine kojima opisujemo valove: valna dužina, amplituda, period, frekvencija

VRSTE VALOVA:

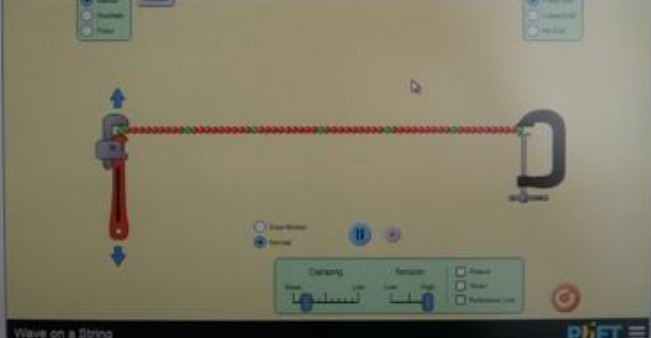
- Transverzalni val
- Longitudinalni val
- Kružni val
- Površni val

Valovi (waves) Luka

Uvod Što je val? Valovi na opruzi-simulacija-istraživanje Tsunami i potresi

4. zadatak:
Istraži pomoću vala na opruzi što se zbiva kad morski valovi naiđu na stijenu.

5. zadatak:
Istraži kako brzina vala na opruzi ovisi o valnoj duljini i frekvenciji vala.
Odgovori na pitanje:
Da li brzina vala ovisi samo o frekvenciji i valnoj duljini? Objasni svoj odgovor!



Wave on a string PIET

Valovi (waves) proba

Uvod Što je val? Valovi na opruzi-simulacija-istraživanje Tsunami i potresi

Pogledaj videa kako nastaje tsunami i potres i pročitaj tekst *Kako nastaje tsunami*

Nakon što odgledaš videa, odgovori na pitanja na radnom listiću *Istraživanje- valovi -radni listić*, u prilogu.

KAKO NASTAJE TSUNAMI?

Tsunami (japanski lučki val, visoka voda) su veliki valovi izazvani pomicanjem tektonskih ploča morskog dna, odnosno podmorskim potresima. Prvi znak da se tsunami približava obali je jedan običan val.

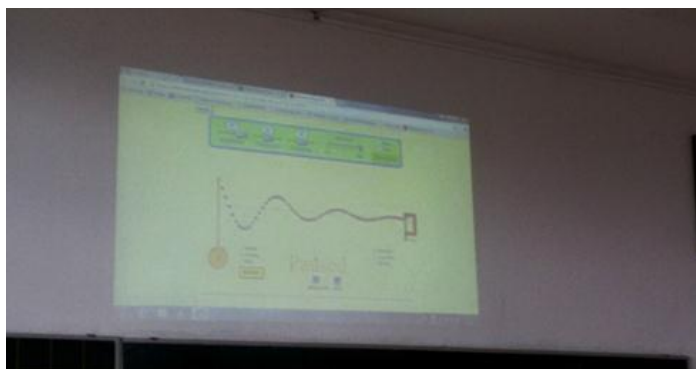
Osnovna razlika između tsunamija i običnih površinskih valova jest u tome da oni zahvaćaju od površine do dna mora, ali snaga vjetrovnih površinskih valova naglo opada s dubinom. Valovi tsunamija usporavaju te se izdižu kada val dolazi u plitko obalno područje, nadmašujući svoju visinu u dubokome moru.

Aktivnost 5. - "Slatki val"

Učenici uz pomoć štapića za ražnjice i gumenih bombona u grupama prave svoje valove i demonstriraju osnovne usvojene ključne pojmove o valovima.



U završnom dijelu istraživačke metode (*Zaključak*) učenici trebaju prezentirati s pomoću PowerPoint prezentacije svoje zaključke i tvrdnje o valovima kao odgovore na postavljena pitanja u Teoriji i dane zadatke u Istraživanju, te ih prikazati ostalim učenicima. U ovom dijelu sata učenici potvrđuju ili odbacuju svoje pretpostavke i hipoteze temeljem istraživanja kroz dane aktivnosti, međusobno diskutiraju te donose zaključke.



Kako bi se provjerila usvojenost sadržaja o zadanoj temi, učenicima se na platformi Graasp mogu zadati zadatci za provjeru znanja, kreirati kvizovi koje rješavaju na nastavnom satu uz pomoć računala, a što učenje i usvajanje sadržaja čini zanimljivijim.

Primjer domaće zadaće

Za domaću zadaću učenici trebaju pogledati video:

Video 1-Tsunami: <https://www.youtube.com/watch?v=zvVEeSuMorg>

Video 2 –Earthquakes: <https://www.youtube.com/watch?v=Ach2GP-59ro>

preuzeti radni listić s *Graasp* platforme, te rješenja prezentirati na idućem nastavnom satu.

ISTRAŽIVANJE - VALOVI NA MORU, TSUNAMI I POTRES

1. zadatak: Objasni.

a) Što misliš kako sve mogu nastati valovi na morima i oceanima? Što sve može biti izvor vala na moru?

b) Školjka se nalazi na morskoj obali. Što će se dogoditi sa školjkom kad je zapljusne morski val? Objasni!

c) Na mirnoj površini mora sjediš u gumenom čamcu (bez motora). Nedaleko od tebe sa lijeve strane prođe manji brod koji vozi prosječnom brzinom.

Objasni: Kako ćeš osjetiti da je do tvog čamca stigao val od broda? Kako se tvoj gumeni čamac gibao? Objasni svoj odgovor. Razmisli!

2. zadatak: **KAKO BRZINA VALA OVISI O DUBINI MORA?**

Pažljivo pročitaj tekst u prilogu *Kako nastaje tsunami* te uz pomoć videa o tsunamiju i odgovori:

a) S pomoću teksta i podataka o tsunamiju objasni kako brzina vala ovisi o dubini mora:

- Kakva je brzina vala gdje je more dublje, a kakva gdje je dubina manja?

- Kakva je amplituda vala i valna duljina u dubljoj vodi, a kakva u plićoj?

Odgovore istraži i uz pomoću pokusa. Pribor: posuda, voda, loptica ili pluteni čep

Opiši pokus te svoja zapažanja iz pokusa!

b) **KAKO BRZINA VALA OVISI O SREDSTVU KROZ KOJI SE VAL ŠIRI?**

Brod plivi po jezeru. Istovremeno jednak brod plivi jednakom brzinom po mirnom moru.

Od kojeg broda će brzina nastalih valova biti veća? Kroz koja sredstva se val širi brže, a kroz koja sporije?

Naravni nokus:

3. zadatak: a) Kakve valove stvara vodeni vrtlog (vir)?

Nacrtaj taj val i označi na njemu valne fronte i valne zrake.

b) Pogledaj video *Kako nastaje potres* i odgovori:

Kakve valove na vodi stvara potres? Nacrtaj val koji nastaje potresom i napiši kako se zove izvor tog vala.

c) Kako izgledaju valni brjegovi vala nastalog vrhom olovke, a kako oni nastali ravnalom? Nacrtaj!

4. zadatak: Pored svake slike napiši što se na slici nalazi i primjer je koje vrste vala.

