

Kinderleicht!

Lake konstrukcije objašnjene na jednostavan način za decu i mlade.





Draga deco i mladi ljudi,

Mi smo uživali u zajedničkom radu na projektu „Kinderleicht“ iliti „Dečja igra“. Ovom knjižicom eksperimenata želimo da omogućimo vama, vašim roditeljima i vašem vaspitnom i nastavnom osoblju da se podsetite projekta.

Na rubu stranice smo radi lakšeg snalaženja naveli stručnu oblast na koju se odnosi pojedini eksperiment.

Nadamo se da ste mnogo toga novog naučili u našim zajedničkim radionicama i da smo vam probudili, odnosno podstakli interesovanje za teme iz oblasti tehnologije i prirodnih nauka.

HVALA vam što ste tako revnosno učestvovali!

Adrian, Annette, Bernhard, Hanna, Martin i Thomas!



Impresum:

Izdavač:
FH JOANNEUM Gesellschaft mbH
Alte Poststraße 149
8020 Graz

Možete nas kontaktirati putem e-pošte: fzt@fh-joeaneum.at

Kinderleicht! - projekat u sklopu podsticajnog programa Društva za promociju istraživanja „Regionalni talenti 2022.“

Finansirano sredstvima: Federalno ministarstvo za inovacije, mobilnost i infrastrukturu



Gefördert durch

 Bundesministerium
Innovation, Mobilität
und Infrastruktur

Partner projekta:

FH JOANNEUM
University of Applied Sciences



HINTSTEINER
/ CARBON
SOLUTIONS

Sadržaj

Međusobna povezanost 4 poglavlja	4
Šta je prirodni efekat staklene bašte?	5
Eksperiment br. 1: efekat staklene bašte u čaši od jogurta	6
Kako čovek utiče na temperaturu na Zemlji?	8
Eksperiment br. 2: ugljen-dioksid - gas sa efektom staklene bašte	9
Priroda kao uzor u mostogradnji	11
Eksperiment br. 3: različiti modeli mostova	12
Eksperiment br. 4: najstabilniji most	14
Eksperiment br. 5: Leonardov most	16
Eksperiment br. 6: drugi Njutnov zakon	18
Kompozitni materijali u tehnologiji	20
Opterećenje komponenata, odnosno materijala	21
Eksperiment br. 7: opterećenje materijala	22
Eksperiment br. 8: najtvrdja čokolada	25
Eksperiment br. 9: tensegritetni sto	28
Letenje na nultoj visini zahvaljujući magnetizmu i lakim konstrukcijama!	30
Eksperiment br. 10: jednostavni kompas	31
Eksperiment br. 11: magnet od igle	33
Eksperiment br. 12: jednostavni elektromagnet	35
Mesto za tvoje beleške	38
Predstavlja vam se tim projekta	40



Međusobna povezanost 4 poglavlja

U ovoj knjižici eksperimenata vodimo vas na uzbudljivo putovanje na kome otkrivamo četiri fascinantne teme: klimatske promene, lake konstrukcije, kompozitne materijale i magnetizam. Svaka od ovih tema igra važnu ulogu u istraživanju i tehnologiji, a međusobno su povezane na način koji ćemo zajedno da istražimo.

Klimatske promene globalna su pojava koja dotiče sve nas. Pokazuje nam koliko je važno razvijati održive tehnologije koje čuvaju životnu sredinu. Tu na scenu stupaju lake konstrukcije. Lake konstrukcije omogućavaju izradu vozila i mašina koje troše manje energije i samim time manje opterećuju životnu sredinu. To nas dovodi do kompozitnih materijala koji se često koriste u lakim konstrukcijama. Ovi materijali nisu samo laki i snažni, već se takođe mogu proizvoditi tako da imaju manji ekološki otisak nego tradicionalni materijali.

Magnetizam na prvi pogled nema mnogo toga zajedničkog sa našim projektom, ali to je ključna tehnologija koja nalazi mnoge savremene primene - od magnetno levitacionih vozova do elektromotora koji se ugrađuju u ekološka vozila. Ove tehnologije pomažu nam da smanjimo zavisnost od fosilnih goriva i na taj način stvorimo čistiju budućnost za sve nas.

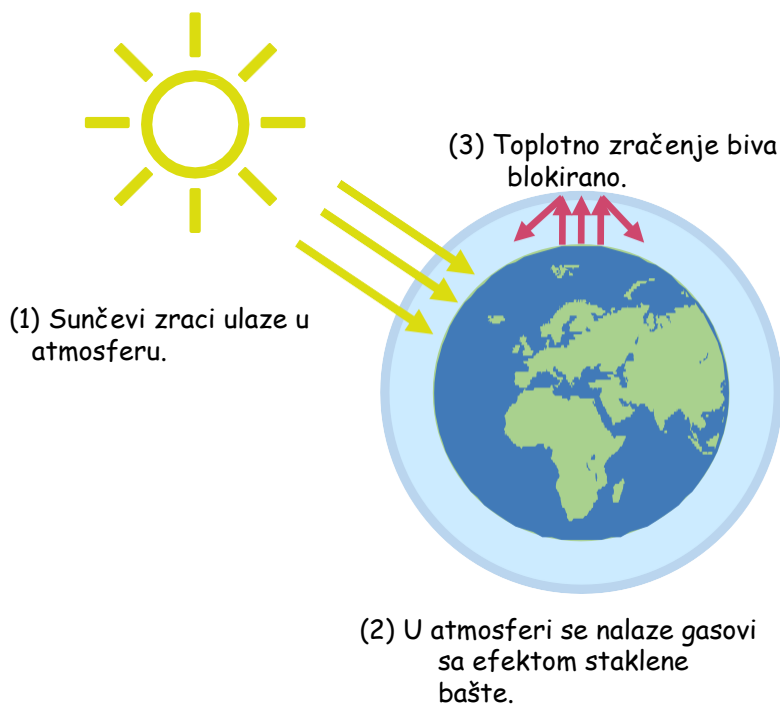
Ove četiri teme skupa pokazuju kako nauka i tehnologija zajedničkim snagama mogu da oblikuju svet na bolji i održiviji način. U svakom poglavlju ove knjižice pronaći ćete uzbudljive oglede i aktivnosti koji će vam pomoći da razumete i doživite nauku koja se krije iza ove četiri teme.



Šta je prirodni efekat staklene bašte?

Naša atmosfera sačinjena je od vazduha. Vazduh se najvećim delom sastoji od kiseonika (78%) i azota (21%); za njima slede drugi gasovi poput ozona, metana, vodene pare i ugljen-dioksida. Svaki od ovih gasova važan je za život na našoj planeti. Primera radi, bez kiseonika ljudi ne bi mogli da dišu.

Metan, vodena para i ugljen-dioksid još se nazivaju gasovima sa efektom staklene bašte. Oni propuštaju sunčeve zrake kroz atmosferu, ali istovremeno sprečavaju da se naša planeta oslobodi toplote zračenjem. To dovodi do zagrevanja Zemlje, slično stakleniku u bašti. Oni su zaslužni za to što je na našoj planeti dovoljno toplo kako bi biljke i živa bića uopšte postojali.



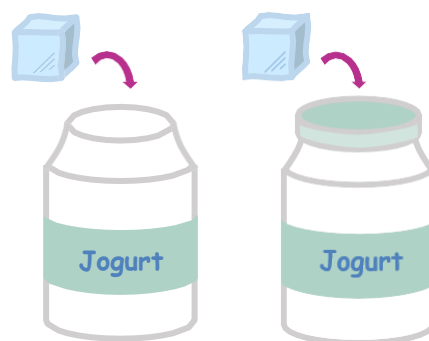


Eksperiment br. 1: efekat staklene bašte u čaši od jogurta

Sledećim eksperimentom možeš da stvoriš efekat staklene bašte u učionici. Čaša je naša atmosfera, a kockica leda predstavlja naše lednike. Poklopcem možeš da prikažeš gasove sa efektom staklene bašte.

Materijal:

- 2 čiste čaše od jogurta zapremine 0,5 l
- odgovarajući poklopac za čašu od jogurta
- 2 kockice leda iste veličine



Uputstvo:

1. Uzmi obe čaše od jogurta i u svaku stavi po jednu kockicu leda.
2. Jednu čašu zatvori poklopcem, drugu ostavi otvorenu.
3. Sada stavi obe čaše na sunce (najbolje na prozorskoj klupici u učionici). VAŽNO: ne tik iznad grejnog tela!
4. Posmatraj kako se obe kockice leda tope.
5. Izmeri vreme koje je potrebno obema kockicama da se sasvim istope. Zabeleži i jedno i drugo izmereno vreme!



Eksperiment br. 1: efekat staklene bašte u čaši od jogurta

Ishod:

Čaša od jogurta	Vreme [min. + sek.]
sa poklopcem	
bez poklopca	

Sa učiteljicom ili učiteljem razgovarajte o onome što ste primetili.

Koja se kockica leda brže istopila? Možeš li da navedeš razlog za to?



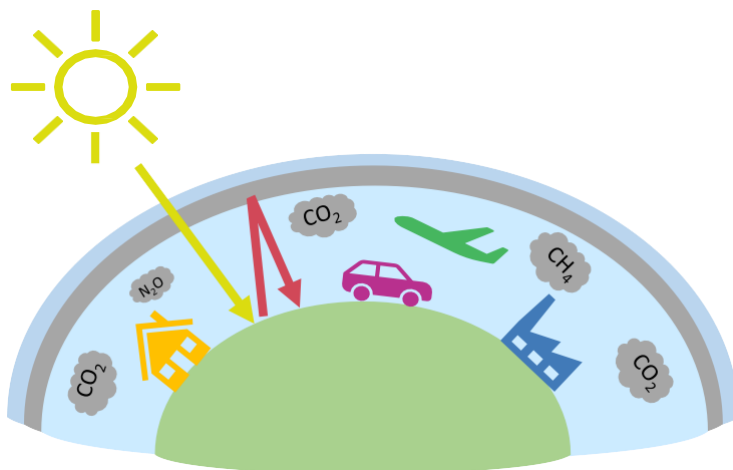
Kako čovek utiče na temperaturu na Zemlji?

Kao što već znaš, gasovi sa efektom staklene bašte u vazduhu važni su za život jer održavaju Zemlju dovoljno toplom.

Međutim, ljudi već decenijama proizvode sve više gasova sa efektom staklene bašte, npr. vožnjom automobila, grejanjem tokom zime, kao i fabrikama i elektranama. Stoga se količina gasova sa efektom staklene bašte u atmosferi stalno povećava, pa se Zemlja svake godine zagreva još malo više. Godina 2023. bila je najtoplija godina od kada čovek meri temperaturu¹!

Ovaj porast temperature odražava se na ljude, biljke i životinje na Zemlji. Češće se javljaju ekstremne vrućine, suše, šumski požari, nevreme, izumiranje vrsta (životinje i biljke nisu se prilagodile vrućinama), kao i topljenje lednika.

Stoga je izuzetno važno da ljudi misle na budućnost i životnu sredinu i da smanje emisije ugljen-dioksida!



¹ Klimastatusbericht Österreich 2023, https://ccca.ac.at/fileadmin/00_DokumenteHauptmenue/02_Klimawissen/Klimastatusbericht/KSB_2023/Klimastatusbericht_OEsterreich_2023.pdf, abgerufen am 29.04.2025

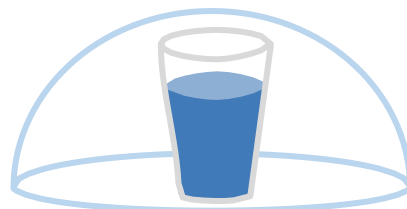


Eksperiment br. 2: ugljen-dioksid - gas sa efektom staklene bašte

U ovom eksperimentu proizvešćemo ugljen-dioksid u vazduhu i posmatrati da li utiče na temperaturu u čaši vode. Stavićemo čašu vode ispod posude okrenute naopako koja će predstavljati Zemljinu atmosferu.

Materijal:

- 2 velike staklene posude (npr. za salatu)
- 2 čaše pune vode
- čašica (npr. za jaja)
- sirće
- prašak za pecivo
- termometar



Uputstvo:

1. Izmeri temperaturu u obe čaše vode i zapiši je.
2. Stavi čaše vode ispod staklene posude okrenute naopako na sunce.
3. U malu posudu stavi pola čajne kašičice praška za pecivo i prelij sa malo sirćeta. Počće da se peni i oslobodiće ugljen-dioksid. Brzo stavi ovu čašicu ispod jedne od staklenih posuda pored čaše vode!
4. Sačekaj 15-ak minuta i ponovo izmeri temperaturu [°C] vode u obe čaše.



Eksperiment br. 2: ugljen-dioksid - gas sa efektom staklene bašte

Ishod:

Čaša vode	Temperatura [°C]
Bez dodatnog ugljen-dioksida	
-----	-----
Sa dodatnim ugljen-dioksidom	
-----	-----

Sa učiteljicom ili učiteljem razgovarajte o onome što ste primetili.

Koja se voda više zagrejala?

Za koliko je stepeni Celzijusa porasla temperatura u obe čaše vode?

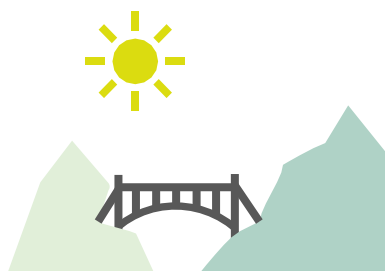
Zašto možeš da primetiš razliku?



Lake konstrukcije

Priroda kao uzor u mostogradnji

Mostovi se nalaze svuda oko nas. Mogu biti izrađeni od drveta, metala, betona ili više materijala.



Ponekad mostovi moraju da nose tek ponekog pešaka; sa druge strane postoje ogromni mostovi na auto-putu koji moraju da izdrže težinu velikog broja automobila. Pritom sâm most ne sme da bude suviše težak, ali mora biti stabilno izgrađen.

Čovek se u mostogradnji ugledao na Majku prirodu. Tako npr. mostovi imaju šupljine u unutrašnjosti, slično bambusu koji može da naraste visoko, a pritom zadržava savitljivost i stabilnost. Mostovi takođe mogu biti oblika lepeze, kao listovi palme.



Stabljika bambusa sa šupljinama



Grančica palme sa savijenim listovima



Lake konstrukcije

Eksperiment br. 3: različiti modeli mostova

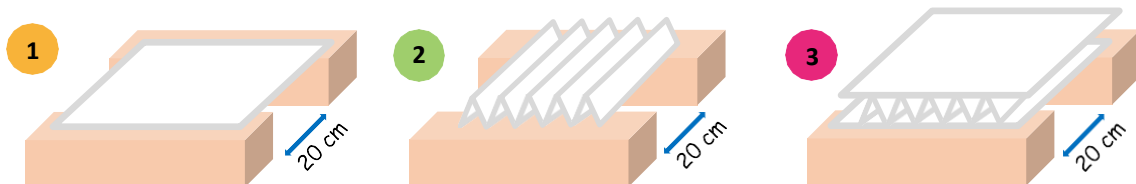
Ovim eksperimentom možete da pokažete da je način konstrukcije mosta izuzetno važan za njegovu stabilnost. Istovremeno je važno da konstrukcija mosta bude što lakša.

Materijal:

- papir (najbolje formata A4)
- 2 drvene daščice iste veličine (ili 2 sloga knjiga)
- mali tegovi (npr. kockice šećera)
- dugačak lenjir

Uputstvo:

1. Postavi 2 drvene daščice (ili slogove knjiga) na međusobnoj udaljenosti od 20 cm. Ako nemaš ni daščice, ni knjige, primakni 2 školske klupe na razmak od 20 cm.
2. Napravi sledeća 3 modela mostova od papira.



3. Postavi tegove na papirne mostove i zabeleži koliku težinu most može da podnese.



Lake konstrukcije

Eksperiment br. 3: različiti modeli mostova

Ishod:

Model mosta	Teg
Most br. 1	
Most br. 2	
Most br. 3	

Sa učiteljicom ili učiteljem razgovarajte o onome što ste primetili.

- Koji je most najstabilniji?
- Koji je most najlakši?



Lake konstrukcije

Eksperiment br. 4: najstabilniji most

Iz eksperimenta br. 3 već imaš ideju kako može izgledati stabilan papirni most. Vreme je da se podelite u timove i napravite što duže mostove! Mostovi treba da nose težinu od 0,25 kg (npr. pakovanje maslaca).

Materijal:

- papir (najbolje formata A4)
- teg od 0,25 kg (npr. 1 pakovanje maslaca, pirinča, oraha i sl.)



Uputstvo:

1. Podelite se na timove od po troje.
2. Napravite most između 2 klupe koji može da nosi 0,25 kg. Klupe pritom treba da budu što više međusobno udaljene. Pobeđuje tim s najdužim mostom!
3. Pravila igre:
 - Smete da koristite onoliko listova papira koliko želite.
 - Papir NE smete seći, lepiti niti bilo gde uglaviti.
 - Nije dozvoljeno napraviti stub ispod mosta.



Lake konstrukcije

Eksperiment br. 4: najstabilniji most

Ishod:

Ovde opišite rezultat svoje mostogradnje!

Naš most sastoji se od ovoliko listova papira:

Koliko je dugačak naš most (u cm)?

Ovde nacrtajte kako izgleda vaš most:



Lake konstrukcije

Eksperiment br. 5: Leonardov most

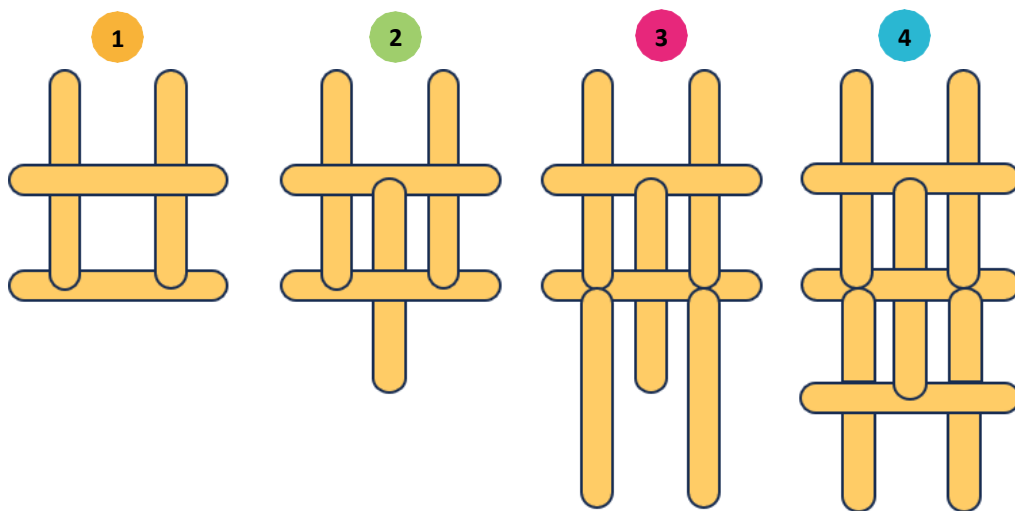
Pre oko 500 godina jedan poznati pronalazač želeo je da napravi most koji funkcionise bez veznih elemenata kao što su ekseri i vijci. Most je trebalo da bude što lakši kako bi bilo moguće poneti ga u šetnju i brzo preći preko reke, na primer. U ovom eksperimentu postaćeš Leonardo da Vinči!

Materijal:

- najmanje 8 drvenih štapića

Uputstvo:

1. Postavi drvene štapiće jedan na drugi kao na skici. Dobro pazi na tačan raspored!



2. Ako želiš da napraviš duži most, postavi još 5 drvenih štapića (kao u 2. koraku).



Lake konstrukcije

Eksperiment br. 5: Leonardov most

Ishod:

Sada možeš da podigneš most u sredini. Podelite se u grupe i napravite što duži most! U gornju tabelu unesite raspon, težinu mosta i maksimalnu nosivost.

Model mosta	Raspon Težina Nosivost
Most br. 1	
Most br. 2	
Most br. 3	

Sa učiteljicom ili učiteljem razgovarajte o onome što ste primetili.

Zašto je ovaj most stabilan i bez lepljenja ili spajanja vijcima?



Lake konstrukcije

Eksperiment br. 6: drugi Njutnov zakon

Pre više od 300 godina jedan veoma poznati naučnik po imenu Isak Njutn otkrio je nešto zapanjujuće o kretanju predmeta. Formulirao je drugi Njutnov zakon koji kaže da ubrzanje predmeta zavisi od sile koja na njega deluje i njegove mase. U ovom eksperimentu postaćeš Isak Njutn i saznaćeš kako su ubrzanje, masa i sila međusobno povezani!

Materijal:

- autić igračka
- slobodna prava površina u učionici
- merna traka
- vaga
- štoperica
- veći broj malih tegova koji staju na autić
- drug ili drugarica



Priprema:

1. Postavi autić na slobodnu površinu u učionici i označi je lepljivom trakom ili običnom olovkom kao startnu liniju.
2. Zajedno definišite vreme koje ćete nakon toga morati da izmerite štopericom (oko 3 sekunde).
3. Sada postavite vozilo na startnu liniju i oprezno ga gurnite; pritom zapamtite silu kojom ste ga gurnuli. Istovremeno zaustavite vreme koje ste prethodno definisali.



Eksperiment br. 6: drugi Njutnov zakon

Ishod:

Koliko se daleko vozilo otkotrljalo?
Postepeno povećavajte težinu i ponavljajte ogled. U tabeli stalno zapisujte težinu vozila i izmerenu razdaljinu.

Težina vozila	Razdaljina [cm]
Prazno vozilo	

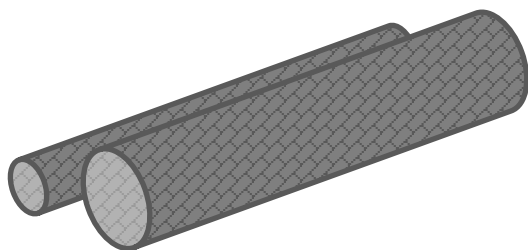
Nakon toga porazgovarajte sa učiteljicom ili učiteljem.



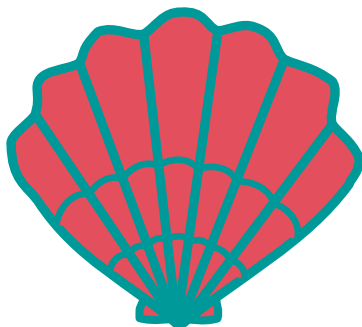
Kompozitni materijali

Kompozitni materijali u tehnologiji

Kompozitni materijali nezamenljivi su u savremenom mašinstvu, jer omogućavaju konstruisanje mašina i delova koji su lakši, snažniji i dugovečniji. Ovi materijali objedinjuju prednosti različitih materijala tako da se dobiju posebno dobra rešenja. Sjajan primer jeste plastika ojačana ugljeničnim vlaknima (FRP) koja je laka, a ujedno izuzetno izdržljiva.



Jedan dobar primer iz prirode koji je pri razvoju kompozitnih materijala uticao na inženjerke i inženjere jeste građa ljušture školjke. Ljuštura je sačinjena od kombinacije mineralnih i organskih komponenata koje joj daju veoma veliku čvrstinu uz istovremeno malu težinu. Slojevi ljušture školjke raspoređeni su tako da mogu izdržati ekstreman pritisak, što ih čini savršenim uzorom za kompozitne materijale u tehnologiji.



U ovom poglavlju istražićemo kako ove prirodne strukture mogu dati svoj doprinos razvoju inovativnih materijala u mašinstvu.



Kompozitni materijali

Opterećenje komponenata, odnosno materijala

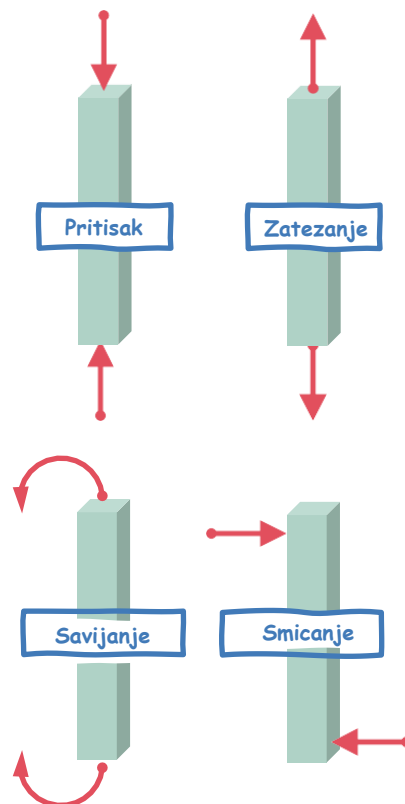
Zamisli da praviš autić igračku. Koristićeš materijale koji moraju biti laki ali snažni, što ti omogućava da se njime igraš. Ovi materijali takođe moraju biti u stanju da izdrže različite sile:

Pritisak: to je kao kada nešto stisneš. Zamisli da stisneš sunder obema rukama.

Zatezanje: to je suprotno pritisku. Kao da povučeš gumicu za oba kraja tako da je rastegneš.

Savijanje: to je npr. slučaj kada saviješ plastičnu kašiku. Gornji deo se izdužuje, a donji se sabija.

Smicanje: zamisli da sečeš list papira makazama. Oštrice se kreću jedna naspram druge i presecaju papir.



Često neki materijal ne može sam da izdrži ove sile, zbog čega postoje kompozitni materijali.

Kompozitni materijali liče na materijale superjunake koji su sačinjeni od dva ili više različitih materijala kako bi bili snažniji i lakši. Zamisli da spojiš tvrdoću kamena i lakoću plastike: rezultat je materijal koji krasi najbolje osobine iz oba sveta! Ovi se materijali često koriste u automobilima, avionima, čak i sportskim spravama, jer sve čine istovremeno snažnijim i lakšim.



Kompozitni materijali

Eksperiment br. 7: opterećenje materijala

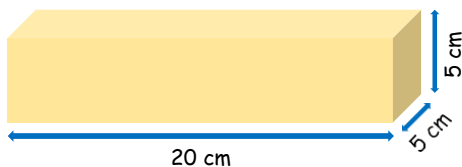
U ovom eksperimentu možeš da učiniš vidljivim i razumeš različite sile koje deluju na materijale.

Materijal:

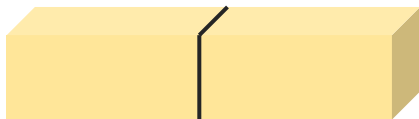
- trake od penastog materijala, oko 20 cm dužine i 5 cm visine i širine
- crni flomaster (na primer debeli Edding)

Uputstvo:

1. Ako nemaš odgovarajući penasti materijal pri ruci, iseci penasti materijal na meru.



2. Izmeri sredinu trake od penastog materijala i flomasterom opiši crtu sa svih strana.



3. Od sredine trake izmeri po 2 cm levo i desno i flomasterom opiši još po jednu crtu.



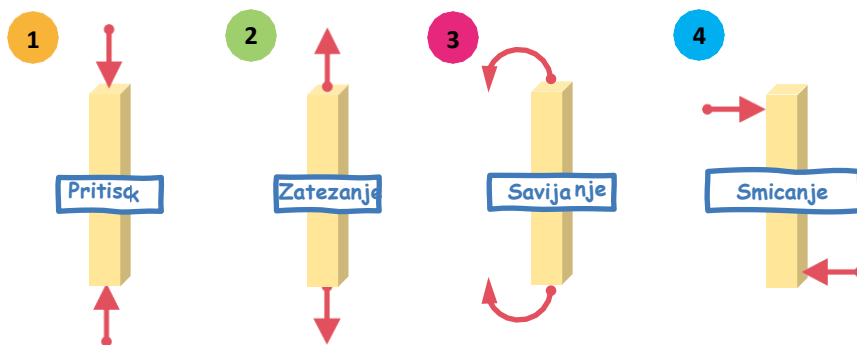


Kompozitni materijali

Eksperiment br. 7: opterećenje materijala

Uputstvo (nastavak):

4. Vrši različite sile na penasti materijal (pritisak, zatezanje, savijanje i smicanje) i posmatraj šta se dešava sa opisanom crtom na penastom materijalu.



Ishod:

Ovde nacrtaj kako se pomera crta na penastom materijalu kada deluju različite sile.

- 1 pritisak 2 zatezanje 3 savijanje 4 smicanje



Kompozitni materijali

Eksperiment br. 7: opterećenje materijala

Ishod (nastavak):

Sa učiteljicom ili učiteljem razgovarajte o onome što ste primetili.

- Kako se pomeraju opisane crte po penastom materijalu?
- U svojoj učionici (ili fiskulturnoj sali) pronađite primere gde koje sile deluju.



Kompozitni

Eksperiment br. 8: najtvrdža čokolada

U ovom eksperimentu napravićeš najtvrdžu čokoladu na svetu (ili najtvrdžu čokoladu koju znaš)! Pokazaće ti kako funkcionišu kompozitni materijali. Ipak, ne savetujemo ti da je jedeš...

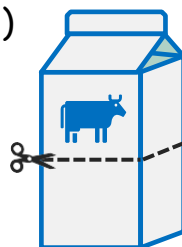
Materijal:

- 2 table čokolade za kuvanje
- 2 pakovanja špageta
- lonac
- ringla (npr. štednjak)
- varjača
- 3 tetrapaka od mleka (ili Latelle, čokoladnog mleka...)



Uputstvo:

1. Preseci tetrapake po sredini.
2. Poređaj špagete po dnu tetrapaka kao što je prikazano, a 3. tetrapak ostavi prazan.



1



2



3



3. Otopi čokoladu u loncu na ringli. Dobro pazi da čokolada ne zagori: dakle, dobro mešaj i koristi tihu vatru!

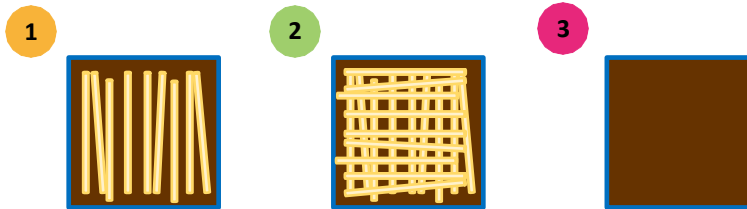


Kompozitni

Eksperiment br. 8: najtvrdža čokolada

Uputstvo (nastavak):

4. Oprezno ulij otopljenu čokoladu u tetrapake. Čokolada treba potpuno da prekrije testeninu i biti iste visine u svakom tetrapaku.



5. Uzmi šaku špageta i vrši različite sile na njima (pogledaj 7. eksperiment) i posmatraj šta će se dogoditi. Špagete pucaju kada primeniš koju silu?
a) pritisak, b) zatezanje, c) savijanje, d) smicanje
6. Isto ponovi sa 3 vrste čokolade i posmatraj kojim će se silama čokolade odupreti.



Kompozitni

Eksperiment br. 8: najtvrđa čokolada

Ishod:

U donju tabelu upiši koji materijal podnosi koju silu (ako ne puca, upiši: ✓, ako puca, upiši: ✗).

	Pritisak	Zatezanje	Savijanje	Smicanje
Testenina				
Čokolada bez testenine				
Čokolada sa testeninom u podužnom smeru (pucanje duž testenine)				
Čokolada sa testeninom u podužnom smeru (pucanje upravno na testeninu)				
Čokolada sa testeninom u podužnom i poprečnom smeru				

Sa učiteljicom ili učiteljem razgovarajte o onome što ste приметili.

- Koja je čokolada najstabilnija? Zašto je to tako?
- Šta se postiže testeninom u čokoladi?



Kompozitni

Eksperiment br. 9: tensegritetni sto

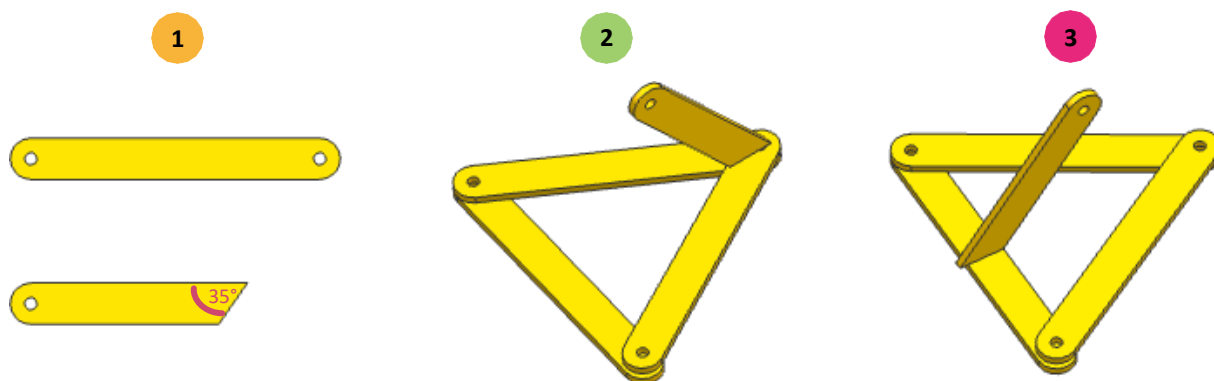
U ovom eksperimentu pokazaćemo ti kako da napraviš lebdeći sto. U tu ćemo svrhu u našoj konstrukciji vešto upotrebiti sadejstvo sile zatezanja i sile pritiska.

Materijal:

- najmanje 8 drvenih štapića
- 4 gumice ili elastična vrpca dužine oko 30 cm
- pištolj za lepljenje ili superlepak
- alat za bušenje

Uputstvo:

1. Uzmi 8 drvenih štapića i probuši po jednu rupu na krajevima. Dva štapića preseki na oko $\frac{3}{4}$ dužine pod uglom od 35° (slika 1).
2. Zalepi tri drvena štapića i jedan presečeni kao što je prikazano na slici 2 i 3.
3. Pazi da u rupama ne bude lepka i da su rupe slobodne u pravcu nagore.

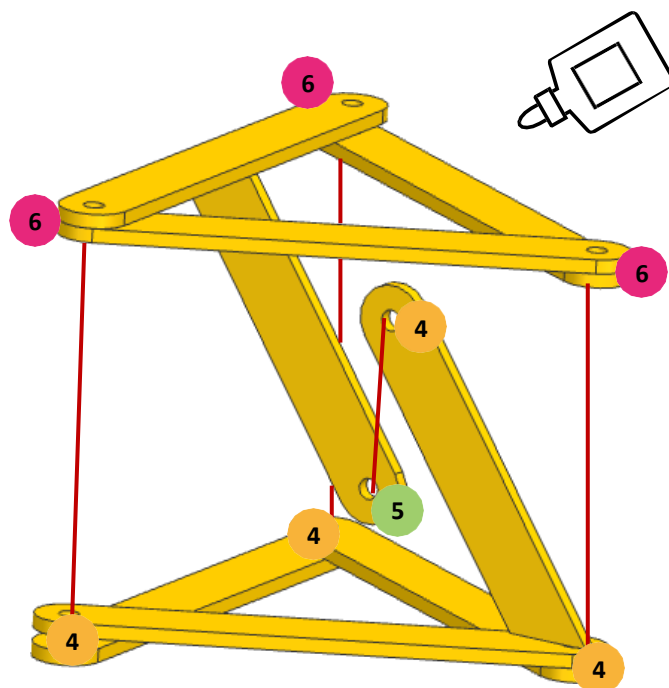




Kompozitni

Uputstvo (nastavak):

4. Kada se lepak osuši, moraš da rastegneš gumice (ili vrpce) između rupa. U tu svrhu lepkom na donjem delu fiksiraj vrpce u rupama (na slici nacrtano crvenom bojom).
5. Zatim odozgo postavi gornji deo i zategni najpre srednju vrpцу, koju možeš odmah da fiksiraš lepkom.
6. Na kraju zategni i fiksiraj preostale tri vrpce. Pazi da sve tri budu iste dužine. Višak odseci makazama.



Sada svoju konstrukciju možeš opteretiti tegovima - vidi koliku će težinu izdržati!

Sa učiteljicom ili učiteljem razgovarajte o onome što ste приметили.

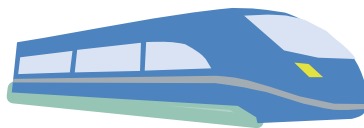
Zašto je ovaj sistem toliko stabilan?



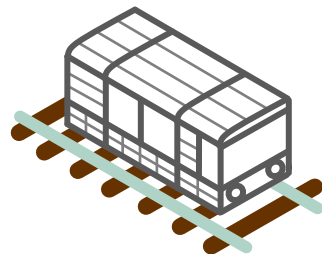
Magnetizam

Letenje na nultoj visini zahvaljujući magnetizmu i lakim konstrukcijama!

Zamisli voz koji može da leti, a da se ne nalazi stvarno u vazduhu! Upravo to rade vozovi koji lebde pomoću magnetizma. Ovi posebni vozovi, nazvani magnetno levitacioni vozovi, koriste jake magnete koji su postavljeni ispod kola i duž koloseka kako bi lebdeli iznad pruge. Deluje kao čarolija, ali je zapravo nauka! Kako nema trenja sa prugom, mogu da se kreću brzo i izuzetno tiho.



Ovi vozovi takođe moraju biti veoma lagani kako bi optimalno koristili efikasnost magnetizma. Inženjerke i inženjeri koriste posebne materijale u tu svrhu, kao što su aluminijum i kompozitni materijali, koji nemaju veliku težinu, ali su izuzetno izdržljivi. Zahvaljujući ovim materijalima, potrošnja energije svodi se na najmanju moguću meru, a brzina se maksimalno povećava. Slično pticama, čije su kosti veoma lagane, ali ipak stabilne, što im omogućava da efikasno lete, lebdeći vozovi koriste lagane, ali snažne konstrukcije kako bi prevezli putnike s jednog na drugo mesto brzo i bezbedno, gotovo kao da jedre vazduhom.



Na narednim stranama pronaći ćeš nekoliko uzbudljivih eksperimenata koji će ti približiti koncept magnetizma i pokazati ti šta se sve sa njime može, osim izdizanja vozova u vazduh.



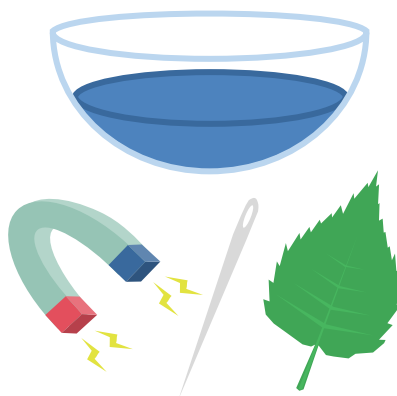
Magnetizam

Eksperiment br. 10: jednostavni kompas

Pre nego što su postojali navigacioni sistemi na mobilnom telefonu, u automobilu i sl., ljudi su morali da se orijentišu korišćenjem jednostavnih pomagala. To su najčešće bile karte, bilo da su to geografske karte za pešačenje, auto-karte za automobile ili pomorske karte za brodove. Bilo je važno uvek znati smer kretanja ili vožnje. U tu se svrhu često koristio kompas. Kompas je mala igla koja se može slobodno vrteti, zbog čega uvek pokazuje sever, jer prepoznaje Zemljino magnetno polje. Sada ćemo sami napraviti jednostavni kompas!

Materijal:

- igla
- mala posuda s vodom
- list (s drveta, npr. javora ili breze)
- magnet



Uputstvo:

1. Uzmi malu posudu.
2. Potraži list u bašti; ne mora da bude preveliki, ali treba da ima mesta za iglu.
3. Sipaj malo vode u posudu i pažljivo stavi list odozgo tako da pluta na vodi.
4. Uzmi iglu i magnet i pažljivo prevuci magnetom 5 do 8 puta u istom smeru iznad igle.
5. Sasvim pažljivo spusti iglu na list, najbolje dužinom lista, u smeru stabljike.



Magnetizam

Eksperiment br. 10: jednostavni kompas

Ishod:

1. Ovde opiši svoja zapažanja.

2. Uzmi magnet i stavi ga na jednu stranu pored posude. Šta zapažaš?

3. Uzmi magnet i pomeraj ga ukrug oko posude. Šta će se sada dogoditi?



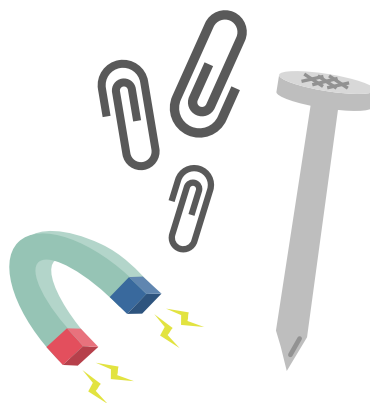
Magnetizam

Eksperiment br. 11: magnet od igle

Sada ćemo pokušati da napravimo magnet od najobičnije igle. Kao što smo opisali u 1. eksperimentu pod nazivom „jednostavni kompas“, od komada gvožđa možemo da napravimo magnet. Uzećemo iglu i pretvoriti je u magnet!

Materijal:

- veća igla
- veći broj spajalica ili malih igala
- magnet



Uputstvo:

1. Prevuci iglu iznad spajalica. Videćeš da se ništa ne događa. Sada ćemo to promeniti!
2. Uzmi iglu jednom, a magnet drugom rukom. Više puta (10-ak puta) prevuci magnetom u istom smeru iznad igle.

VAŽNO: dodiruj iglu magnetom kada prevlačiš u jednom smeru, a odmakni magnet od igle kada ga vraćaš u suprotnom smeru.

3. Sada ponovo prinesi iglu spajalicama. Šta se sada događa?



Magnetizam

Eksperiment br. 11: magnet od igle

Ishod:

Opiši šta se desilo sa spajalicama nakon što je igla namagnetisana:

Sa učiteljicom ili učiteljem razgovarajte o onome što ste primetili.

- Zašto se spajalice ne pomeraju kada u početku prineseš iglu spajalicama?
- Zašto se spajalice pomeraju kada je igla namagnetisana?



Magnetizam

Eksperiment br. 12: jednostavni elektromagnet

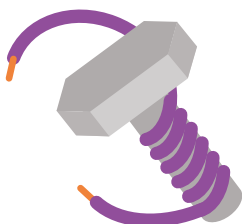
Danas ćemo napraviti elektromagnet. Čemu on služi? U industriji se elektromagnet koristi npr. za podizanje čelika ili gvožđa a da se ne mora montirati kuka. Takođe služi za razdvajanje smeća, pri čemu se gvožđe razdvaja od nemagnetnih materijala kao što je plastika. Takođe mora biti moguće isključiti magnet, inače više ne bi bilo moguće odvojiti gvožđe od magneta.

Materijal:

- igla ili vijak, ne suviše mali
- komad izolovane žice, dužine oko 40 cm ili više (uvek se može skratiti 😊)
- baterija ili akumulator, najbolje baterija od 9 V
- spajalice ili male igle

Uputstvo:

1. Uzmi vijak ili iglu i obmotaj žicu oko vijka tako da na oba kraja preostane oko 10 cm žice.



2. Sada izvedi 4 ogleda opisana na narednim stranama.



Magnetizam

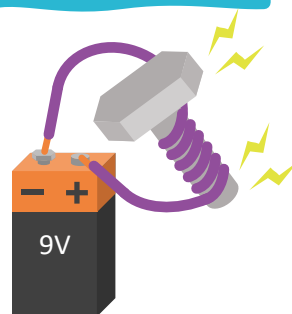
Eksperiment br. 12: jednostavni elektromagnet

1. ogled:

Zadrži vijak iznad spajalica: šta će se dogoditi?

2. ogled:

Poveži bateriju na oba kraja žice i ponovi ogled. Šta će se sada dogoditi?



3. ogled:

Ponovo otkači bateriju; šta primećuješ?



Magnetizam

Eksperiment br. 12: jednostavni elektromagnet

4. ogled:

Ako si napravio/napravila kompas iz 1. eksperimenta, posmatraj šta će se dogoditi kada držiš elektromagnet pored kompasa, a zatim priključiš bateriju. Ovde opiši svoja zapažanja.

Sa učiteljicom ili učiteljem razgovarajte o onome što ste primetili.

- Zašto se vijak namagnetiše?
- Zašto se kompas okreće ka elektromagnetu?



Mesto za tvoje beleške



Mesto za tvoje beleške



Predstavlja vam se tim projekta



Institut za automobilsko inženjerstvo (Automotive Engineering) Univerzitet primenjenih nauka JOANNEUM deo je Departmana za tehnologiju, čija je misao vodilja „Dinamika započinje u glavi“. Istraživačko-razvojne aktivnosti instituta počivaju na trojakom pristupu koji obuhvata analitičke i tehničke proračune, numeričke simulacije te merenja, ogledе i ispitivanja. U središtu istraživanja je celokupno vozilo.



Institut za istraživanje obrazovanja i obrazovanje nastavnog kadra, kao interdisciplinarna i transdisciplinarna ustanova, deo je naučnog ogranka nauka o obrazovanju na Univerzitetu u Gracu. Čine ga 6 područja rada i Istraživački centar za inkluzivno obrazovanje (FZIB). Istraživanja se prvenstveno bave pitanjima profesionalnog pristupa heterogenosti i raznolikosti, imajući u vidu društvene izazove i pedagoške zahteve, razvoj školstva i nastave u kontekstu obrazovnih ustanova.



Štajersko preduzeće HAGE Sondermaschinenbau GmbH specijalizovano je za rešenja u oblasti tehnologije automatizacije, sa naglaskom na mašine za obradu aluminijumskih i čeličnih profila, mašine za zavarivanje trenjem i sisteme za 3D štampanje. Preduzeće osnovano 1982. godine preraslo je u uspešnu međunarodnu kompaniju koja posluje u različitim oblastima kao što su automobilsko inženjerstvo, železnička i građevinska industrija, vazduhoplovna i svemirska industrija.



Preduzeće carbon-solutions Hintsteiner GmbH deo je koncerna Hintsteiner – međunarodnog porodičnog preduzeća sa sedištem u štajerskom Kindbergu. Od svog osnivanja 1981. godine ovo preduzeće razvija i proizvodi lake komponente visokog kvaliteta od kompozita ojačanih vlaknima za različite grane industrije poput automobilske, vazduhoplovne, svemirske i farmaceutske.