

Kinderleicht!

Lake konstrukcije objašnjene na jednostavan način
za djecu i mlade.



Draga djeco i mladi ljudi,

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

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

Finansirano sredstvima: Savezno ministarstvo za zaštitu klime, životne sredine, energiju, mobilnost, inovacije i tehnologiju



FFG Bundesministerium
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie

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 čovjek 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
Mjesto za tvoje bilješke	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 promjene, 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 promjene 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 također 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 primjene - 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.

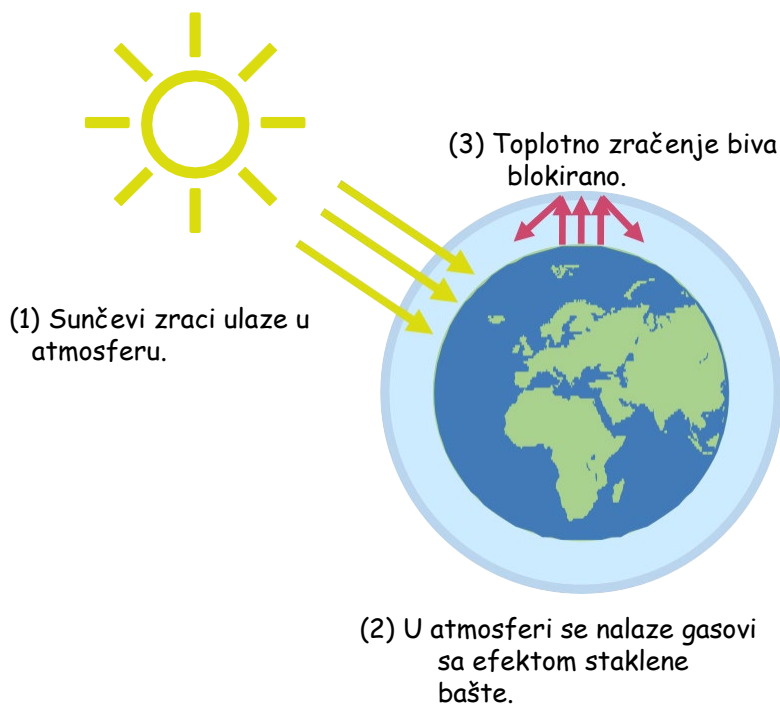
Ove četiri teme skupa pokazuju kako nauka i tehnologija zajedničkim snagama mogu da oblikuju svijet na bolji i održiviji način. U svakom poglavlju ove knjižice pronaći ćete uzbudljive oglede i aktivnosti koji će vam pomoći da razumijete i doživite nauku koja se krije iza ove četiri teme.



Šta je prirodni efekat staklene bašte?

Naša atmosfera sačinjena je od vazduha. Vazduh se najvećim dijelom sastoji od kiseonika (78%) i azota (21%); za njima slijede drugi gasovi poput ozona, metana, vodene pare i ugljen-dioksida. Svaki od ovih gasova važan je za život na našoj planeti. Primjera 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 zagrijavanja 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.



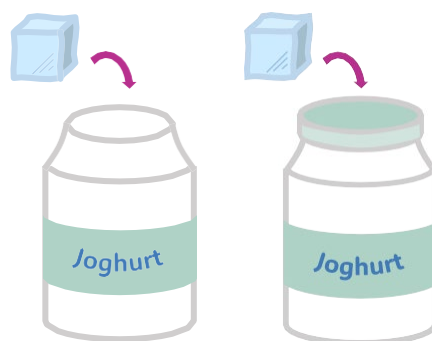


Eksperiment br. 1: efekat staklene bašte u čaši od jogurta

Sljedećim 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 obje čaše od jogurta i u svaku stavki po jednu kockicu leda.
2. Jednu čašu zatvori poklopcem, drugu ostavi otvorenu.
3. Sada stavi obje čaše na sunce (najbolje na prozorskoj klupici u učionici). VAŽNO: ne tik iznad grijnog tijela!
4. Posmatraj kako se obje kockice leda tope.
5. Izmjeri vrijeme koje je potrebno objema kockicama da se sasvim istope. Zabilježi i jedno i drugo izmjereno vrijeme!



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

Ishod:

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

Sa učiteljicom ili učiteljem razgovarajte o onome šta ste primijetili.

Koja se kockica leda brže istopila?

Možeš li da navedeš razlog za to?



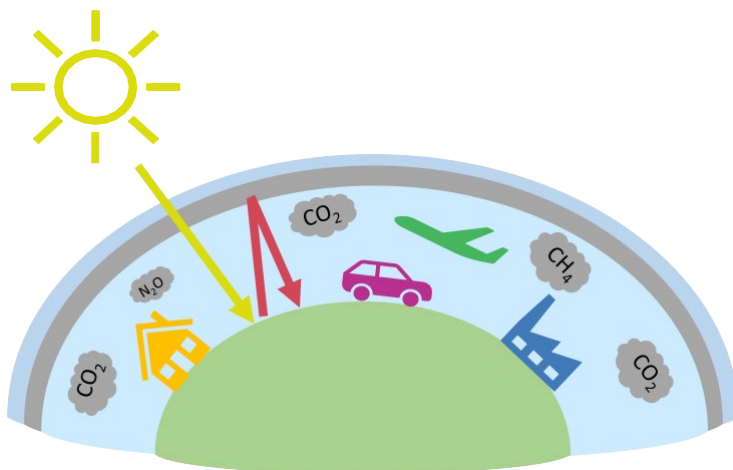
Kako čovjek utiče na temperaturu na Zemlji?

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, grijanjem tokom zime, kao i fabrikama i elektranama. Stoga se količina gasova sa efektom staklene bašte u atmosferi stalno povećava, pa se Zemlja svake godine zagrijava još malo više. Godina 2023. bila je najtoplija godina od kada čovjek mjeri temperaturu¹!

Ovaj porast temperature odražava se na ljude, biljke i životinje na Zemlji. Češće se javljaju ekstremne vrućine, suše, šumski požari, nevrijeme, 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, 29.04.2025



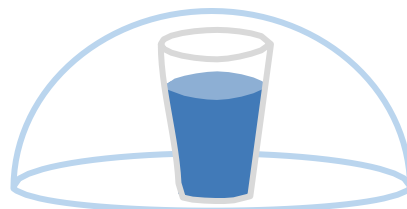
Eksperiment br. 2:

ugljen-dioksid - gas sa efektom staklene bašte

U ovom eksperimentu proizvest ćemo ugljen-dioksid u vazduhu i posmatrati da li utiče na temperaturu u čaši vode. Staviti ćemo 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. Izmjeri temperaturu u obje 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. Počet će da se pjeni i oslobodit će ugljen-dioksid. Brzo stavi ovu čašicu ispod jedne od staklenih posuda pored čaše vode!
4. Sačekaj 15-ak minuta i ponovo izmjeri temperaturu vode u obje 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 šta ste primijetili.

Koja se voda više zagrijala?

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

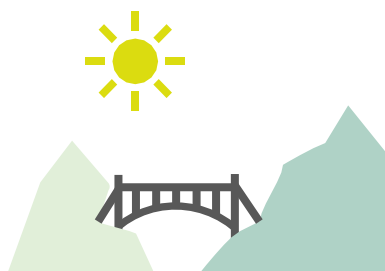
Zašto možeš da primijetiš razliku?



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

Čovjek 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 također mogu biti oblika lepeze, kao listovi palme.



Stabljika bambusa sa šupljinama



Grančica palme sa savijenim listovima



Lake konstrukcije

Eksperiment br. 3: različiti modeli mostova

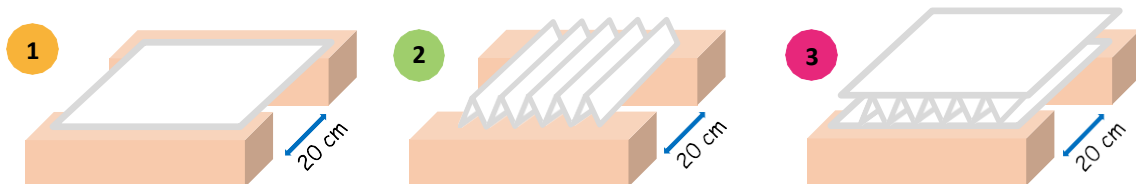
Ovim eksperimentom možete da pokažete da je način konstrukcije mosta izuzetno važan za njegovu stabilnost. Istovremeno je važno da konstrukcija mosta bude što lakša.

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 sljedeća 3 modela mostova od papira.



3. Postavi tegove na papirne mostove i zabilježi 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 šta ste primijetili.

Koji je most najstabilniji? Koji je most najlakši?



Lake konstrukcije

Eksperiment br. 4: najstabilniji most

Iz eksperimenta br. 1 već imaš ideju kako može izgledati stabilan papirni most. Vrijeme je da se podijelite 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. Podijelite 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. Pobjeđuje tim s najdužim mostom!
3. Pravila igre:
 - Smijete da koristite onoliko listova papira koliko želite.
 - Papir NE smijete sjeći, lijepiti niti bilo gdje uglaviti.
 - Nije dozvoljeno napraviti stub ispod mosta.



Lake konstrukcije

Eksperiment br. 4: najstabilniji most

Ishod:

Ovdje opišite rezultat svoje mostogradnje!

Naš most sastoji se od ovoliko listova papira:

Koliko je dugačak naš most (u cm)?

Ovdje nacrtajte kako izgleda vaš most:



Lake konstrukcije

Eksperiment br. 5: Leonardov most

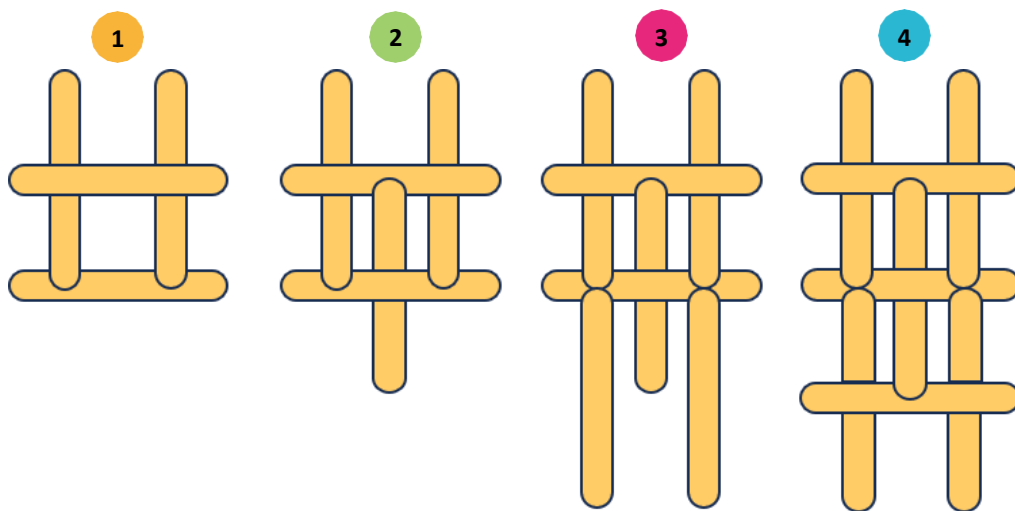
Prije oko 500 godina jedan poznati pronalazač želio je da napravi most koji funkcionira bez veznih elemenata kao što su ekseri i vijci. Most je trebalo da bude što lakši kako bi bilo moguće ponijeti ga u šetnju i brzo preći preko rijeke, na primjer. U ovom eksperimentu postat ćeš Leonardo da Vinči!

Materijal:

- najmanje 8 drvenih štapića

Uputstvo:

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



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



Eksperiment br. 5: Leonardov most

Ishod:

Podijelite 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 šta ste primijetili.

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



Lake konstrukcije

Eksperiment br. 6: drugi Njutnov zakon

Prije 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 djeluje i njegove mase. U ovom eksperimentu postat ćeš Isak Njutn i saznat ćeš kako su ubrzanje, masa i sila međusobno povezani!

Materijal:

- autić igračka
- slobodna prava površina u učionici
- mjerna 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 ljepljivom trakom ili običnom olovkom kao startnu liniju.
2. Zajedno definišite vrijeme koje ćete nakon toga morati da izmjerite štopericom (oko 3 sekunde).
3. Sada postavite vozilo na startnu liniju i oprezno ga gurnite; pritom zapamtite silu kojom ste ga gurnuli. Istovremeno zaustavite vrijeme 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 izmjerenu razdaljinu.

Težina vozila	Razdaljina [cm]
Prazno vozilo	

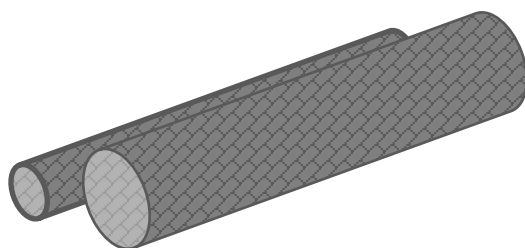
Nakon toga porazgovarajte sa učiteljicom ili učiteljem.



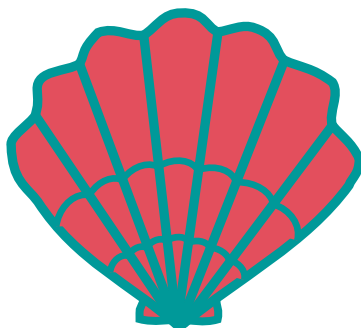
Kompozitni materijali

Kompozitni materijali u tehnologiji

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



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



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



Kompozitni materijali

Opterećenje komponenata, odnosno materijala

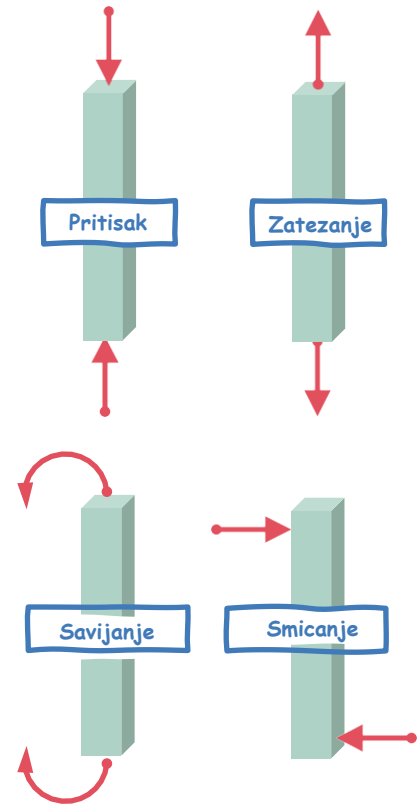
Zamisli da praviš autić igračku. Koristit ćeš materijale koji moraju biti laki ali snažni, što ti omogućava da se njime igraš. Ovi materijali također moraju biti u stanju da izdrže različite sile:

Pritisak: to je kao kada nešto stisneš. Zamisli da stisneš sunder objema 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 dio se izdužuje, a donji se sabija.

Smicanje: zamisli da siječeš list papira makazama. Oštrice se kreću jedna naspram druge i presijecaju 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 svijeta! 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

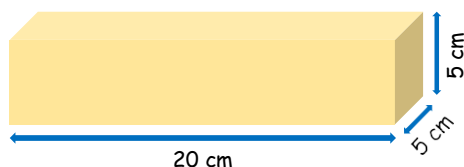
U ovom eksperimentu možeš da učiniš vidljivim i razumiješ različite sile koje djeluju na materijale.

Materijal:

- trake od pjenastog materijala, oko 20 cm dužine i 5 cm visine i širine
- crni flomaster (Edding)

Uputstvo:

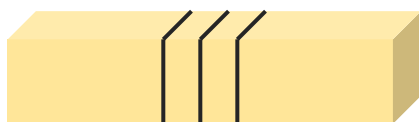
1. Ako nemaš odgovarajući pjenasti materijal pri ruci, isijeci pjenasti materijal na mjeru.



2. Izmjeri sredinu trake od pjenastog materijala i flomasterom opiši crtu sa svih strana.



3. Od sredine trake izmjeri po 2 cm lijevo i desno i flomasterom opiši još po jednu crtu.



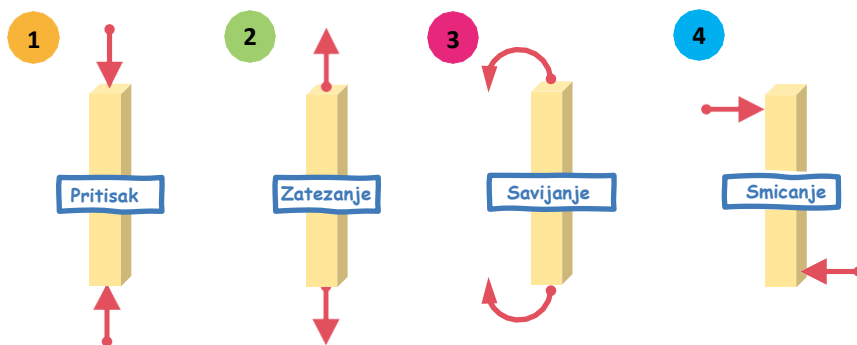


Kompozitni materijali

Eksperiment br. 7: opterećenje materijala

Uputstvo (nastavak):

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



Ishod:

Ovdje nacrtaj kako se pomjera crta na pjenastom materijalu kada djeluju 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 šta ste primijetili.

- Kako se pomjeraju opisane crte po pjenastom materijalu?
- U svojoj učionici (ili fiskulturnoj sali) pronađite primjere gdje koje sile djeluju.



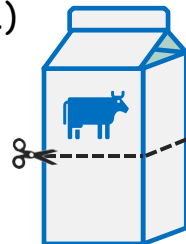
Kompozitni materijal od čokolade i tjestenine

Eksperiment br. 8: najtvrđa čokolada

U ovom eksperimentu napraviti ćeš najtvrđu čokoladu na svijetu (ili najtvrđu čokoladu koju znaš)! Pokazat će ti kako funkcionišu kompozitni materijali. Ipak, ne savjetujemo ti da je jedeš...

Materijal:

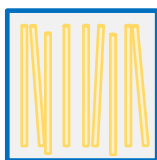
- 2 table čokolade za kuhanje
- 2 pakovanja špageta
- lonac
- ringla (npr. štednjak)
- varjača
- 3 tetrapaka od mlijeka (ili Latelle, čokoladnog mlijeka...)



Uputstvo:

1. Presijeci tetrapake po sredini.
2. Poredaj 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 miješaj i koristi tihu vatru!

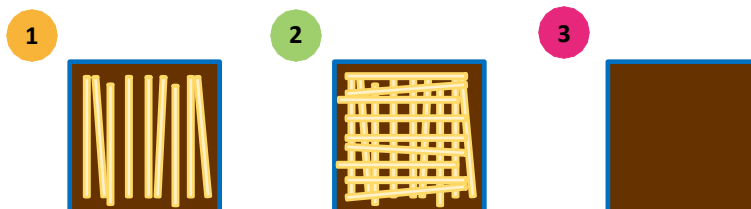


Kompozitni materijal od čokolade i tjestenine

Eksperiment br. 8: najtvrdža čokolada

Uputstvo (nastavak):

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



4. Uzmi šaku špageta i vrši različite sile na njima (pogledaj 1. eksperiment sa kompozitnim materijalima pod nazivom „opterećenje materijala”) i posmatraj šta će se dogoditi. Špagete pucaju kada primijeniš koju silu?
a) pritisak, b) zatezanje, c) savijanje, d) smicanje
5. Isto ponovi sa 3 vrste čokolade i posmatraj kojim će se silama čokolade oduprijeti.



Kompozitni materijal od čokolade i tjestenine

Eksperiment br. 8: najtvrdža čokolada

Ishod:

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

	Pritisak	Zatezanje	Savijanje	Smicanje
Tjestenina 				
Čokolada bez tjestenine 				
Čokolada sa tjesteninom u podužnom smjeru (pucanje duž tjestenine) 				
Čokolada sa tjesteninom u podužnom smjeru (pucanje upravno na tjesteninu) 				
Čokolada sa tjesteninom u podužnom i poprečnom smjeru 				

Sa učiteljicom ili učiteljem razgovarajte o onome šta ste primijetili.

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



Kompozitni materijal od čokolade i tjestenine

Eksperiment br. 9: tensegritetni sto

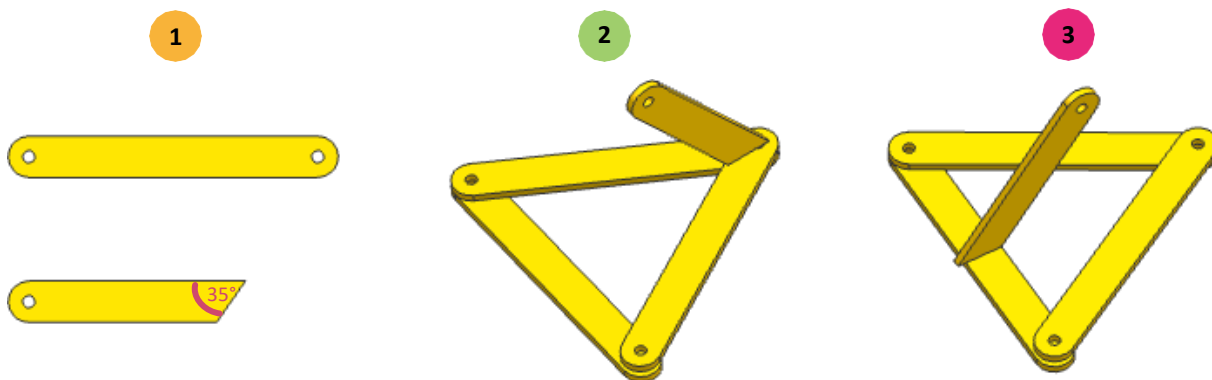
U ovom eksperimentu pokazat ćemo ti kako da napraviš lebdeći sto. U tu ćemo svrhu u našoj konstrukciji vješto upotrijebiti sadržajstvo sile zatezanja i sile pritiska.

Materijal:

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

Uputstvo:

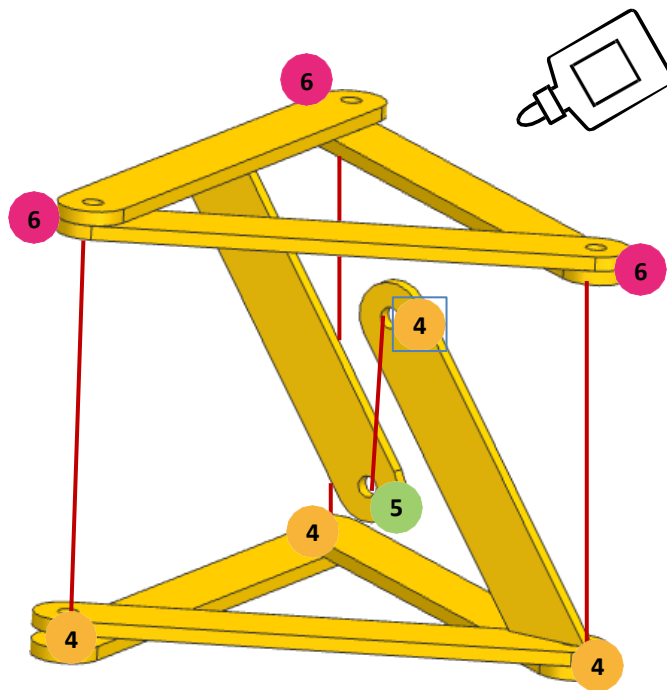
1. Uzmi 8 drvenih štapića i probuši po jednu rupu na krajevima. Dva štapića presijeci na oko $\frac{3}{4}$ dužine pod uglom od 35° .
2. Zalijepi tri drvena štapića i jedan presječen kao što je prikazano na slici.
3. Pazi da u rupama ne bude lijepka i da su rupe slobodne u pravcu nagore.





Kompozitni materijal od čokolade i tjestenine

4. Kada se lijepak osuši, moraš da rastegneš gumice između rupa. U tu svrhu lijepkom na donjem dijelu fiksiraj vrpce u rupama.
5. Zatim odozgo postavi gornji dio i zategni najprije srednju vrpцу, koju možeš odmah da fiksiraš lijepkom.
6. Na kraju zategni i fiksiraj preostale tri vrpce. Pazi da sve tri budu iste dužine. Višak odsijeci makazama.



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

Sa učiteljicom ili učiteljem razgovarajte o onome šta ste primijetili.

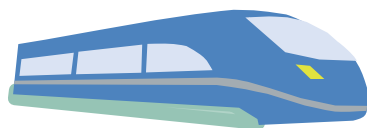
Zašto je ovaj sistem toliko stabilan?



Magnetizam

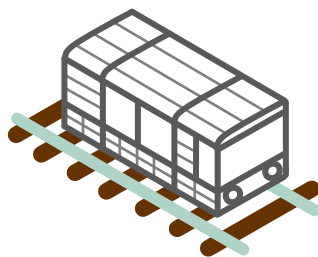
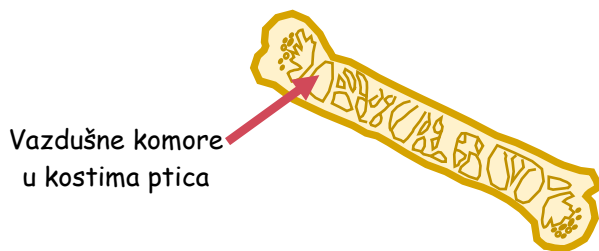
Letenje na nultoj visini zahvaljujući magnetizmu i lakim konstrukcijama!

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 kolosijeka kako bi lebdjeli iznad pruge. Djeluje kao čarolija, ali je zapravo nauka! Kako nema trenja sa prugom, mogu da se kreću brzo i izuzetno tiho.



Ovi vozovi također moraju biti veoma lagani kako bi optimalno koristili efikasnost magnetizma. Inženjerke i inženjeri koriste posebne materijale u tu svrhu, kao što su aluminij i kompozitni materijali, koji nemaju veliku težinu, ali su izuzetno izdržljivi. Zahvaljujući ovim materijalima, potrošnja energije svodi se na najmanju moguću mjeru, 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 mjesto brzo i bezbjedno, 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.



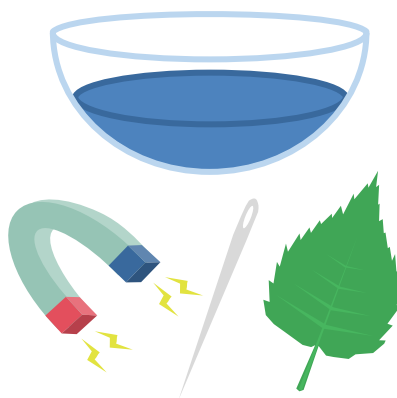
Magnetizam

Eksperiment br. 10: jednostavni kompas

Prije nego što su postojali navigacioni sistemi na mobilnom telefonu, u automobilu i sl., ljudi su morali da se orijentišu korištenjem jednostavnih pomagala. To su najčešće bile karte, bilo da su to geografske karte za pješaćenje, auto-karte za automobile ili pomorske karte za brodove. Bilo je važno uvijek znati smjer kretanja ili vožnje. U tu se svrhu često koristio kompas. Kompas je mala igla koja se može slobodo vrtjeti, zbog čega uvijek pokazuje sjever, 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 mjesta 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 smjeru iznad igle.
5. Sasvim pažljivo spusti iglu na list, najbolje dužinom lista, u smjeru stabljike.



Magnetizam

Eksperiment br. 10: jednostavni kompas

Ishod:

1. Ovdje opiši svoja zapažanja.

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

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



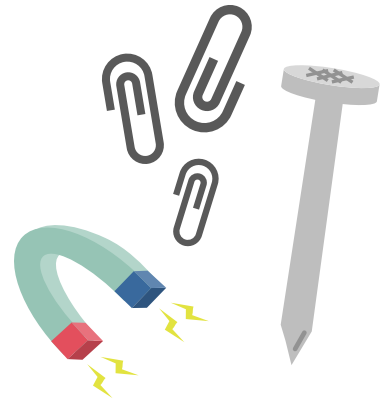
Magnetizam

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. Uzet ćemo iglu i pretvoriti je u magnet!

Materijal:

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



Uputstvo:

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

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

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 šta ste primijetili.

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



Magnetizam

Eksperiment br. 12: jednostavni elektromagnet

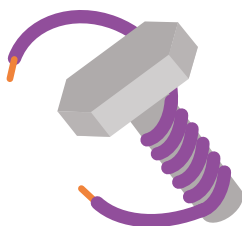
Danas ćemo napraviti elektromagnet. Čemu on služi? U industriji se elektromagnet koristi npr. za podizanje čelika ili gvožđa a da se ne mora montirati kuka. Također služi za razdvajanje smeća, pri čemu se gvožđe razdvaja od nemagnetnih materijala kao što je plastika. Također mora biti moguće isključiti 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 (uvijek 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

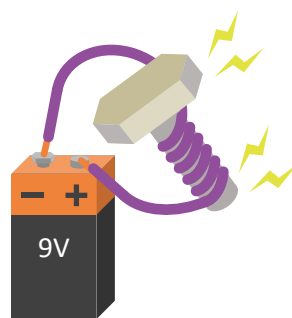
Eksperiment br. 12: jednostavni elektromagnet

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 primjećuješ?



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. Ovdje opiši svoja zapažanja.

Sa učiteljicom ili učiteljem razgovarajte o onome šta ste primijetili.

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



Mjesto za tvoje bilješke



Mjesto za tvoje bilješke



Predstavlja vam se tim projekta



Institut za automobilsko inženjerstvo (Automotive Engineering) Visoke stručne škole JOANNEUM dio 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 mjerenja, oglede i ispitivanja. U središtu istraživanja je cjelokupno vozilo.



Institut za istraživanje obrazovanja i obrazovanje nastavnog kadra, kao interdisciplinarna i transdisciplinarna ustanova, dio 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 zahtjeve, razvoj školstva i nastave u kontekstu obrazovnih ustanova.



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



Preduzeće carbon-solutions Hintsteiner GmbH dio je koncerna Hintsteiner - međunarodnog porodičnog preduzeća sa sjedištem 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.