

Lančani eksperiment na zidu i podu

Stane Arh

Osnovna ideja

Treća LTT3 radionica u Gdansku u Poljskoj produžetak je lančanog eksperimenta u životni prostor: učionica, teretana, hodnik, dvorana, dvorište, livada, ulica ... Zbog svoje jednostavnosti i široke mogućnosti kombiniranja, pogodna je i za pojedinačne aktivnosti djece i odraslih, kao i za rad u velikim skupinama. Ne zahtijeva prethodno znanje, tako da možemo nadahnuti svako dijete da pokaže svoju maštu i kreativne vještine.

Elementi lančanog eksperimenta su jednostavni i jeftini. Uz malo snalažljivosti, može se koristiti i otpadni materijal (od kućanstva, trgovine ili obrta). Lančani zidni eksperiment vrlo je prikladna aktivnost za provedbu u školskim kampovima, može se koristiti za razne aktivnosti u učionici i na igralištima, ali i na javnim događajima. S obitelji možemo to raditi i na piknicima. S dozom mašte možemo iskoristiti svaki teren za postavljanje lančanog eksperimenta u prirodi. Vrlo je pogodan za demonstrativne i promotivne svrhe Lančanog eksperimenta u javnosti.

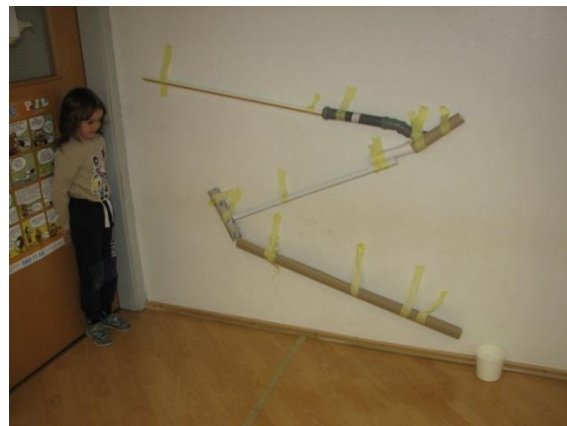
Predložena provedba lančanog eksperimenta na LTT 3 podijeljena je u dvije odvojene jedinice:

a.) lančani eksperiment na zidu

b.) lančani eksperiment na podu

U praksi se dvije jedinice uvijek mogu kombinirati jedna s drugom. Od elementarnog elementa možemo postaviti proizvoljno dugački lančani eksperiment.

Lančani pokus na zidu





Lančani eksperiment na zidu ugrađuje se na okomitu ravninu: zid, zaslon, karton ili ploča od iverice, školska ploča, ograda, potporni zid Također se može koristiti kosa ravnina - nagib uzbrdo, betonski ili asfaltni nagib, nagib trave, padina snijega, ..., čak su i stepenice u redu. Izbor se prepušta mentoru prema mogućnostima koje okruženje dopušta i prema elementima koji su mu dostupni. Na radionici LTT3 očekuje se da će svaki tim koristiti vertikalni zid visok 2 m i dugačak oko 4 m.

Osnovni elementi su kartonske cijevi i oluk, koji se razlikuju po duljini i veličini presjeka. Za kartonske cijevi možemo koristiti cijevi koje dobijemo kao otpadni materijal u tiskarnama (omotane papirima za printanje), trgovinama (omotane tekstilom, plastičnim listovima ili podnim oblogama, ili kupnjom plastičnih vrećica, itd.), u tvornicama (omotane plastičnom folijom) Možemo sami napraviti oluke iz okruglih cijevi tako što ćemo ga prerezati na pola po dužini (pomoću pile, kružne pile ili kutne brusilice). Osim okruglih, možemo koristiti kvadratne cijevi i utore. Obično se dobivaju kao otpad od električara i elektroničara (koriste se za distribuciju kabela po prostorijama), ali se mogu kupiti u tehničkoj trgovini. Karton se također može zamijeniti plastičnim.

Osim cijevi i oluka koristimo i plastične boce, plastične posude od jogurta, razne posude za otpad, kutije za hranu, tube od papirnatih ručnika, Postoje mnogi predmeti u kućanstvu za otpad koji se mogu iskoristiti za zidni lančani eksperiment. Stoga je korisno uputiti djecu da kod kuće prikupe materijal za lančani eksperiment i ponesu ga u vrtić. To ih potiče na aktivno sudjelovanje u dizajnu lančanog eksperimenta. Ujedno, s mogućnošću ponovne uporabe kućnog otpada, podsjećamo ih na njihovu

dodatnu korisnost te vodimo brigu o njihovom ekološkom osvještavanju. Također neizravno utječemo na roditelje da svjesno i aktivno sudjeluju u lančanom eksperimentu.

Za lančani pokus na zidu, pronađite okomite površinu na koju se cijevi i žljebovi mogu zalijepiti. Podloga ne smije biti prašnjava i previše hrapava, jer tada ljepljiva traka ne drži. Okomita površina može biti izrađena i od drvene ploče ili kartona, koji je okomito pričvršćen na zid. Također možemo koristiti samostojeće ekrane. Stolice i stolovi također se mogu koristiti za nosače oluka. Zalijepimo ljepljivom trakom (koju malari koriste u izbjeljivanju zidova), koja ne oštećuje zid, a nakon upotrebe odvaja se od zida bez oštećenja i ne ostavlja trag na bazi. Čvrstoća ljepljive trake je obično kratkotrajna i nakon nekoliko sati ljepilo se samo oljušti. Stoga Lančani eksperiment na zidu nije trajan i ruši se na kraju radionice.

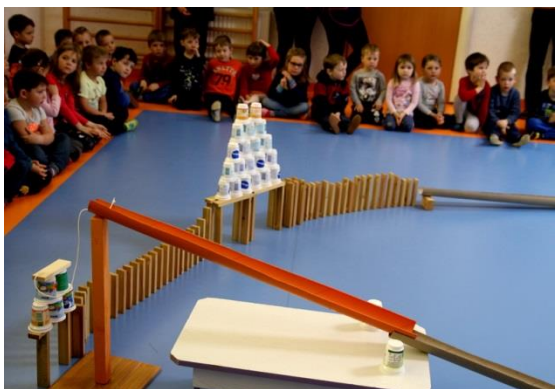
Koristite plastične, metalne ili drvene kuglice (teže kuglice brže dobivaju brzinu) koje bi trebale imati promjer od oko 2,5 cm (kako bi mogle proći kroz grlo boce). U prirodi se mogu koristiti teniske loptice, jer se male loptice često gube u travi. U početku koristimo samo jednu kuglicu koja može proći kroz cijeli eksperiment. Djeca preferiraju više kuglica, pa se može predvidjeti da će na nekim mjestima početna kuglica aktivirati kuglice koje su postavljene na pojedinačnim mjestima u samom eksperimentu. Na kraju eksperimenta stavite kutiju za hvatanje kako ne bismo lovili kuglice po sobi.

Započinjemo izgradnju lančanog eksperimenta na samom vrhu. Uključujemo svaki novi element u lanac koji je već izgrađen kada smo zadovoljni načinom kako kuglica prolazi kroz dodani element. Pokušavamo pronaći pravi tok i ispravnu vezu s prethodnim elementom. Novi se element čvrsto zalijepi na podlogu ljepljivom trakom ili pričvrsti elastičnom ili metalnom žicom ili konopom. Kreiranje staze za kuglice kontinuirajući je proces za što koristimo osnovne elemente koje smo unaprijed pripremili. Korisno je napraviti preliminarnu skicu rute, posebno u timskom radu. Crtanjem skice potičemo početnu motivaciju kod djece i navikavamo ih na timski rad.

Tijekom gradnje lančanog eksperimenta na zidu, djeca imaju jaku motivaciju i koncentraciju, pa ih aktivnost može zaokupiti sat vremena ili čak i više. Skupina se treba sastojati od ne više od petero djece kako bi svi mogli svoje ideje provesti u djelo i biti aktivni. Lančani eksperiment na zidu može izgraditi i samo dijete ili zajedno s odraslom osobom.

Lančani pokus na podu





Za lančani eksperiment na tlu koristimo velike drvene domine, prazne čašice od jogurta, utore od kartona i spiralni nagib od papirnih (plastičnih) tanjura i fleksibilnog užeta. Stolice ili drveni nosači mogu se koristiti za postavljanje rampi. Postavljanje lančanog eksperimenta na podu/tlu prepušteno je kreativnoj mašti tima. Prije postavljanja korisno je nacrtati osnovnu skicu. Domine se mogu podići uspravno, od njih se mogu graditi objekti na podu, na njih se mogu postaviti čašice od jogurta i drugi elementi. Za aktiviranje kuglice, na primjer u nagnutoj cijevi, upotrijebite konop pričvršćen na domino. Kad domino padne, povlači konopac iza sebe i oslobađa se zarobljena kuglica. Domine također možemo gurnuti naprijed pomoću užeta pričvršćenog na dominu ili kuglicu.



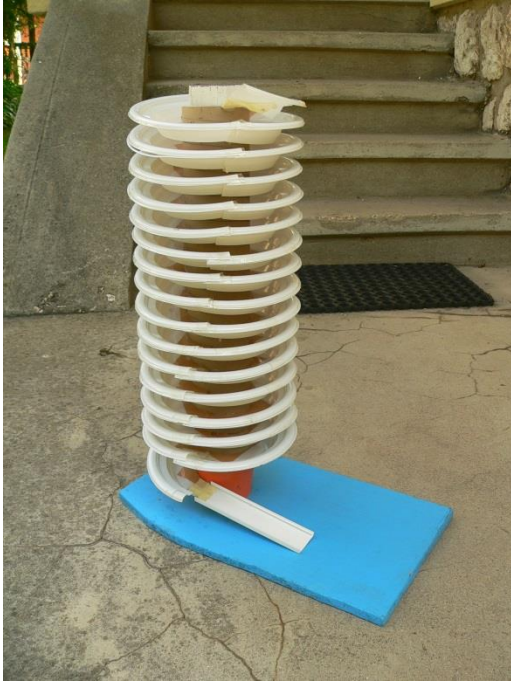
Ako imamo više od jednog tima, svaki tim gradi svoj eksperiment. Zatim sve eksperimente povezujemo zajedno i pokrećemo lanac s kuglicom.

Domine izrađujemo sami od drvene letve, presjeka 4 cm x 1,5 cm (poprečni presjek može varirati ovisno o tome što je nabavljeno). Duljina letve nije bitna. Iz letvi izrezujemo domine različitih duljina: 5 cm (5 komada), 10 cm (20 komada), 20 cm (50 komada), 30 cm (20 komada) i 40 cm (5 komada). Praktički najkorisnije domine su duljine od 20 cm. Od tima se očekuje da izrade ukupno 100 domina ili više. Brusimo domine da bi bile glatke. Kasnije, nakon radionica, mogu se obojiti ili samo impregnirati uljem, tako da se po potrebi mogu i oprati vodom.

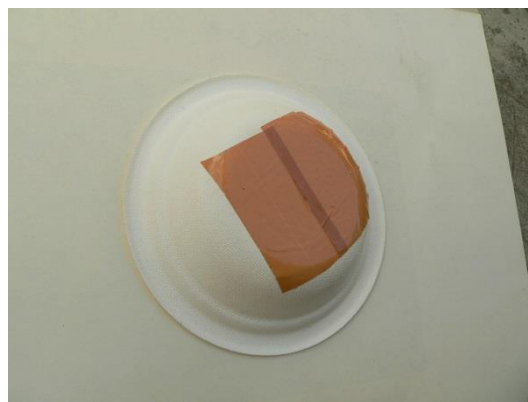
Izrada domina trebala bi trajati 4 sata, a instalacija lančanog eksperimenta na tlu oko 2 sata. Očekuje se konačno vrijeme aktiviranja pokusa od 0,5 sati.

Spiralni nagib izrađen od papirnih tanjura

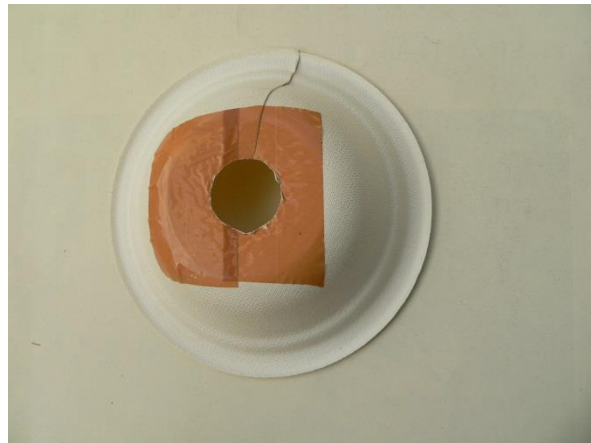
Koristit ćemo spiralnu kosinu izrađenu od papirnatih (plastičnih) tanjura u lančanom pokusu na tlu. U praksi, to je sjajna samostojeća igračka koja će privući pažnju vašeg djeteta.



Za spiralne kosine izrađene od papirnatih (plastičnih) tanjura potrebna nam je kartonska cijev promjera oko 8 cm i duljine oko 80 cm (mogu se odabrati različite dimenzije). Trebamo 30 papirnatih (plastičnih) tanjura s visokim bočnim rubom koji sprečava da kugla iskoči iz tanjura (ako radimo s dvostrukim tanjurima, trebamo 60 tanjura). Promjer tanjura treba biti najmanje 20 cm. Preporučujem papirnate tanjure jer su čvršći i otporniji na oštećenja. Plastični tanjuri su krhki i brzo se trgaju kada napravimo spiralni nagib (rezanje središnjeg otvora u tanjuru). Čvrstoća tanjura povećava se kombiniranjem dva ili tri tanjura zajedno (ako kombiniramo tanjure, moramo povećati "korak" spirale). Smanjujemo trganje tanjura rezanjem središnjeg otvora ako je središte tanjura zalijepljeno ljepljivom trakom.



U sredini tanjura izrežemo otvor koji je veličine vanjskog promjera kartonske cijevi. Otvor se najprije nacrtava s busolom na jednom tanjuru. Prije toga, središte tanjura određuje se pokušavajući ubosti busolu u sredinu, tada se druga noga busole mora pomicati sve oko vanjskog ruba tanjura. Možemo odrediti središte tanjura konstruirajući ga, ali to je posao za matematičare. Ako središte odstupa nekoliko milimetara od stvarnog središta, spiralni nagib će biti asimetričan, ali još uvijek funkcionalan. Nakon što se krug nacrtava, pričvršćujemo široku ljepljivu traku na drugu stranu tanjura (dno) kako se tanjur ne bi potrgao prilikom rezanja otvora. Kad odrežemo otvor na prvom tanjuru, koristimo ga za crtanje kruga na svim ostalim tanjurima. Pišemo na tanjur BASE. Na drugi tanjur stavimo osnovni tanjur i nacrtamo krug na njemu. Budući da smo središte odredili samo približno, korisno je odmah identificirati i označiti isto mjesto na svakom krugu na tanjurima gdje ćemo radialno izrezati tanjur. To osigurava finiji finiš do spiralnog nagiba.



Zalijepite sve tanjure (s krugom nacrtanim na donjoj strani) širokom ljepljivom trakom i izrežite ih radialno kroz označeno mjesto. Zatim izrežite središnji krug. Možete koristiti škare ili skalpel.



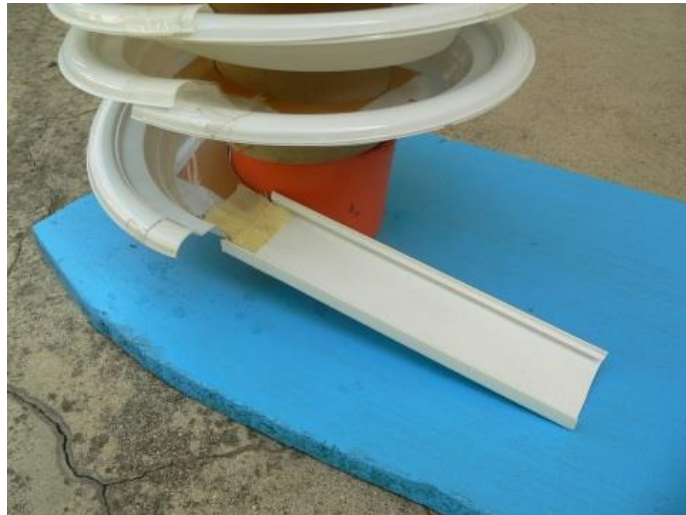
Na kartonskoj cijevi olovkom crtamo spiralnu. Na oblik spirale zalijepit ćemo tanjure. Korak spirale trebao bi biti 2,8 cm ili 3,2 cm (najmanje 3 mm veći od promjera kuglice). Koristimo točke da nacrtamo spiralnu.

Nacrtajte točke duž kartonske cijevi u četiri reda. Razmaknute su po četvrtinu cijevi. Iz vrha svakog reda crtamo višekratnik broja od 2,8 cm (korak): 2,8 cm; 5,6 cm; 8,4 cm; Na prvom redu krećemo na samom vrhu. Na radialno suprotnoj strani prvog reda, počinjemo crtati točke na 1,4 cm ispod vrha i nastavljamo opet s višekratnikom koraka, to jest 2,8 cm. Slično tome, na četvrtini dijela kartonske cijevi

crtamo točke, samo što ćemo na jednom kraju započeti 0,7 cm ispod vrha, a na drugom kraju na 2,1 cm ispod vrha. Nacrtae točke povezujemo spiralnom linijom.



Lijepimo izrezane tanjure duž spiralne linije na kartonsku cijev s termičkim ljepilom. Pričvrstite ga tako da napravite kosinu sa hodom (korakom) od 2,8 cm (stražnji rub je 2,8 cm niži od prednjeg). Lijepite na dno tanjura, tako da ljepilo ne ometa kotrljanje kuglice. Moramo započeti na vrhu spirale i nastaviti prema dnu. Na dnu ostavite 5 cm gole kartonske cijevi (ne lijepite tanjure) kako bismo kuglicu mogli usmjeriti naprijed kad se kotrlja iz nagiba spirale. Ako zaboravimo i zalijepimo tanjure na samo dno, rješavamo s prstenom izrežanim od kartonske cijevi koji ima isti presjek kao cijev nosača i postavljamo ga na dno ispod spirale. Kad završimo i postavimo spiralni nagib u pravilan položaj, udubljeni dio tanjura trebao bi gledati prema vrhu, a dno prema donjem kraju cijevi. Dva susjedna tanjura preklapaju se na rubu spirale širine oko 1 cm (stražnji kraj prethodnog tanjura nalazi se iznad prvog kraja sljedećeg tanjura tako da se kuglica ne može uvaljati u rubove prilikom kotrljanja). Povežite preklapanje plastičnim ljepilom ili samo ljepljivom trakom (preporučujem prozirnu ljepljivu traku) kako biste povećali čvrstoću svitka. Ako kuglica zbog brzine iskoči iz spiralnog nagiba preko ruba tanjura, problem se rješava tako što se vanjski dio tanjura obloži prozirnom folijom (može biti i deblja, a korisna je i prozirna folija za umotavanje hrane). Željezna kuglica promjera 2 cm koristi se za kotrljanje niz padinu. Također možemo koristiti i druge kuglice, ali s promjerom manjim od udaljenosti između susjednih ploča (korak).







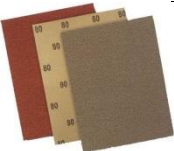


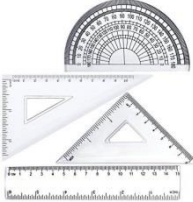








Konstrukcija treba snažnu i stabilnu potporu. Izrađujemo je od daske debljine oko 1 cm i od okruglog drvenog cilindra ili kvadratnog kalupa koji se čvrsto uklapa u unutrašnjost kartonskog cilindra. Duljina nosača trebala bi biti 5 cm duža od kartonskog valjka, u našem slučaju je 85 cm. Na ploču, dimenzija oko 30 cm x 30 cm, pričvrstit ćemo valjak ili kvadratnu letvu koja će nositi spiralni nagib. Na izlazu iz spiralnog nagiba, kuglica se usmjerava s pravokutnim utorom prema naprijed u kolektor kuglica ili u nastavak lančanog pokusa. Oluk je zalijepljen ljepljivom trakom kako bi se omogućila promjena smjera.

Očekuje se da izgradnja spiralnog nagiba traje 4 sata.

POTREBAN JE SLJEDEĆI ALAT

Alati	
Bušilica	
Razna svrdla (za drvo i metal) - 2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm, 7 mm	
Ručna pila za suho drvo	
Ručna pila za metal i metalna oštrica	
Čvrste škare	


Patex termo pištolj + patrone za ljepilo	
Čekić (200 g)	
Kliješta	
Kombinirana kliješta (kombinirke)	
4 odvijača (ravni i Phillips/križni)	
Turpije (za drvo i metal)	
Brusni papir za drvo (grubi i fini)	
Sušilica s toplim zrakom	
Mjerna traka (2 m)	
Trokut	
Stezaljka	
Kutomjer	

Olovka	
Produžni kabel	
Skalpel	
Kistovi tanki: 1 mm, 3 mm, 5 mm debeli: 1 cm, 3 cm, 5 cm	

Lančani eksperiment na zidu

Potrošni materijal

Potrebni materijal i alati koji moraju biti pripremljeni za svaki odjel za šest timova:

Materijal za šest naprava
Kartonske cijevi promjera oko 5 do 8 cm (mogu biti različitog promjera) i bilo koje duljine - ukupna duljina svih najmanje 60 m. Cijevi treba prerezati po dužini u utore na pola.
Plastične cijevi kvadratnog ili pravokutnog presjeka različitih dimenzija (najkorisnije: širina 30 mm x visina 20 mm ili 40 mm x 25 mm). To može biti i otpadni materijal iz električnih ili elektroničkih instalacija. Ukupna duljina treba biti najmanje 30 m.
Tanko i fleksibilno uvijeno uže promjera oko 1 mm. Ukupna dužina 25 m. To može biti konop koji se koristi za rolete unutarnjeg prozora.

Razne plastične otpadne posude (sladoled, hrana, skuta, vrhnje, jogurt, ...)
30 komada - Različiti plastični čepovi
50 komada - Otpadne prozirne plastične boce širokog grla (promjer 4 cm)
15 komada - Otpadne prozirne plastične boce (promjera 2,5 cm)
90 komada plastičnih (ili metalnih ili drvenih) kuglica promjera 2,5 cm

600 komada - gumica za zatvaranje staklenki (mogu biti različitih veličina).



0,5 kg plastelina



6 komada kutija za sakupljanje kuglica (možete koristiti kutije za sladoled).

Drvni otpad iz stolarske radionice

Metalna žica promjera oko 1 mm. Ukupna dužina 30 m.

18 komada - ljepljiva traka (koju malari koriste za izbjeljivanje zidova), koja ne oštećuje zid i nakon upotrebe odvaja se od zida bez oštećenja i bez ostavljanja traga na podlozi. Širina trake treba biti 3 cm.



Otpadni karton i novine za zaštitu namještaja i podova. Otpadne krpe.

Samo za radionice u Poljskoj

12 komada osb ploča 1,25 m x 2,5 m.

Drvene letve presjeka 4 cm x 1,5 cm - ukupna duljina 18 x 3 m.

Napomena: dimenzije mogu malo odstupati od predloženih dimenzija

Šarafi za drvo duljine 2 cm, 90 kom

Lančani pokus na podu

Potrošni materijal

Potrebni materijal i alati koji moraju biti pripremljeni za svaki dio za šest timova:

Materijal za šest naprava

6 komada - ploča 30 cm x 30 cm, debljina 1 cm (držač za kartonski oluk)

Napomena: dimenzije mogu malo odstupati od predloženih dimenzija.



6 kom - stup dugačak 60 cm presjeka 5 cm x 5 cm (držač za kartonski oluk)

Napomena: dimenzije mogu malo odstupati od predloženih dimenzija

Drvene letve presjeka 4 cm x 1,5 cm - ukupna duljina 6 x 25 m.

Napomena: dimenzije mogu malo odstupati od predloženih dimenzija

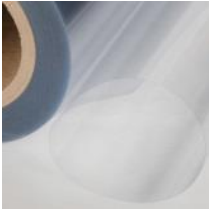

300 komada - Plastične čašice (jogurt, vrhnje,...)

	
Tanko fleksibilno uže promjera oko 1 mm. Ukupna dužina 60 m. To može biti konop koji se koristi za rolete unutarnjih prozora.	
	
Stolarijski drveni otpad - otpad od drveta (stolar)	
Vijci za drvo različitih veličina (od 1 cm do 6 cm). Svaka vrsta 30 kom.	
Čavli različitih veličina (od 1 cm do 5 cm). Svake vrste 30 kom.	
Otpadni karton i novine za zaštitu namještaja i poda. Otpadne krpe	

Spiralni nagib

Potrošni materijal

Potrebni materijal i alati koji moraju biti pripremljeni za svaki dio za šest timova:

Materijal za šest naprava	
6 komada - ploča 30 cm x 30 cm, debljine 1 cm (spiralna baza) Napomena: dimenzije mogu malo odstupati od predloženih dimenzija	
6 komada - stup dugačak 85 cm i presjeka 5 cm x 5cm Napomena: dimenzije mogu malo odstupati od predloženih dimenzija	
6 komada kartonskih cijevi, promjera oko 8 cm i duljine 80 cm	
24 komada metalnih kuglica promjera 2,0 cm	
6 komada prozirnog plastičnog filma (može biti tvrdi film koji se koristi za bukete cvijeća), dimenzija 70 cm x 70 cm. Ako se ne može nabaviti, onda 2 svitka prozirnog omota	
	
6 x 60 papirnatih tanjura s visokim rubovima (također su mogući plastični), promjera oko 22. Nema grbica koje bi prekidale kotrljanje kuglice.	
	
6 komada ljepljive trake, širine 5 cm	
6 komada šestara za crtanje krugova	



6 komada kružnog rezača za izrezivanje krugova OLFA



6 komada prozirne ljepljive trake, širine 2 cm

Za bojanje - Boje (crna, bijela, crvena, žuta, plava). Svaka boja 1 kg. Preporučujem boje koje se razrjeđuju s vodom i trajne su kada se osuše. Ne smiju djelovati štetno na djecu.

Otpadni karton i novine za zaštitu namještaja i poda. Otpadne krpe.