



68. NATJECANJE MLADIH TEHNIČARA

Državno natjecanje - 2026. godina

Tehnička kultura 7. razred - OBRADA MATERIJALA

Tema: STOLNI NOGOMET

RADNA LISTA

Nositelj teme: Andrea Galian – Pucović, dipl. ing.

Uvod:

Stolni nogomet je popularna društvena igra koja simulira nogomet na stolu, prikladna za 2 igrača. Sastoji se od drvene konstrukcije (ograda i podloga), dvije ekipe figurica u dvije različite boje (6 igrača u svakoj ekipi) raspoređenih na 4 okretne šipke s neklizajućim gumenim ručkama te sadrži 5 kuglica za svakog igrača koje služe kao brojači postignutih golova.

Igrači okreću i guraju šipke kako bi pomicali figurice i udarali lopticu prema protivničkom голу. Stolni nogomet je odličan za vježbanje refleksa, koordinacije oko-ruka i natjecateljskog duha.

Cilj izrade ovog projektnog zadatka je pokazati kako nastaju uporabni predmeti te da je za njihovu izradu potrebno malo materijala, ponešto alata i malo mašte. Naravno, i vještine i volje za da se nešto napravi.

Zadatak:

Tvoj zadatak je da u vremenu od **360 min (8 školskih sati)** izradiš stolni nogomet po fazama detaljno opisanim u operacijskoj listi.

Prije početka rada provjeri imaš li sve što ti je potrebno:

SREDSTVA ZA RAD	
Materijal	Pribor i alat
• Obojani pocinčani lim (crveni) 120 x 70 x 0,5 – 1 kom • Obojani pocinčani lim (antracit sivi) 120 x 70 x 0,5 – 1 kom • Obojani pocinčani lim (crveni) 155 x 80 x 0,5 mm – 1 kom • Obojani pocinčani lim (antracit sivi) 155 x 80 x 0,5 – 1 kom • Pocinčani lim 260 x 10 x 0,5 – 1 kom • Lesonit 400 x 250 x 3 – 1 kom • Iverica 400 x 80 x 7 – 2 kom • Iverica 235 x 80 x 7 – 2 kom • Al okrugla šipka Ø4 x 220 mm – 1 kom • Al okrugla cijev Ø8 x 400 mm – 4 kom	• Crtaća igla za obilježavanje na limu • Tanki alkoholni flomaster • Metalno ravnalo • Šestar za lim • Mjerna vrpca • Pomična mjerka • Bravarski kutnik • Turpija za metal srednje veličine, plosnata, fina • Turpija za drvo, okrugla • Čekić, plastični • Čekić, metalni • Rezbarski luk za piljenje drveta ili stroj za piljenje (unimat ili sličan) • Pila za metal, manja • Bravarski škripac • Ulošci za škripac od tvrdog drveta s vijcima i leptir maticama na krajevima (za savijanje limova) – najduža linija savijanja je 75 mm

• Gumena cijev Ø13 x 320 mm – 1 kom • Gumena brtva – 8 kom • Drvene kuglice, Ø10 – 10 kom • Drvena lopta – 1 kom • Vijak M4 x 15 mm s upuštenom glavom – 12 kom • Vijak za drvo M3 x 10 mm s upuštenom glavom – 16 kom • Vijak za drvo M4 x 15 mm s upuštenom glavom – 8 kom • Sigurnosna matica M4 – 12 kom • Matica M4 – 4 kom	• Stolarska stega za pričvršćivanje limova pri točkanju i bušenju za stol • Kutna stolarska stega • Škare za rezanje lima • Kombinirana kliješta, plosnata • Skalpel • Brusni papir gradacije 150 - 200 • Točkalo • Drvena podloga za točkanje i bušenje • Aku-bušilica s pričuvnom baterijom i punjačem • Svrdlo za metal Ø4 mm, Ø5 mm, Ø8 mm • Svrdlo za drvo Ø2 mm, Ø8 mm • Odvijač križni • Ručni alat za narezivanje navoja (vanjski, M4 x 0,7) – držač i nareznica • Pribor za tehničko crtanje • Zaštitne rukavice • Zaštitne naočale
--	---

Napomena: primjeni sve mjere zaštite i posebno pripazi na rad s oštrim i šiljatim predmetima. Prilikom rada koristi zaštitne rukavice i naočale.

OPERACIJSKA LISTA

Upute i redoslijed postupaka za izradu:

Poz.	Radni postupak	Pribor i alat Materijal	Upute za rad
	Kontrola točnosti pripremljenog materijala.	Metalno ravnalo, mjerna vrpca, pomična mjerka	Provjeriti dimenzije pripremljenog materijala.
1, 2, 3	Obilježavanje linija piljenja i mjesta bušenja na pozicijama od drveta	Olovka, metalno ravnalo	Na poz.1 i 2 ocrtati mjesta bušenja provrta. Na poz.3 ocrtati linije piljenja i mjesta bušenja provrta na prednjoj i gornjoj plohi.
1, 2, 3	Bušenje provrta, proširivanje provrta Ø8 mm	Aku bušilica, svrdlo za drvo (Ø2 mm, Ø8 mm), podloga za bušenje, stolarska stega, okrugla turpija	Probušiti provrte prema tehničkoj dokumentaciji. Svrdlom Ø8 mm ili okruglom turpijom lagano proširiti provrte za šipke kako bi šipka lagano ušla u provrte. Svrdlom Ø8 mm probušiti provrt u gornjim uglovima otvora za gol kako bi se dobilo zaobljenje te zbog lakše promjene smjera pile prilikom piljenja. Na gornjoj plohi poz.3 probušiti provrte oko 1 cm duboke.
3	Piljenje otvora za gol	Rezbarski luk ili unimat	Ispiliti otvore za gol.
3	Obrada bridova otvora za gol	Brusni papir, turpija plosnata	Obraditi neravne bridove otvora za gol.
2, 3	Spajanje pozicija vijcima (ograda)	Kutna stolarska stega, križni odvijač, vijci za	Postaviti pozicije 2 i 3 u kutnu stegu (položaj pozicija pogledati na sastavnom crtežu). Kroz

		drvo M4 x 15 mm s upuštenom glavom (8 kom), aku-bušilica, svrdlo Ø2 mm	provrt na uzdužnoj stranici svrdlom Ø2 mm napraviti kraći provrt i u bočnoj stranici radi lakšeg pritezanja vijka. Spojiti ih vijcima uz pomoć križnog odvijača.
1, 2, 3	Spajanje podloge i ograde	Križni odvijač, vijci za drvo M3 x 10 mm s upuštenom glavom (4 kom), aku-bušilica, svrdlo Ø2 mm	Okrenuti ogradu naopačke, prisloniti podlogu. Kroz provrt na podlozi svrdlom Ø2 mm napraviti kraći provrt i u ogradi radi lakšeg pritezanja vijka. Odvijačem pritegni vijke i čvrsto spoji podlogu na ogradu igrališta.
9	Obilježavanje linija rezanja i savijanja te mjesta provrta (golovi)	Pribor za ocrtavanje na metalu (crtaća igla, flomaster, ravnalo, trokuti, kutnik)	Ocrtati na obojanim limovima 155x80 linije rezanja i savijanja te mjesta provrta.
	Označavanje mjesta provrta	Točkalo, metalni čekić, podloga za točkanje, stolarska stega	Točkalom označiti mjesta provrta.
	Bušenje provrta	Aku bušilica, svrdlo za metal (Ø4 mm, Ø5 mm, Ø8 mm), podloga za bušenje, stolarska stega	Izbušiti provrte na označenim mjestima. Svrdlom Ø8 mm ukloni srh.
	Rezanje po ucrtanim linijama	Škare za lim	Škarama za lim pažljivo izreži ocrtane oblike.
	Obrada bridova	Turpija za metal (plosnata), brusni papir, metalni škripac, drveni ulošci za škripac	U metalni škripac i drvene uloške postaviti poziciju te lagano skinuti turpijom za metal i brusnim papirom oštire i neravne bridove.
	Oblikovanje savijanjem	Škripac, ulošci za škripac, kliješta, plastični čekić, kutnik	Postaviti poziciju u drvene uloške te sve zajedno u škripac te saviti pozicije pod kutovima od 90° plastičnim čekićem prema tehničkoj dokumentaciji, uz kontrolu kuta kutnikom. Pratite redoslijed savijanja prema dokumentaciji.
	Montaža golova na drvenu konstrukciju	Križni odvijač, vijci za drvo M3 x 10 mm s upuštenom glavom (8 kom)	Montirati golove na bočne stranice. Paziti da donja ploha gola ne bude iznad razine podloge već lagano ispod razine podloge kako bi loptica ušla u gol i zadržala se u njemu.
6	Obilježavanje linija rezanja i savijanja te mjesta provrta (igrači)	Pribor za ocrtavanje na metalu (crtaća igla, flomaster, ravnalo, trokuti, kutnik), šestar za lim	Ocrtati linije rezanja i savijanja te mjesta provrta na obojanim limovima 120x70 za 6 crvenih igrača i 6 sivih igrača . Raspored ocrtavanja 6 igrača iste boje na limu prikazan je na listu 6/6.
	Označavanje mjesta provrta	Točkalo, metalni čekić, podloga za točkanje	Točkalom označiti mjesta provrta.
	Bušenje provrta	Aku bušilica, svrdlo za metal (Ø4 mm, Ø8 mm), podloga za bušenje, stolarska stega	Izbušiti provrte na označenim mjestima (na limovima svi su provrti Ø4 mm). Svrdlom Ø8 mm ukloni srh.
	Rezanje po ucrtanim linijama	Škare za lim	Škarama za lim pažljivo izreži ocrtane oblike.
	Obrada bridova	Turpija za metal (plosnata), brusni papir, metalni škripac, drveni ulošci za škripac	U metalni škripac i drvene uloške postaviti pozicije te lagano skinuti turpijom za metal i brusnim papirom oštire i neravne bridove.

	Oblikovanje savijanjem	Škripac, ulošci za škripac, kliješta, plastični čekić, kutnik	Postaviti poziciju u drvene uloške te sve zajedno u škripac te saviti pozicije pod kutovima od 90° plastičnim čekićem prema tehničkoj dokumentaciji, uz kontrolu kuta kutnikom.
5	Obilježavanje mjesta provrta (šipka za igrače)	Pribor za ocrtavanje na metalu (crtaća igla, flomaster, ravnalo), stolarska stega, podloga	Pričvrstiti aluminijsku cijev Ø8x400 mm stegom za podlogu i stol da se ne okreće. Ocrtati na aluminijskim cijevima mjesta provrta.
	Označavanje mjesta provrta	Točkalom, metalni čekić, podloga za točkanje, stolarska stega	Točkalom označiti mjesta provrta. Napraviti malo veće udubine u cijevi kako svrdlo ne bi kliznulo niz cijev.
	Bušenje provrta	Aku bušilica, svrdlo za metal (Ø4 mm), podloga za bušenje, stolarska stega	Izbušiti provrte na označenim mjestima.
5, 6, 7, 8	Montaža šipki s gumenim graničnicima na drvenu konstrukciju igrališta	Aku-bušilica, svrdlo za drvo Ø8 mm, okrugla turpija, graničnik od gume (8 kom)	Provjeriti dali su provrti dovoljno široki da šipka lagano prolazi kroz provrte na obje uzdužne stranice i dali se šipka lagano pomiče naprijed-nazad. Proširiti provrte bušilicom ili okruglom turpijom ukoliko je potrebno. Prema tehničkoj dokumentaciji (sastavnom crtežu) progurati šipku kroz jedan provrt, staviti oba gumena graničnika na svoje pozicije te gurnuti šipku i kroz provrt na drugoj strani. Gumene graničnike prethodno nabiti na točkalom kako bi se otvor malo proširio. Obratiti pozornost da su dvije šipke s jedne strane (1. i 3.) drugačije postavljene od dvije šipke s druge strane!
	Montaža igrača na šipku	Vijak M4x15 (12 kom), sigurnosna matica M4 (12 kom), križni odvijač, kliješta	Prema sastavnom crtežu montiraj igrače na šipku. Pazi na položaj igrača na pojedinoj šipki i na iste boje igrača koji napadaju na isti gol! Kroz provrt na igraču i šipki postavi vijak, maticu pritegni prstima dokle je moguće. Uhvati maticu čvrsto kliještima, a križnim odvijačem pritegni vijak do kraja. Detaljniji prikaz spajanja igrača, graničnika i ručke prikazan je na listu 6/6. Ukoliko igrači nisu u ravnini, okomiti na podlogu, lagano ih prstima izravnaj. Podesi graničnike oko 1 – 1,5 cm od zadnjeg igrača.
	Postavljanje gumene ručke na šipku (poz.7)	Skalpel, flomaster, ravnalo	Na gumenoj cijevi označi mjesta rezanja za 4 ručke i skalpelom ih izreži. Kružnim pokretima navuci gumene ručke na krajeve šipki.
4	Obilježavanje linija rezanja i savijanja te mjesta provrta (nosači brojača golova)	Pribor za ocrtavanje na metalu (crtaća igla, flomaster, ravnalo, trokuti, kutnik)	Ocrtati linije rezanja i savijanja te mjesta provrta na limu 260x10 .
	Označavanje mjesta provrta	Točkalom, metalni čekić, podloga za točkanje	Točkalom označiti mjesta provrta.

	Bušenje provrta	Aku bušilica, svrdlo za metal (Ø4 mm, Ø8 mm), podloga za bušenje, stolarska stega	Izbušiti provrte na označenim mjestima (na limovima svi su provrti Ø4 mm). Svrdlom Ø8 mm ukloni srh.
	Rezanje po ucrtanim linijama	Škare za lim	Škarama za lim izreži ocrtane oblike. Izreži uglove.
	Obrada bridova i uglova	Turpija za metal (plosnata), brusni papir, metalni škripac, drveni ulošci za škripac	U metalni škripac i drvene uloške postaviti pozicije te lagano skinuti turpijom za metal i brusnim papirom oštire i neravne bridove te zaobliti uglove.
	Oblikovanje savijanjem	Škripac, ulošci za škripac, kliješta, plastični čekić, kutnik	Postaviti poziciju u drvene uloške te sve zajedno u škripac te saviti pozicije pod kutovima od 90° plastičnim čekićem prema tehničkoj dokumentaciji, uz kontrolu kuta kutnikom.
	Montaža nosača brojača golova na gornju plohu bočne stranice	Vijci za drvo M3x10 (4 kom), križni odvijač	Vijcima i križnim odvijačem pričvrstiti nosače za bočne stranice.
10	Izrada pozicije 10 (šipka za kuglice)	Ručna pila za metal, škripac, ulošci za škripac, flomaster, ravnalo	Na aluminijskoj šipki Ø4x220 mm ocrtati mjesto piljenja i ispiliti šipku na dva dijela u škripcu.
	Ocrtavanje i narezivanje navoja	Metalni škripac, drveni ulošci za škripac, držač i nareznica M4, turpija, flomaster, ravnalo	Ocrtati duljinu navoja na šipkama. Postaviti šipku okomito u škripac i turpijom nakositi gornji brid kako bi nareznica lakše „sjela“ na šipku. Nareznica mora biti postavljena okomito na šipku. Okretati držač u smjeru kazaljke na satu i nakon nekoliko punih okreta vratiti držač za pola kruga u suprotnom smjeru radi odvajanja strugotine.
4, 10, 11	Montaža šipke za kuglice na nosač	Matica M4 (4 kom)	Progurati šipku s jedne strane nosača, nanizati 5 kuglica te progurati šipku i kroz drugi kraj nosača. Postaviti matice na oba kraja šipke s navojima. Uvećani prikaz brojača golova prikazan je na listu 6/6.
	Provjera funkcionalnosti		Ubaci loptu u igralište i provjeri funkcionalnost tehničke tvorevine. Ukloni nedostatke ukoliko je potrebno.
Tijekom cijelog postupka izrade praktičnog zadatka potrebno je voditi računa o mogućim izvorima opasnosti kako bi se izbjegle moguće ozljede. Obvezno se mora koristiti propisana zaštitna oprema te radne operacije izvoditi na maksimalno siguran način za učenika. Prilikom rada koristi zaštitne rukavice i naočale.			