Lančani eksperiment „Sanjkanje po nizbrdici“

LTT4, Koprivnica, Hrvatska

Pripremio Stane Arh

Osnovna ideja

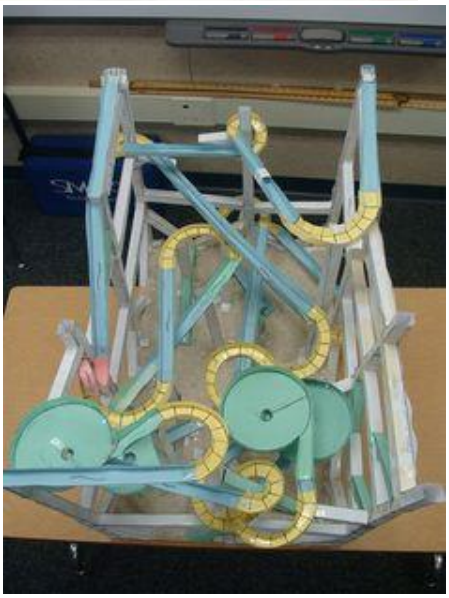
Papir je široko korišten materijal za oblikovanje i proizvodnju raznih proizvoda. Mnogo ga koristimo u svakodnevnom životu u razne svrhe, tako da je lako dostupan. Kvaliteta i vrsta papira su različiti, a samo isprobavanjem različitih papira pronaći ćemo vrstu koja će biti prikladna za našu posebnu upotrebu, u našem slučaju lančani eksperiment.

Otpadni papir, papirnata ambalaža, mape papira, stari kalendari, promotivne brošure, ... mogu nam koristiti u kreativnoj aktivnosti lančanog eksperimenta. To daje otpadnom papiru novu korisnu vrijednost. To je cilj koji smo željeli postići prilikom konstrukcije uređaja »Sanjkanje po nizbrdici«. Uređaj je izrađen uglavnom od papira, samo su pojedini dijelovi, uglavnom zbog čvrstoće i izdržljivosti konstrukcije, izrađeni od drugih materijala.

U vrtićima često koristimo papir za razne kreativne aktivnosti, a djeca već imaju određeno iskustvo u dizajnu i rezanju. Izgradnjom lančane veze to se znanje dodatno poboljšava izradom uređaja koji uz pomoć mentora djeca sama dizajniraju, izrađuju i u konačnici koriste kao igračku. Pri tome razvijaju svoju kreativnost, svoje ručne vještine i uče primjenjivati zakone prirode u praksi.

Evo nekoliko primjera "Sanjkanja po nizbrdici" s weba:

https://www.pinterest.com/pin/499336677405717986/



Osnovni plan

Uređaj smo dizajnirali tako da članovi tima povezuju sve planirane događaje zajedno u drvenoj kutiji dimenzija 100 cm x 50 cm x 50 cm. Ovim dizajnom uređaj će uvijek biti spreman za uporabu i rad. Uz to, drvena kutija sprječava oštećenja pri kretanju, osigurava čvrstoću i trajnost strukture papira koju sama ne bi imala.

Veličina osnovnog okvira odabire se prema veličini prtljažnika putničkog automobila kako bi se stroj mogao prevoziti u prtljažniku. U osnovnom okviru povezujemo različite elemente koji će zajedno predstavljati stazu za sanjkanje. Kuglica koja se kotrlja niz stazu predstavlja sanjke. U navedenom članku dao sam samo upute za izradu pojedinih elemenata koje konstruktori međusobno vežu na svoj način. Dizajn uređaja nije namjerno definiran tako da konstruktori mogu pokrenuti svoju maštu i napraviti uređaj u skladu sa svojim sposobnostima i svojim znanjem.

Kad radimo s djecom, čak je poželjno da dizajnerski plan prilagodimo svakoj skupini djece pojedinačno, prema znanju i vještinama djece, u skladu s njihovim interesom, željama, idejama. Dizajn treba uzeti u obzir kulturne, nacionalne i etnološke karakteristike zemlje. Kada dizajniramo uređaj, mentor mora uzeti u obzir njegovo znanje i znanje mentora volontera, razmotriti alate koje može koristiti i mogućnosti koje su mu dostupne u prikupljanju i nabavci osnovnog materijala. Sa slobodom izbora trebali bi razviti maštu djece i potaknuti ih da pokušaju svoje ideje provesti u djelo.

Upute za izradu osnovne kutije

Podnožje (100 cm x 50 cm) se može kupiti u trgovini ili izrezati iz veće ploče. Može se koristiti ploča (također iz rabljenog namještaja). Debljina ploče treba biti 1 cm ili više i izrađena od obrađenog drveta, koje se kasnije neće saviti. Dimenzije osnovnog okvira preporučuju se, ali nisu obavezne i svaka skupina može ih prilagoditi prema vlastitim potrebama.

Pričvrstite osnovne stupove na sva četiri kuta postolja odozdo vijcima (5 do 7 cm). Dovoljan je jedan vijak u sredini stupa. Kad postavimo stupove, treba voditi računa da budu udaljeni od rubova koliko je debljina letvica koje će stupove međusobno povezati. Prije pričvršćivanja stupova vijcima, preporučljivo je namazati kontaktnu površinu ljepilom. Postavite letve koje spajaju stupove na osnovnu ploču tako da dno kutije ostaje 100 cm x 50 cm. Letvice trebaju biti debljine oko 1 cm i široke najmanje 3 cm. Pričvrstite letvice na podlogu i zavijte ih od ispod. Vijcima pričvrstite letvice na stupove tako da stupovi budu čvrsti. Po želji, na stup se mogu nanijeti međuprostorne površine ljepila prije nego što se ploče omotaju. Osnovna kutija je gotova. Pustite da se ljepilo osuši. Oblik kutije je obrnuti stol.

Upozorenje: kako biste spriječili da glave vijaka strše iz osnove i prouzrokuju ogrebotine na podlozi, izbušeni otvor treba isprva proširiti širim svrdlom kako bi se glava vijaka sakrila u rupi. To se može učiniti ručno.

Upute za izradu pojedinih predmeta

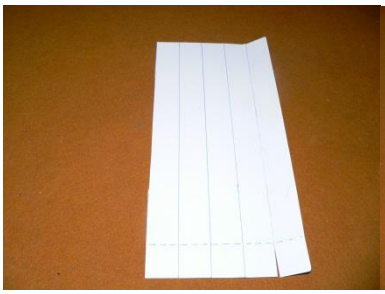
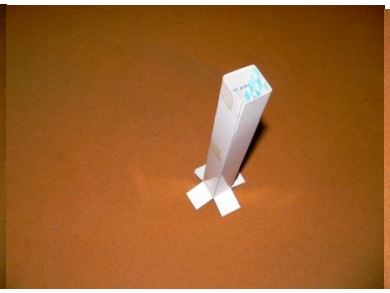
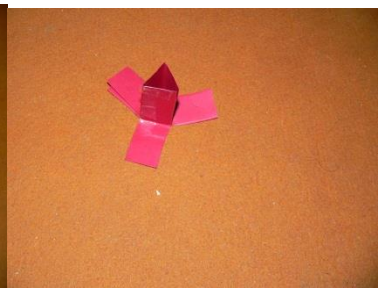
Svi osnovni elementi izrađeni su od papira čija je gustoća veća od 200 g / m2. Karton i vrlo tvrd papir ovdje nisu uzeti u obzir jer ih je teško oblikovati. Najkorisniji je tzv.hamer papir, koji je čvrst, fleksibilan i zadržava oblik nakon dizajna. Nije podložan promjenama atmosferske vlage. Dostupan je u različitim bojama, što poboljšava izgled lančanog uređaja. Možemo koristiti i otpadni papir koji je ostatak različitih mapa, kalendara, reklama, ambalaže za različite proizvode, ...

U našem slučaju projektiramo stazu širine 3 cm i bočnu ogradu visine između 1 cm i 2 cm. Te su dimenzije pogodne za kotrljanje kuglica promjera do 2,5 cm. Za bržu izgradnju staza koristimo ravnalo širine 3 cm i najmanje 30 cm. Ravnalo možemo napraviti i sami od drvenog kvadratne ili pravokutne šipke ili trake, koja ima jednu stranu širine 3 cm. Preporučena duljina je 50 cm. Također možemo koristiti plastične pločice koje se koriste u električnim instalacijama.

Stupovi za podršku

Stupovi za podršku papira osiguravaju stabilnost konstrukcije. Također se mogu napraviti od tvrdog papira ili čak kartona. Može se koristiti ambalaža za otpad (tetrapak od mlijeka ili sokova, plastične posude, ...). prikladne su i okrugle kartonske ili plastične cijev. U našim se uputama ograničavamo samo na stupce od papira.

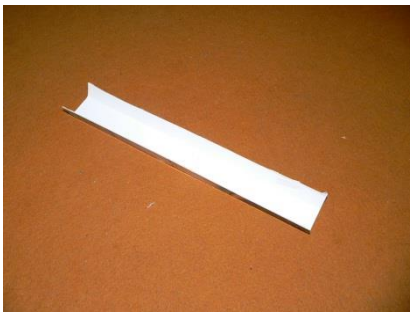
U praksi koristimo tri strane (presjek je jednakostranični trokut) i četiri strane (presjek je kvadrat) stupaca. Prema mom iskustvu, četverostrani stupovi su čvršći i korisni za poprečne veze i dodatne potpore. Tri i četiri strane stupova izrađujemo na isti način: imamo četiri paralelne trake na tri strane i pet na četiri strane.

Širina jedne trake može biti proizvoljna. Moje su imale širinu od 2 cm. Koristim širinu od 3 cm da stazu usmjerim kroz stupove i poprečne veze. S ruba papira nacrtam pet paralelnih traka širine 2 cm. Za crtanje koristim rabljenu kemijsku olovku tako da ne ostavlja crte. S njom čvrsto pritisnem u papir da napravim utor i zbog toga se papir bolje savija (papir ne pukne). Nakon što nacrtam linije, presavijem papir da dobijem četvrtasti profilni stup. Prednja lica se preklapaju, čime se stup učvršćuje. Lijepio sam na rubu i izrezao dno stupa na rubovima oko 3 cm u unutrašnjost stupa. Dobivene trake savijam prema van i zalijepim ih na podlogu ljepljivom trakom. Ako je stup predug, skraćujem ga prikladno na gornjem rubu. Ako je stup prekratak, produžujem ga drugim stupom lijepljenjem.

Poprečne stupove izrađujem na isti način kao i noseće stupove, osim što režem na rubovima i na dnu i na vrhu stupaca. Dobivene trake na stupovima pričvršćujem na strukturu ljepljivom trakom. Na isti način pravim i potporne stupove, osim da u skladu s tim prilagodim duljinu pojedinih rezova na rubovima. Trake zalijepim na strukturu i na bazu.

Ravna staza

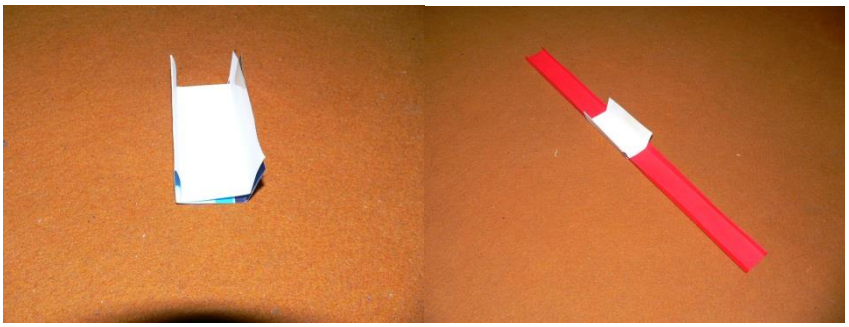


Od ruba papira nacrtajte uzdužne paralelne trake širine: 1,5 cm - 3 cm - 1,5 cm. Odrežite kraj zadnje trake kako biste dobili pravokutnik s tri crte. Savijte papir za 90 stupnjeva duž isprekidanih linija da biste dobili utor širine 3 cm i visine 1,5 cm. Uz to imamo izrađen pravac.

Poveznica

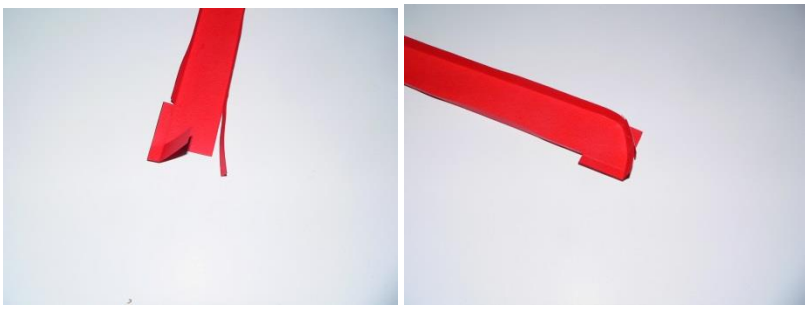
Pojedine dijelove spajamo priključnom vezom/ poveznicom, posebno utore. Ima isti oblik kao ravna staza, osim što su zidovi viši oko 2 mm. Duljina poveznice treba biti 5 cm ili više, ovisno o uporabi. Na

kraj zalijepimo poveznicu, npr. ravne linije tako da je zalijepljen samo gornji dio zidova, a razmak je ostavljen bočno. Kroz jaz između zidova i na dnu možemo umetnuti sljedeću ravnu liniju i na taj način produljiti duljinu ravne linije.



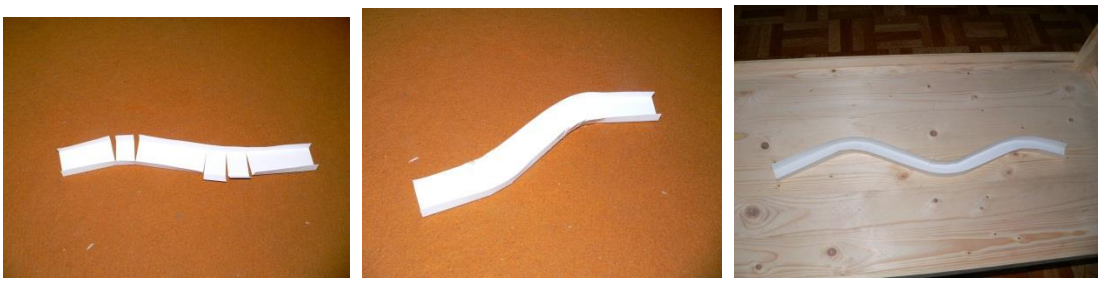
Veza s dvostrukim zidom praktičnija je za upotrebu jer se može pomicati i ići prema stazi i fleksibilna je. Po obliku je identična jednostrukoj poveznici, osim što imamo dva zida umjesto jednog. To se postiže presavijanjem papira, a zatim crtanjem paralelnih linija od ruba zavoja: 1,7 cm - 3 cm - 1,7 cm. Na kraju zadnjeg retka izrežite i preklopite papir da biste napravili utor. Samo ga zalijepite na vrh zidova.

Ravna staza pravokutnog izlaza



Napravimo ravnu traku. Na kraju staze odrežite samo jedan rub između dna i zida, duljine 4,5 cm (širina dna + širina stijenke utora). 1,5 cm od početka proreza napravite pravokutni zarez preko dna utora. Rezultirajući jednakostranični trokut presavijen je na donju stranu žlijeba (također se može neometano ostaviti). Zalijepite dvije rezne vrpce tako da predstavljaju zid žlijeba koji je omotan pod pravim kutom. Na suprotnoj strani žlijeba, prerežite zid do dna na udaljenosti od 4,5 cm (širina dna + širina stijenke žlijeba) od kraja žlijeba, čineći pravokutni izlaz za kuglicu.

Staza u obliku slova S



Napravimo ravnu traku. Na mjestu gdje želite imati zavoj, presjecite crtu okomito preko jednog zida i preko dna. Na mjestu prekida oba dijela pokrijte za oko 10 stupnjeva (na gornjem rubu zida, odrezani

dijelovi se preklapaju za oko 2 do 3 mm) i lijepite ih ljepljivom trakom na vanjskoj strani dna i na zid. Pazimo da se kuglica valja od vrha do dna zalijepljenog dijela (kako se ne bi usporio na rubu). Ako se zavoj čini premali, napravite još jedan pravokutni zarez preko zida i dna i ponovite gore opisani postupak. Novi zarez trebao bi biti udaljen oko 3 cm od prvog. Što više zareza napravimo, to je veći zavoj.

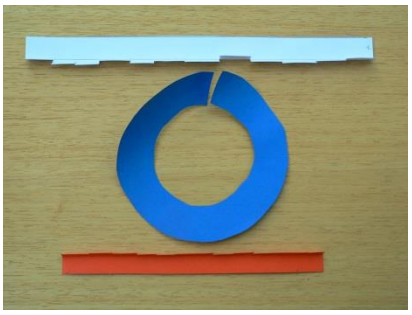
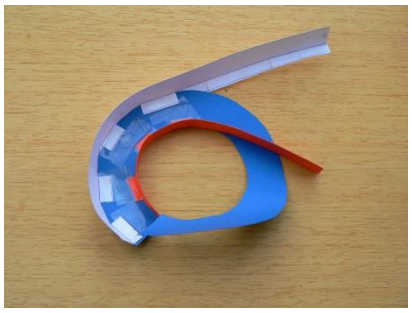
Zarezom na suprotnoj strani zida, kao u prethodnom slučaju, postići ćemo zavoj suprotan izvornom. Možemo raditi lijeve i desne zavoje i podešavati veličinu zavoja.

Spiralna staza

Spiralna linija može se izvesti na više načina.

a.)

Najlakši način da napravite spiralu je da napravite prstenove (dva kruga s istim središtem) širine 3 cm i povežete ih jedan s drugim u spiralu. Radijus osnovnog kruga biramo prema tome želimo li veliku spiralu ili manju. Kako kuglica ne bi pobjegla iz spirale, moramo napraviti zid koji je visok 1,5 cm (može biti i viši da spriječimo da kugla ne iskoči iz spirale zbog prevelike brzine).

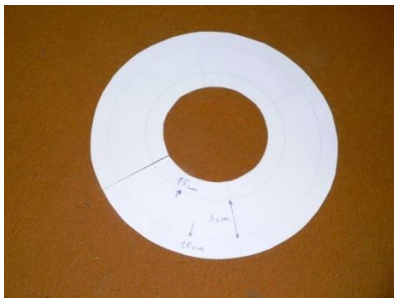
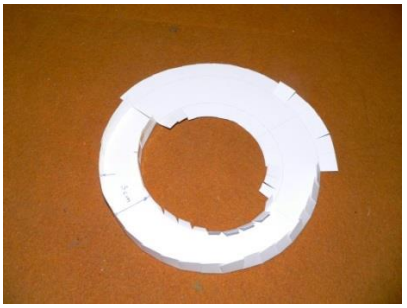



Zid je napravljen od trake koja je široka 2 cm. Podijelite ga po dužini na dva dijela, 1,5 cm je visina zida, a 0,5 cm koristi se za pričvršćivanje ograde na spiralu. Na donjoj traci širokoj 0,5 cm napravite pravokutni zarez u duljini od 0,5 cm na svaka 3 cm (svaki 2 cm za mali prsten, promjer prstena je manji od 10 cm). Rezultirajući uzastopni pravokutnici (0,5 cm x 3 cm), koji se s jedne strane prianjaju za zid, zalijepljeni su naizmjenično na vrh, a zatim na donju stranu prstena. Stoga je zid zavojnice čvršći nego kad bi bio zalijepljen samo na donju stranu zavojnice.

Ako je papir dovoljno čvrst i fleksibilan, zid se također može zalijepiti izravno na spiralu bez potrebe za nastavcima od 0,5 cm. Zid dobiva dovoljno čvrstoće uvijanjem spirale.

b.)

Spirala je napravljena u komadima (krug) i na kraju zalijepljena.

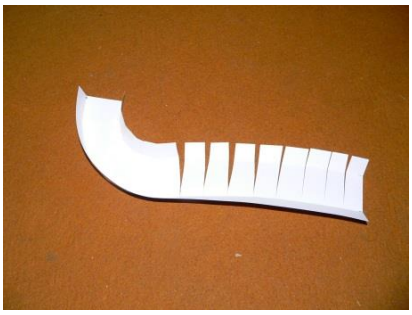



Nacrtajte tri zavojnice širine: 1,5 cm (zid), 3 cm (staza) i 1,5 cm (zid). Radijus osnovnog kruga biramo prema tome želimo li veliku spiralu ili manju. Izrežite rez na unutarnjem i vanjskom prstenu radijalno u dužini od 1,5 cm, približno na svaka 3 cm (na 2 cm ako je polumjer prstena manji od 5 cm). Rezultirajući pravokutnici su presavijeni (zid) i međusobno zalijepljeni. Pri lijepljenju pazite da se kuglica kotrlja kako ne bi izgubila brzinu na rubovima. Pojedinačni elementi spirale su lijepljeni zajedno.

Ako je polumjer spirale mali, tada „udarac“ mora biti dovoljno velik da se kuglice mogu spustiti niz spiralu, što znači da su veliki nagib staze i brzina kuglice.

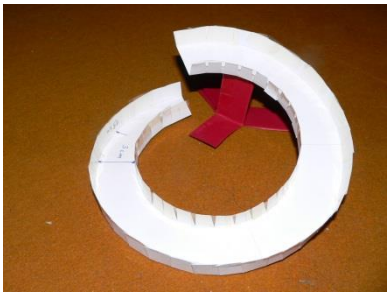
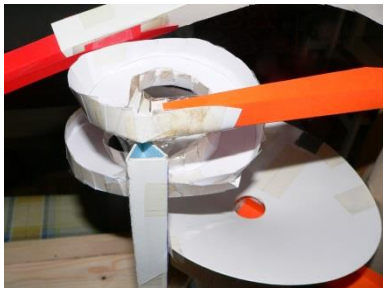
c.)

Spirala se također može izraditi u skladu s postupkom koji se koristi u proizvodnji staze S. Ravna staza je rezana samo s jedne strane (zid i dno), a susjedni dijelovi su zalijepljeni ljepljivom trakom.



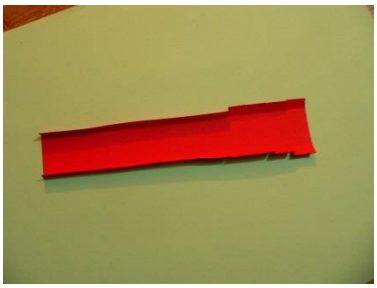
Ovisno o tome da li prerežemo lijevo ili desno, dobijemo skretanje lijevo ili desno. Pojedinačni zavoji su zalijepljeni jedni s drugima i može se napraviti bilo koja dugačka spirala.

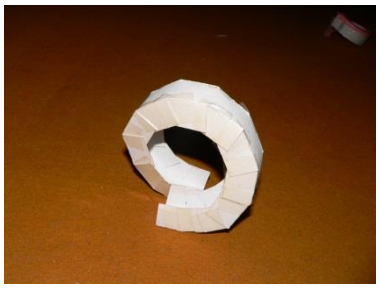
Za spiralu s malim polumjerom manjim od 5 cm, širina kolosijeka smanjuje se prilikom savijanja, pa se to mora uzeti u obzir prilikom izrade osnovne ravne trake: širina staze trebala bi biti 3,5 cm umjesto 3 cm. Kako je preklapanje susjednih dijelova veće s manjim polumjerom, pomaže izrezati jednakostranični trokut umjesto ravnog pravokutnog reza, a zatim zalijepiti susjedne dijelove. To rezultira s manjim pokrivačem i lakšim oblikovanjem.

Skakanje i petlja

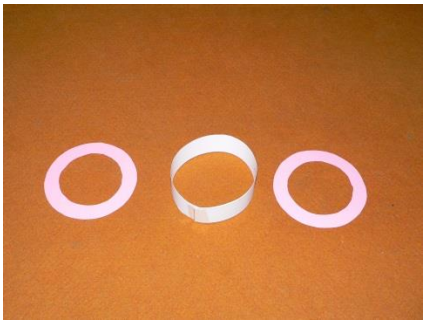
Skakaonica se dobiva rezanjem nekoliko zareza škarama okomito i simetrično na obje strane zidova na stražnjoj strani ravnoga kolosijeka. Zarezi trebaju biti udaljeni približno 3 cm. Ne režemo donju stazu. Na mjestu rezanja prekrijte dva susjedna dijela jedan s drugim za oko 10 stupnjeva (na gornjem rubu zida, odrezani dijelovi se preklapaju za oko 3 mm) i zalijepite ih ljepljivom trakom. Pazite da se kuglica kotrlja, tako da ne udari u rubove.





Rezanjem zidova po cijeloj duljini ravne staze, preklapanjem i lijepljenjem susjednih dijelova, možemo napraviti petlju. Za petlju, okret mora biti uredno zamotan i dovoljno velik da ne zaustavi loptu prilikom promjene smjera. Napraviti petlju je zahtjevan zadatak i moramo napraviti puno eksperimenata. Moramo dobro osigurati strukturu petlje kako se ne bi pomaknula. Kuglica mora ulaziti u petlju dovoljno

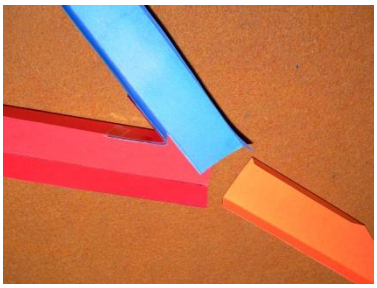
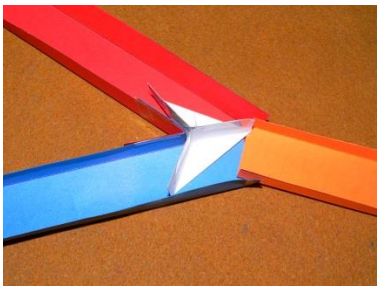
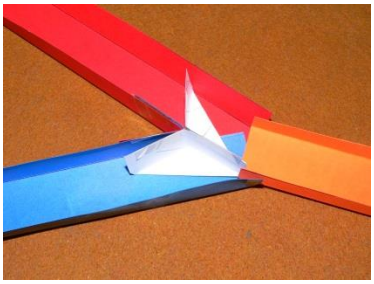
velikom brzinom da se kotrlja oko oboda zbog centrifugalne sile (ne pada na zemlju). U praksi kuglica treba započeti s visine koja je oko dva puta veća od promjera petlje.



Izradu petlje možemo olakšati tako što ćete izrezati traku papira širine 3 cm i uvrtati je u cilindar, a krajeve lijepiti. Ljepljeni dobiveni cilindar s obje strane zalijepite prstenovima koji odgovaraju cilindru. Zidovi petlje predstavljaju oba prstena. Visina zidova (širina prstena) treba biti 1 cm. Ako želimo čvršću konstrukciju, na vanjskoj strani osnovnog prstena možemo napraviti prsten širine 0,5 cm. Izrežemo ga na duljinu od 3 cm i lijepimo rezultirajuće dijelove na vanjski obod petlje.

Rezanjem zidova ravnog kolosijeka i savijanjem dna prema gore, pravi se jaz između susjednih dijelova. Zalijepite razmaknute dijelove zajedno i dobit ćete ispupčenje. Kombinirajte ispupčenje s udubljenjem (jastučić za skakanje koji smo objasnili u prvom odlomku) i omogućuite da se kuglica kotrlja na rezne načine. Pri tome moramo biti oprezni da se kuglica ne zaustavi u dolini.

Raskrižje i usmjerivač

Raskrižje je napravljeno od dva ravna traka. Stavimo ih jedan pored drugog. Uz unutarnje zidove na kraju oba trakta, odrežite rub između dna i zida s prorezom dužine oko 4 cm. Dobijemo dvije trake koje se još uvijek lijepe na zidove. Oni su presavijeni tako da se svaka traka uklapa u zid druge staze (vidi prvu sliku). Oni su zalijepljeni na zidove tako da staze i dalje mogu mijenjati kut. Spojite drugi zid i dno dviju staza s ravnom stazom ispred raskrižja i zaljepite. Nagib (pad) raskrižja treba biti mali. Također, zadržite malu brzinu kuglice koja se kotrlja u raskrižju. U suprotnom, kuglica bi mogla preskočiti zid. Kada kuglica dođe na raskrižje, ona nasumično odabire jednu ili drugu stazu ako je križni put pravilno postavljen. Kuglica pogađa sredinu raskrižja.

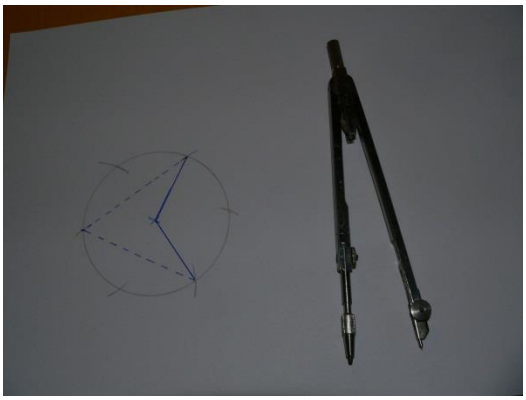
Okrećući križanje u drugom smjeru, dobivamo dvije staze koje se spajaju u jednu.

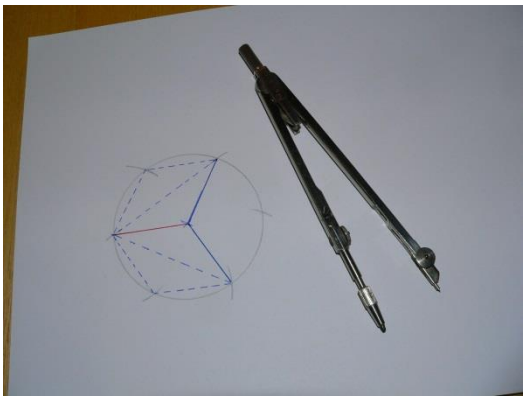
Usmjerivač se može koristiti za usmjeravanje kuglice jednom u jedan trak, drugi put u drugi.

Da bismo napravili usmjerivač, potreban nam je glatki papir koji se može oblikovati. Nacrtajte krug s polumjerom od 3,5 cm i podijelite ga na 8 jednakih dijelova. Točke na krugu povezujemo isprekidanom

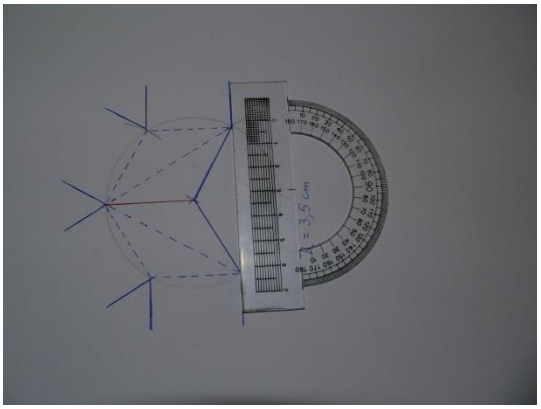
linijom, a središte kružnice povezujemo s dvije točke čvrstom linijom. Savijat ćemo papir duž isprekidane linije i izrezati papir duž pune linije (slika dolje).

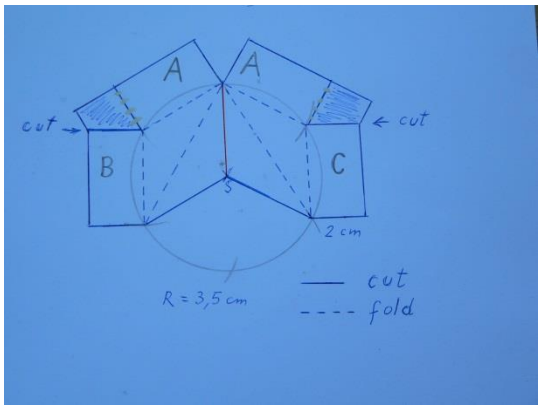
Povežite isprekidanu liniju sa susjednom točkom na krugu, kao što je prikazano na donjoj slici. Crvenom linijom samo smo naznačili da je figura simetrična.





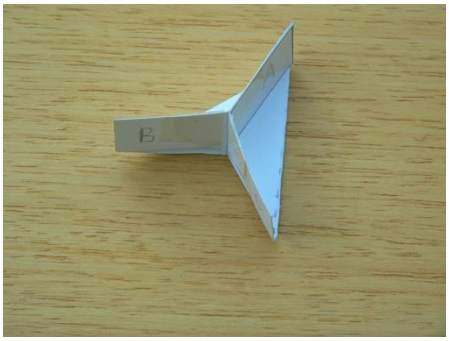
Na isprekidanim linijama nacrtajte pravokutnike koji spajaju susjedne točke na kružnici (dobiveni su i kao produžetak stranice jednakostraničnog trokuta, kao što je prikazano na strani geometrijskog trokuta na slici ispod). Pravokutnici su dugi 2 cm (malo veći od zida). Krajeve pravokutnika spojite čvrstom linijom i na kraju nacrtajte kao što je prikazano na donjoj slici.



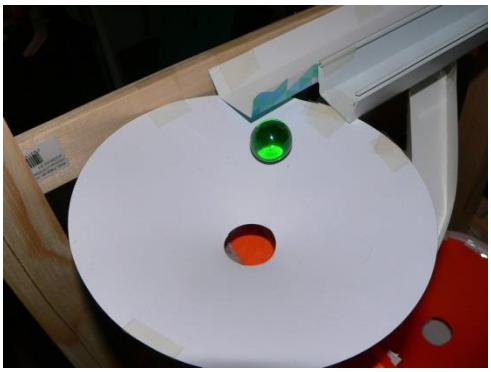


Izrežite sliku duž pune linije. Isprekidane linije označavaju samo preklapanje papira. Unutar slike izrežite samo uzduž linije koja je na slici označena "rezom".

Pravokutnici A, B i C izvan kruga su zidovi usmjerivača i preklopite ih prema van. Kada savijemo prema unutra uzduž isprekidane linije koja povezuje dvije susjedne točke na kružnici, pridružuju se pravokutnici označeni slovom A. Konačni izgled je na slici ispod. Kako biste spriječili da usmjerivač ne iskoči iz pruge, pričvrstite ga na raskrižje s pribadačom.



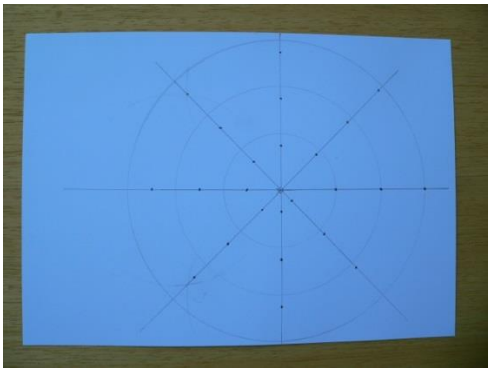
Udubljeni konus

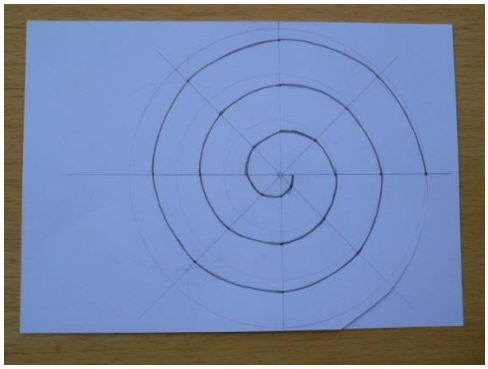


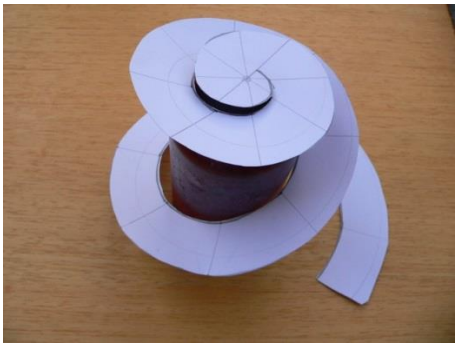
Napravite i izrežite krug iz tvrdog papira (hamer). Krug može biti proizvoljan, ali veći od promjera 10 cm. Što je krug veći, ljepši je i dulji. Kuglica se kotrlja duž unutarnjeg konusa. Na sredini nacrtajte krug promjera 4 cm i izrežite ga. To daje otvor kroz koji će se kuglica otkotrljati iz konusa. Izrežite ovaj prsten radijalno i prekrijte rezultirajuće krajeve za oko 30 stupnjeva da biste stvorili konus s nagibom od oko 30 stupnjeva. Spajamo rubove. Ako je nagib velik, kuglica brzo klizi u rupu u sredini. Ako je nagib premali, kuglica voli skočiti preko ruba i na obodu moramo napraviti ogradu. Pri malom nagibu, kugla se dugo kotrlja niz konus. Pustite da kugla uđe u konus tangencijalno da u početku kruži oko vanjskog obima. Neka brzina kuglice ostane niska. Konus mora biti dobro pričvršćen tako da kugla ne gubi energiju zamahom konusa.

Arhimedova spirala na konusu

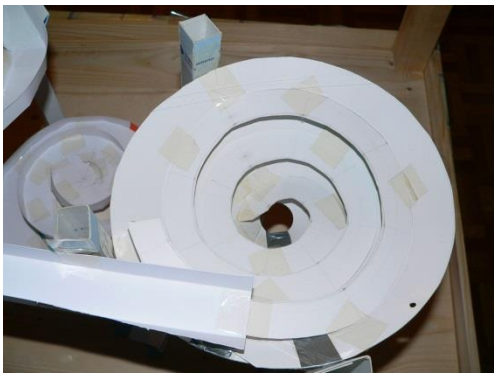
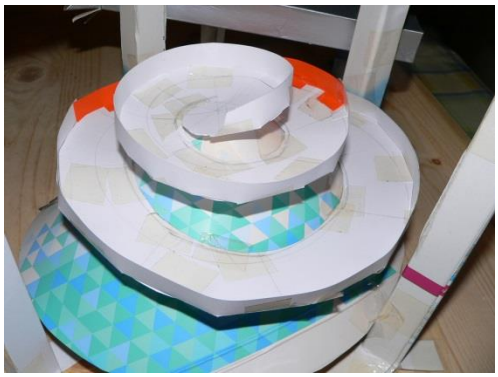
Prvo nacrtajte Arhimedovu spiralu na čvrstom papiru (hamer). Veliku spiralu određujemo sami. Korisno je da je velika.







Nacrtajte koncentrične krugove s polumjerom razlike 3,2 cm. Podijelite krugove po promjerima na 8 jednakih dijelova. Nacrtajte spiralu po točkama. Odaberemo osnovni polumjer gdje su točke spirale točno na sjecištu s krugom. Na susjednom polumjeru nacrtajte točke spirale 0,4 cm (3,2 cm: 8 = 0,4 cm) ispod sjecišta polumjera i kruga. Tako nastavljamo crtati točke 0,4 cm niže sa svakim narednim krugom u odnosu na prethodni polumjer. Spojite dobivene točke s linijom koja predstavlja spiralu. Izrežite spiralu duž crte. U sredini ostavite neodrezani krug promjera 2 cm.

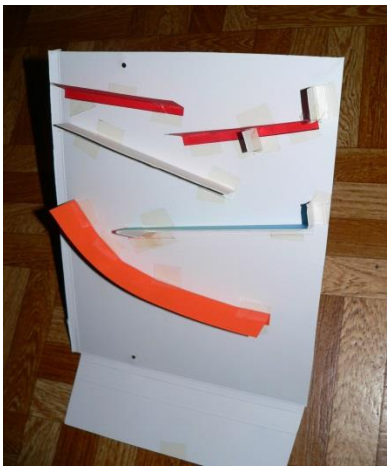



Prerezana Arhimedova spirala mora biti fiksirana na čvrst oslonac. Konus je za to najprikladniji. Izrađujemo ga iz kruga s polumjerom jednakim ili većim od najvećeg kruga na crtežu spirale. Može se koristiti i tvrđi papir ili karton. Oblik konusa prilagođen je obliku spirale kako bi se dobro uklapao u spiralu i bočnu površinu konusa. Odrežite vrh konusa kako biste stvorili rupu promjera 3 cm. Ljepljivom trakom zalijepite spiralu na bočnu površinu konusa. Imamo dvije mogućnosti: ljepimo na unutarnju stranu bočne površine ili na vanjsku stranu bočne površine konusa. Ako lijepimo zavojnicu iznutra, konus će stajati i kugla ulazi u širi dio konusa i izlazi na odsječeni vrh konusa (rupe). Ne treba raditi zid na bočnoj strani spirale jer se kuglica kotrlja duž zida konusa. Ako je zalijepljen na vanjskoj strani konusa, kuglica će ući na vrh presjeka konusa i završiti na dnu proširenog presjeka konusa. Kuglice se mogu usmjeriti iz sredine konusa kada imaju potencijalnu energiju i može s njima nešto raditi. Dok centrifugalna sila povlači kuglicu sa staze, moramo napraviti zid na vanjskoj strani staze.

Ako je papir dovoljno čvrst i fleksibilan, zid se može zalijepiti izravno na spiralu bez produžetaka od 0,5 cm na zidu. Zid papira dobiva dovoljno snage uvijanjem spirale.

Nagib

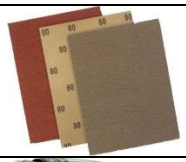
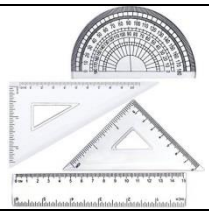
Nagib može biti izrađen od jačeg kartona. Napravimo cik-cak stazu, možemo postaviti razne prepreke koje preusmjeravaju smjer kotrljanja kuglice. Konstrukcija je slična onoj koju smo napravili na LTT2 u Italiji, samo što imamo manju površinu.



Potreban alat

Osnovni alat za 6 grupa na LTT4:

Tools	
Bušilica (4 komada)	
Razna svrdla za bušilicu (za drvo i metal)– 2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm, 7 mm (4 komada od svakog)	
ručna pila- sa sitnim zubićima (2 komada)	
ručna pila za metal i metalne oštrice (komada)	
Čvrste škare (20 kom)	
Patex termo pištolj + patrone za ljepilo (6 kom)	
Čekić (200 g) (6 kom)	
Kliješta (6 kom)	
Kombinirke (3 kom)	
4 odvijača (ravni and Phillips/križni) (3 kom od svakog)	

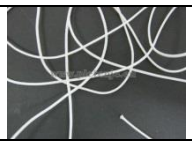
Turpije (za drvo i metal) (2 kom od svakog)	
Brusni papir za drvo (grubi I fini) (10 kom od svakog)	
Sušilica s toplim zrakom (1 kom)	
Metar (2 m) (6 kom)	
Trokut i ravnalo (3 kom od svakog)	
Stezaljka (12 kom)	
Kutomjer (6 kom)	
Dugačko ravnalo ili letva dugačka 40 ili 50 cm (može biti drvena ili plastična letva bez skale). Korisno je ako je širine 3 cm, kao staza. (6 kom)	
Olovke (6 kom)	
Produžni kabel (6 kom)	
Skalpel (6 kom)	

Šestar (3 kom)	
3 komada OLFA noževa s rotacijskim kompasom (Stanley nož)	
Kistovi Tanki: 1 mm, 3 mm, 5 mm Debeli: 1 cm, 3 cm, 5 cm (3 kom od svakog)	

Potrošni materijal

Potreban materijal i alati za 6 timova

Materijal za 6 konstrukcija
Osnovne kutije - 6 kom daska 100 cm x 50 cm, debljine oko 2 cm - 6 kom 24 letvice dugačke 50 cm i 24 šipke dugačke 100 cm. Širina letvice je između 4 i 6 cm, a debljina između 1 i 1,5 cm. 24 stupca visine 50 cm, presjeka 4 cm x 4 cm (ili 5 cm x 5 cm).
Tvrdi papir (hamer papir) iz kojeg ćemo izrezati potporne stupove i utore. Izrezat ćemo ga na trake širine 10 cm, širine 8 cm i širine 6 cm. Svaka će skupina trebati oko 12 m ukupne duljine traka. Papir treba biti kompaktan, ali prikladan za rezanje i savijanje i dovoljno čvrst za kotrljanje kuglica. Otkrio sam da bi 200g / m2 (ili više) fotokopirnog papira već bilo u redu. Bolji je hamer papir (200 g / m2 ili 250 g / m2). Predlažem da kupite 50 listova za svaku skupinu, ukupno 300 listova A4. Pored 50 listova A3. Predlažem kupnju različitih boja papira.
3 m^2 stirodurne ploče debljine 1 ili 2 cm
Plastične cijevi kvadratnog ili pravokutnog presjeka različitih dimenzija (najkorisnije): širina 30 mm x visina 20 mm ili 40 mm x 25 mm). Također može biti otpadni materijal električnih ili elektroničkih instalacija. Ukupna duljina treba biti oko 20 m.
Tanko i fleksibilno uže promjera oko 1 mm. Ukupna dužina 25 m. To može biti konop koji se koristi za unutarnje rolete prozora.


Različite plastične posude za otpad (sladoled, hrana, skuta, vrhnje, jogurt ...).
30 kom – različitih plastičnih čepova
30 kom - Otpadne prozirne boce sa širokim grlom (promjera 4 cm) 20 kom - Otpadne prozirne boce s uskim grlom (promjera 2,5 cm)
24 komada metalnih kuglica promjera 2 cm.
90 kom plastičnih kuglica promjera oko 2,5 cm (mogu biti i drvene)
100 komada - gumica za zatvaranje staklenki (mogu biti različitih veličina).
0,5 kg plastelina
6 komada kutija za skupljanje kuglica (može i kutije od sladoleda).
Stolarski otpad - otpad od drveta
Metalna žica promjera oko 1 mm. Ukupna dužina 30 m.
Čavli različitih veličina (1 do 5cm). 30 kom od svakog.
Vijci za drvo različitih veličina (1 cm do 6 cm). Svaka vrsta 20 kom.
12 komada prozirne ljepljive trake, širine 2 cm i najmanje 25 m dugačke. Ukupna duljina treba biti najmanje 300 m.
200 komada pribadača
200 komada spajalica

Za bojanje - Boje (crna, bijela, crvena, žuta, plava). Svaka boja 1 kg. Preporučujem boje koje se razrjeđuju vodom i trajne su kada se osuše. Ne smiju biti štetne za djecu.
Otpadni karton i novine za zaštitu namještaja i poda. Krpe za otpad.