

Основна правила:

Циљ овог такмичења је развијање логичког мишљења и разумевања машинских односа кроз конструкцију и програмирање робота. Такмичари се боре против проблема у задацима, а друге такмичаре и учеснике третирају са поштовањем и уважавањем.

Објашњење задатака значи управо оно што пише, па га треба узети буквално када год је то могуће. Не треба га интерпретирати кроз призму замишљене намере писца, ни замишљене реалне ситуације. Ако неки детаљ није поменут, значи да није битан. Нема скривених захтева, ни ограничења - ако сте све прочитали, онда све знате.

Право на приговор имате уколико се деси нешто непредвиђено:

- технички проблем (нестанак струје, квар сијалице, ...)
- неједнаки услови такмичења (грешка у поставци терена, недостатак неког примерка материјала за такмичаре, ...)
- друге проблематичне ситуације током такмичења.

Уколико до оваквих приговора дође, њих пријављују сами такмичари комисији на терену и проблем се решава одмах.

Напомена: мање неправилности терена (нечистоћа испод фолије, неравнине на терену, селотејп трака, ...) се могу догодити, али су исте за све такмичаре, па не дају право на приговор.

Екипе за такмичење:

Тимове - екипе које имају право учешћа на овом виду такмичења чине два ученика из исте школе. Ученици морају имати статус редовног ученика. Називи тимова и њихови састави утврђују се пред почетак такмичења. Школе из којих долазе тимови, који учествују на такмичењу, морају бити чланице Заједнице машинских школа Србије. Ученици могу долазити из свих образовних профила који се реализују у овим школама. Овакве екипе улазе у званичну листу учесника и конкуришу за коначни пласман на крају такмичења.

На такмичењу се могу појавити и екипе које не улазе у званичну листу такмичара. Ове екипе позива организатор - домаћин такмичења. Њихово учешће је ревијалног карактера, њихови резултати на такмичењу се не обрачунавају у коначној ранг листи такмичења. Могу долазити из основних школа, гимназија, стручних школа Србије или иностранства.

Нивои такмичења:

Циклус такмичења се састоји од три нивоа. Школско такмичење представља први ниво такмичења екипа. На школском такмичењу три првопласиране екипе настављају своје такмичење на вишем нивоу. Други ниво такмичења представља Регионално такмичење. Првопласиране три екипе на Регионалном такмичењу остварује право за такмичење на Републичком такмичењу. Школе домаћини такмичења могу повећати укупни број екипа по школи учесници такмичења, на више од три екипе, у случају да је број пријављених школа и екипа мањи од очекиваног. У случају да школа-домаћин окружног такмичења није обезбедила пласман на републичко такмичење, има право да учествује са једном екипом.

Комисије:

За такмичење ученика у програмирању робота формирају се следеће комисије:

- Централна комисија,
- Комисија за креирање задатака,
- Комисија за оцењивање и
- Комисија за жалбе.

Централну комисију чине три члана у чијем саставу је Директор школе домаћина. Преостала два члана одређује домаћин такмичења и труди се да у његовом саставу буде представник министарства Просвете и технолошког развоја.

При одређивању састава Комисије за креирање задатака, Комисије за оцењивање и Комисије за жалбе одабир се врши од ментора пријављених екипа. Комисије чини непаран број чланова. Чланови комисија воде се начелом да је, при решавању задатака, екипама дозвољено све што правилником експлицитно није забрањено.

Конструкције робота:

Роботи који имају право такмичења на овом такмичењу морају остваривати аутономно кретање и задовољавати одређене димензије. Цела конструкција робота у скупљеном облику мора стати унутар прописаног стартно-циљног простора. Број погонских мотора и сензора се не ограничава. Не постоји ограничење у врсти сензора који се могу користити. Напајање робота мора бити аутономно (одговарајућим батеријама или акумулаторима). Механичка ограничења не постоје. Дозвољавају се сви постојећи програмски језици за програмирање робота.

Роботи током извршавања задатака морају бити видно обележени називом екипе - заставицом, налепницом, или на неки други прикладан начин.

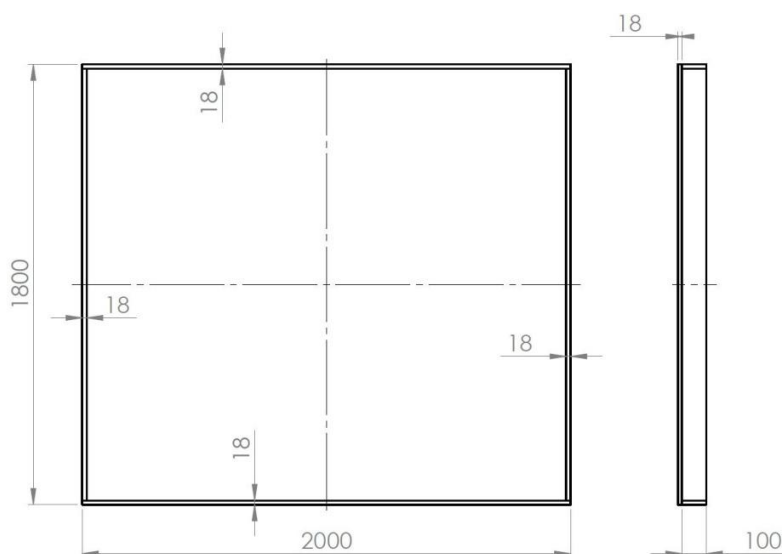
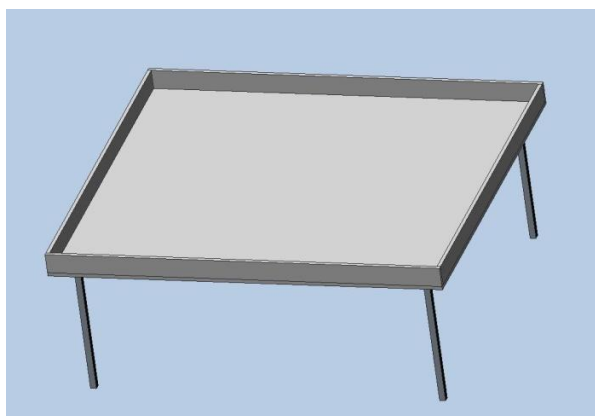
Просторија за такмичење:

Осветљење просторије у којој се врши програмирање, тестирање и оцењивање задатака током такмичења је осветљена вештачком светлошћу (унутрашњим осветљењем просторије). Улазак спољашње светлости сведен је на минимум.

Терен:

Терен (сто) на којем се реализују задаци је исти за сва три задатка.

Терен је направљен од табле универа беле мат боје, дебљине 18 mm. Димензије терена су: 200 x 180 cm са зидовима висине 10 cm. Терен је по ободу табле, кантован АБС-ом. Терен се поставља у хоризонталном положају при чему се води рачуна о његовој што већој стабилности. Пожељна висина на коју се поставља терена износи од 75 до 80 cm (приближно висини шкlossene клупе).



Услови за рад:

Свим екипама обезбеђују се идентични услови за рад. Екипама су на располагању радни столови, прикључак за струју, хамер папир формата В1, узорци боја који се појављују у задацима, по један узорак предмета који се појављује у задацима. Уколико се предвиђа могућност тестирања на терену, екипама се обезбеђују идентични услови за рад (време тестирања, поставка терена, ...).

За сложеније елементе такмичења организатор, у позиву за учешће на такмичење, може навести које специфичне елементе задатака екипе треба да донесу на такмичење (као на пример склоп магацина за 3. задатак).

Општа правила:

Екипе су дужне да пре почетка такмичења обришу све програме из робота. Пре почетка такмичења комисија утврђује да у роботима нема учитаних програма. Уколико наиђе на програм који је остао у меморији робота исте брише.

Након времена предвиђеног за решавање задатака екипе одлажу роботе на унапред предвиђена места за "паркирање" конфигурација са учитаним решењима задатака, где остају до оцењивања решења задатака на терену.

За сваки задатак жребом се утврђује редослед оцењивања решења тимова.

Током извршења задатака, при оцењивању, забрањена је било каква жична или бежична комуникација робота. Све комуникације морају бити искључене.

На позив комисије за оцењивање задатака екипе преузимају своју конфигурацију робота и одлазе до терена за рад, где извршавају своје решење које се бодује. На растојању од 2 метра од стола смеју да буду само такмиари и чланови комисије за оцењивање.

По завршетку оцењивања првог покушаја екипе одлучују о коришћењу следећих покушаја, ако су задатком предвиђени. Након сваког покушаја екипа има максимално 5 минута за корекцију свог кода и конфигурације робота.

Између два задатка екипе имају максимално 15 минута за корекцију своје конфигурације робота.

Уколико на крају такмичења две или више екипа имају исти број бодова, те екипе међусобни пласман утврђују поновним радом модификованог трећег задатка, али са

смањеним временом од 120 секунди. Ово правило важи само уколико спорне екипе заузимају једно од прва три места, у осталим случајевима екипе деле бољу позицију. Ако се бројем остварених бодова у покушају добије негативан резултат екипи се тај покушај рачуна нула остварених бодова (не постоји негативан резултат). Ова одредба је важећа за све покушаје у свим задацима.

Материјали потребни за реализацију задатака:

Материјал потребан за први задатак:

- Хамер папир (формат В1 (А0) причвршћен селотејп траком за терен),
- Селотејп трака,
- Фломастер,
- Метар и
- Универзално помично мерило.

Материјал потребан за други задатак:

- Стиродур – за зидове лавиринта. Дебљина 2cm, висина 10 cm. Зидови су различитих димензија (дужине 300, 400, 500,..... mm),
- двострано лепљива трака,
- средство за скидање лепљиве траке (медицински бензин, ацетон, нитро разређивач...),
- траке у боји стандардне ширине 15 mm и
- коцкице од пластике или дрвета (димензија од 35 до 40 mm, обложене самолепљивом фолијом црвене, плаве, зелене боје).

Материјал потребан за трећи задатак:

- Коцке од пластике или дрвета (димензија од 35 до 40 mm, обложене самолепљивом фолијом црвене, плаве, зелене боје),
- кружни исечак – $\frac{1}{4}$ круга радиуса 40 cm од универа зелене боје (прелепљује се самолепљивом фолијом), дебљине 18 mm.
- самолепљиве траке у боји стандардне ширине 15 mm,
- самолепљива фолија црвене, плаве и зелене боје којим се облажу коцкице и
- магацин коцкица, за чију израду постоји посебно упутство приложено уз овај правилник.

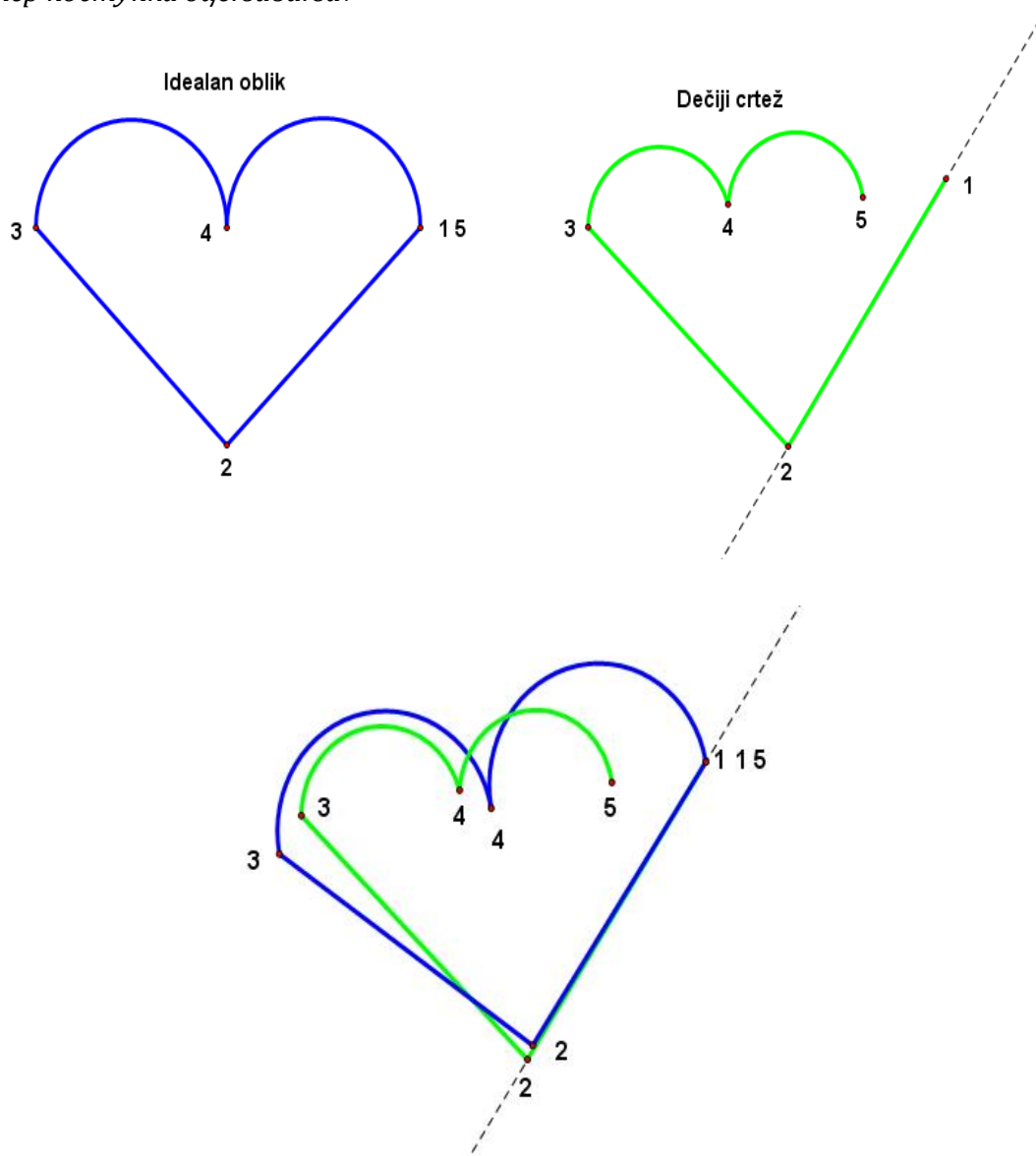
Задаци

1. **Исцртавање затвореног облика** састављеног од правих линија и кружних лукова. Кружни лукуви могу бити искључиво половина или четвртина кружнице. Облик за цртање задаје се димензионисањем по правилима техничког цртања. Цртање се врши на хамер папиру (формат В1: 1000 x 707 mm). Робот се креће аутономно, у супротном екипа је дисквалификована. Потребно је да фломастер буде причвршћен за робота и да је у сталном контакту са папиром приликом цртања задатог облика. Максимална дебљина трага који оловка/фломастер оставља је максимално 1 mm. Пред стартовање робота екипи је дозвољено да калибрише сензоре. Уколико током извршења програма, цртаљка престане да оставља траг, екипи је дозвољено да заустави робота, поправи цртаљку и пусти програм поново, без санкција (унутар предвиђеног времена за исцртавање) по један пут у сваком покушају. Нацртан облик не сме изаћи из простора за цртање (папира формата В1). Време исцртавања је ограничено на 2 минута. Задатак се решава из три покушаја.

Бодовање (задатак носи укупно 30 бодова):

Ако нацртан облик излази из простора за цртање формата В1 (А0) добија се 0 бодова за тај покушај. Било какво пресецање исцртаних линија осим почетног и крајњег елемента, одступање од редоследа и типа правих и кривих линија и броја задатих линија кажњава се резултатом од 0 бодова. За оцењивање овог задатка израђује се шаблон са идеалним обликом тражене контуре. Почетне и крајње тачке свих елемената који чине контуру представљају карактеристичне тачке у односу на које се мере одступања. На облику који су нацртали такмичари учучавају се одговарајуће карактеристичне тачке и нумеришу редом којим су исцртане. Лењиром се графитном оловком исцртава права која пролази кроз прву и другу означену тачку. Шаблон са идеалним обликом поставља се тако да се одговарајућа тачка на шаблону поклопи са првом означеном тачком, а тачка на шаблону која одговара другој означеној тачки налази на графитном оловком исцртаној правој, у одговарајућем смеру. На хамеру на коме је већ исцртан облик, комисија за преглед исцртава облик графитном оловком не померајући шаблон (исцртава се идеалан облик, тако да се графитна оловка ослања по ивицама шаблона). Мери се максимално растојање између одговарајућих карактеристичних тачака (означено са X).

Пример поступка оцењивања:

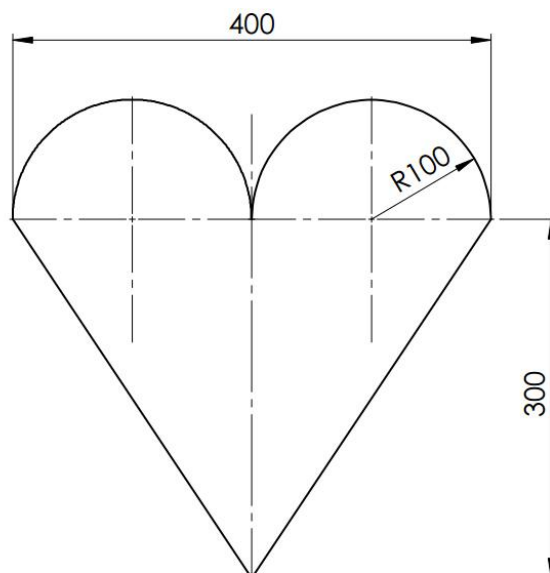


На примеру се види да је растојање одговарајућих тачака означених са 5 максимално и то се мери.

Број бодова рачуна се по формули: $30 - 2X$ (вредност X је у центиметрима).

На пример: Ако је измерено растојање карактеристичних тачака, са највећом грешком, 13 mm одузима се 2,6 бодова (екипа добија 27,4 бода), или ако је измерено растојање 8 mm, екипи се одузима 1,6 бодова (екипа добија 28,4 бода).

Пример задатка:



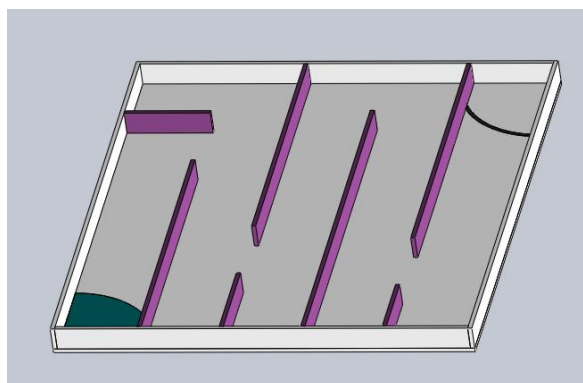
2. **Лавиринт** - Робот се креће аутономно уз обавезно коришћење сензора помоћу којих ће се робот кретати кроз лавиринт, у супротном екипа је дисквалификована. Екипе своје роботе програмирају на основу скице изгледа лавиринта (на скици изгледа се не дају никакве димензије осим познатих димензија терена). Тим поставља робота на старт, робот се аутономно креће иза линије старта (црне боје). Пред стартовање робота екипи је дозвољено да клибрише сензоре. Робот треба да стигне на циљ (зелене или неке друге боје) за што краће време, а не дуже од 150 секунди, обавезно се заустави и огласи се гласним звучним сигналом. Време тече до звучног сигнала, после кога робот не сме даље да се креће и мора бити у циљу (рачуна се да је робот у циљу када пређе линију циља свим погонским точковима). Старт и циљ су полупречника 40 cm и у равни су терена. Робот не сме да сруши зидове лавиринта, рушење зида дисквалификује екипу за тај покушај. У проласку кроз лавиринт роботу се задаје пребројавање линија (на пример црвене боје). Број очитаних линија мора се приказивати на дисплеју у току кретања кроз лавиринт и након заустављања у циљу. Током детектовања линија, робот мора да испушта звучни сигнал за сваку пређену линију. Број линија на терену утврђује комисија пред реализацију првог покушаја прве екипе (такмичари до тог тренутка не знају број линија ни њихове позиције). Број линија треба да буде већи или једнак броју 5 у свим могућим правцима решења задатка. Вредност очитане линије у бодовима израчунава се тако да укупан број очитаних линија преко којих је својим кретањем робот прешао износи укупно 10 бодова. Екипе које успешно реше задатак (робот прође

кроз лавиринт, успешно преброји све линије преко којих је прешао и адекватно се звучно огласио, правилно се заустави у циљу) добијају бонус поене. Судије на терену воде рачуна о броју пређених линија, и упоређују са бројем линија које је прочитао робот и броје грешке у току бројања (ако робот из неког разлога више пута пређе преко истих линија рачуна се број линија које је робот заиста прешао). Ако судије у току извођења задатка уоче дисконтинуитет у бројању линија екипа се у том покушају дисквалификује и добија 0 (нула) бодова. Међусобни размак између линија не сме да буде мањи од 3 центиметра. Линије се постављају на минимално 5 центиметра од крајева зидова лавиринта. Било какво додиривање робота на терену повлачи одустајање екипе за тај покушај. Задатак се решава из три покушаја.

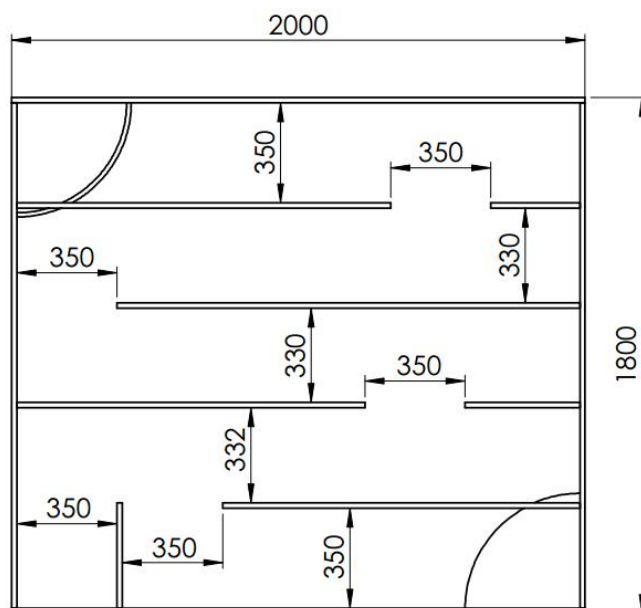
Важна напомена: Ширина пролаза у лавиринту је смањена. Ширина пролаза креће се у границама од 32 до 35 центиметара. **Водити рачуна о овоме код конфигурације робота!!!**

Бодовање (задатак носи укупно 30 бодова): Број бодова се рачуна по формули: $15 - \text{измерено време} / 10 + (\text{број линија преко којих је робот прешао} - \text{број грешака који је направио}) \times 10$: број линија преко којих је робот прешао + додатни бодови. Максималан број бодова је 30 и подељен је у односу 15:10:5. Првих 15 поена се односе на брзину извршења задатка и умањују се за 1 поен, за сваких 10 секунди. Других 10 поена односе се на успешност бројања линија и рачунају се пропорционално у односу на број линија који робот заиста прешао. Последњих 5 поена је бонус за успешно комплетно решен задатак - робот прође кроз лавиринт, успешно преброји све линије преко којих је прешао и адекватно се звучно огласио, правилно се заустави у циљу.

Пример задатка:



На слици изнад приказан је изглед лавиринта за други задатак.



На слици изнад овог текста дат је технички цртеж са димензијама.

3. **Сакупљање предмета** - Екипе своје роботе програмирају на основу скице или фотографије изгледа терена (на скици изгледа трећег задатка не дају се никакве димензије осим познатих димензија терена). Пред стартовање робота екипи је дозвољено да калибрише сензоре. Робот се креће аутономно (програмирано). Старт је у углу полупречника 40 см, обележен црном линијом (стартно-циљна линија). Платформа за одлагање пренесених коцкица постављена је у углу на наспрамној страници, дијагонално од старта (као код лавиринта). Циљ је да робот сакупи што више коцкица и смести их на платформу за одлагање. Платформа је издигнута на висину 18 mm од нивоа терена. Време је ограничено на 360 секунди. Број коцкица на терену је 10. Распоред коцкица, као и евентуалних помоћних линија-водиља, врши се приликом постављања задатка. Коцкица не сме да буде на растојању мањем од 5 см од зидова терена или од друге коцкице. Коцкице не смеју да се убацују на платформу гурањем, потребно ју је испустити на платформу. На платформу се по терену преноси по једна коцкица. На терену је постављен магацин у коме су смештене две бонус-коцкице плаве боје. Робот претходно мора да отвори магацин да би покупио бонус-коцкице. Правилним отварањем магацина сматра се кретање робота по линији за отварање магацина. Судије на терену приликом отварања магацина на неправилан начин (бочним гурањем браве магацина) руком подупиру бравицу (чиме не дозвољавају бочно померање браве). На подлози терена залепљене су траке одређених боја у циљу олакшавања лоцирања магацина и свих или појединих коцкица (комисија за дефинисање задатака одлучује о томе). Екипи је дозвољено да узме робота са

терена и пребаци га у део терена за стартовање робота, али за сваку такву интервенцију добија казнене - негативне бодове. Било какво додиривање робота на терену кажњава се враћањем истог у део терена за стартовање робота. Ако се робот самостално врати (рачуна се да је робот у делу терена за стартовање када пређе линију старта свим погонским точковима) у део терена за стартовање робота екипи је дозвољено да оствари контакт са роботом и након евентуалне интервенције на њему упути га на извршење неостварених задатака (овакав контакт не подлеже изрицању казних - негативних бодова). Задатак се решава из два покушаја.

Бодовање (задатак носи укупно 40 бодова): Свака коцкица која је на платформи за одлагање (и коцкица која је на ивици платформе за одлагање и не додирује основну подлогу) носи 2,5 бода, док бонус-коцкица носи 6 бодова. Такмичарима је дозвољено да коцкице за које судија утврди да су правилно одложене на платформу помере на друго место у оквиру платформе уколико се робот удаљио од платформе. Отварање магацина носи 3 бода. Сваки контакт са роботом у циљу његовог преношења у део терена за стартовање робота кажњава се са 1 негативним бодом.

Прилог 1

Изглед терена за трећи задатак:

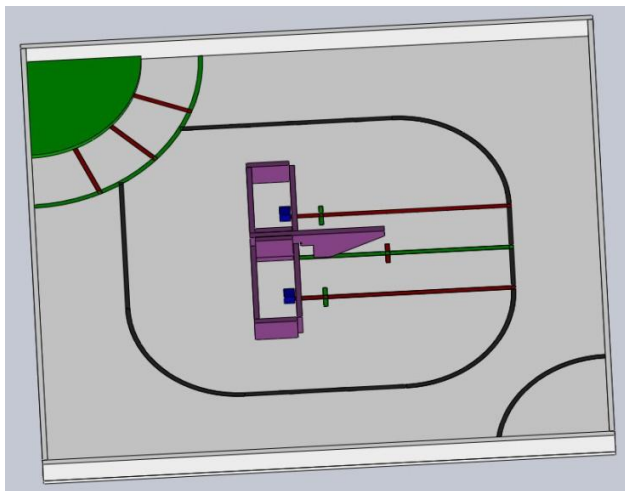
У овом упутству је дата идеја основног стола. Положај осталих коцкица (црвених) биће договорен на такмичењу.

За распоређивање црвених коцкица могу се наизменично користити црвене и зелене линије, док се неке коцкице могу поставити и на самој црној линији, која у овом случају представља „аутопут“ по коме се робот креће.

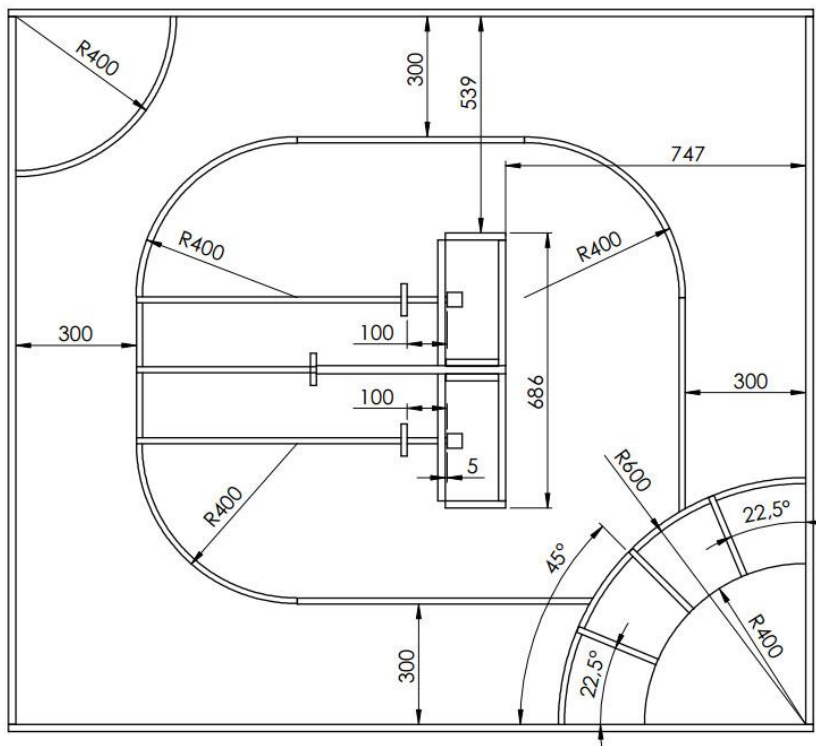
Још једном, распоред осталих коцкица ће бити договорен на самом такмичењу.

НАПОМЕНА: Заобљења R400 се могу цртати помоћу платформе за постављање коцкица.

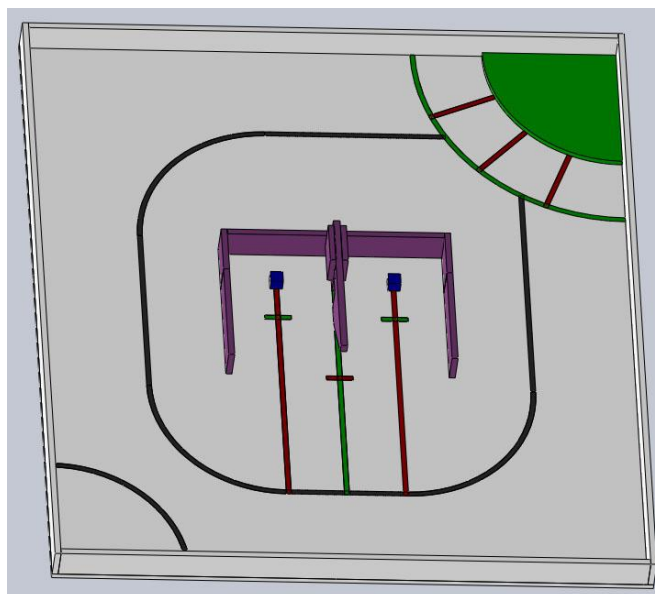
Изглед терена када је спремник затворен.



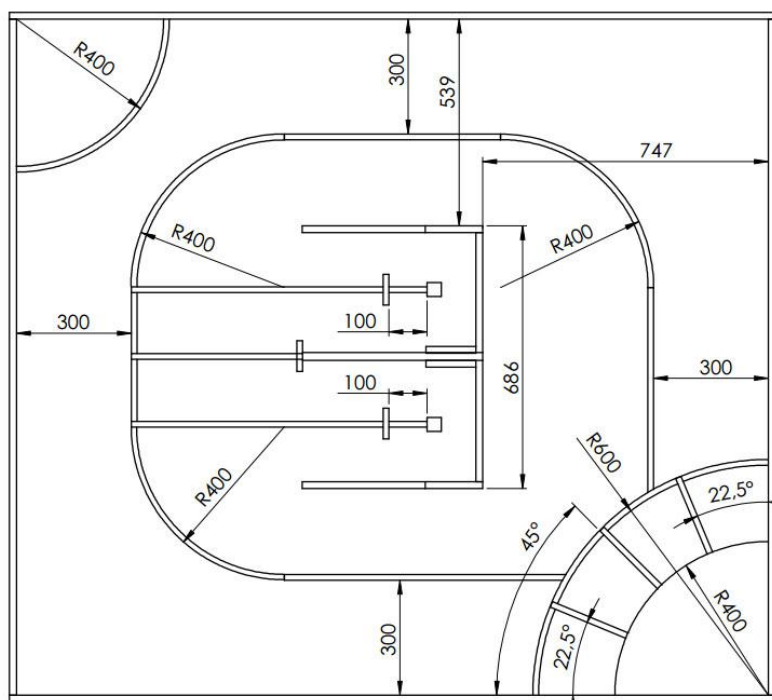
Изглед терена када је спремник затворен (димензије).



Изглед терена када је спремник отворен.



Изглед терена када је спремник отворен (димензије).



Прилог 2

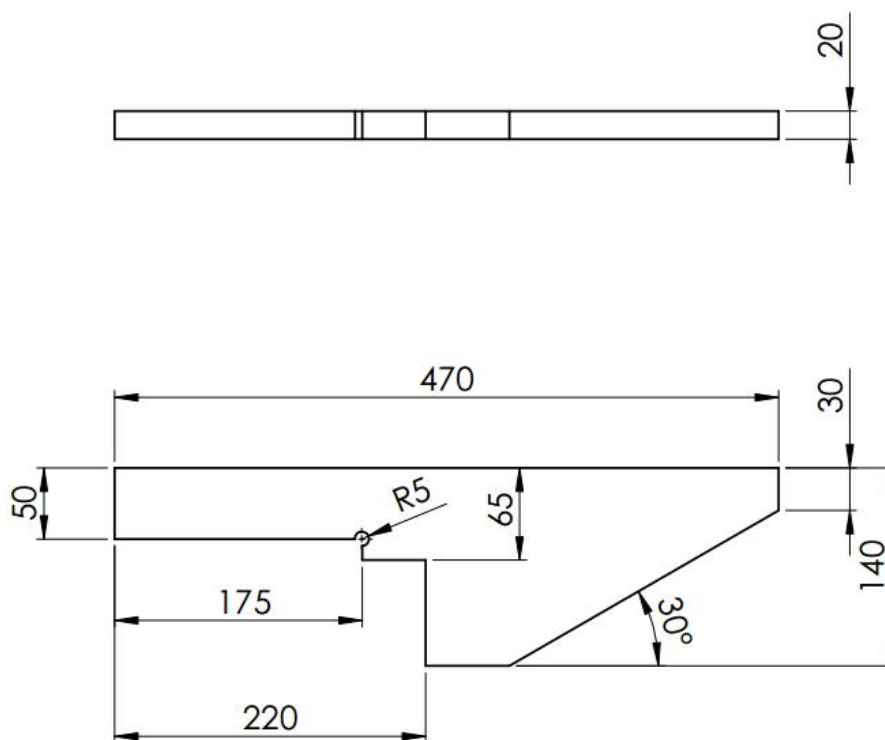
Упутство за израду магацина коцкица
3. задатка такмичења у програмирању робота
(1. варијанта)

За израду овог магацина неопходно је обезбедити стиродур дебљине 20 милиметара, дупло лепљиву траку, „сребрну“ траку, 2 гумице за тегле, 4 шпенадле и брусни папир.

1. Спецификација делова од стиродура дебљине 20 милиметара:

Димензије (у милиметрима):	Број комада:
650 x100	1 ком.
150 x100	2ком.
130 x100	3ком.
321 x 95	2ком.

Поред наведених делова неопходно је обезбедити 1 комад као на слици испод овог текста (у даљем тексту овај елемент зваће се бравица).

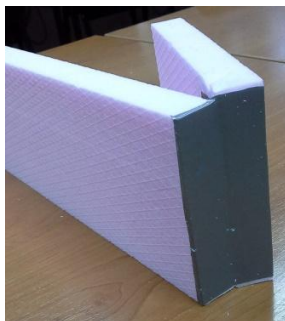


2. Састављање магацина:

2.1. „Сребртном“ траком, по ивици додира, саставити и залепити бочну страницу магацина (150 x 100) са вратима (321 x 95) (погледати слике испод текста).



Као што се види на сликама изнад и испод овог текста, разлику у ширинама елемената поделити на пола са једне и друге стране.



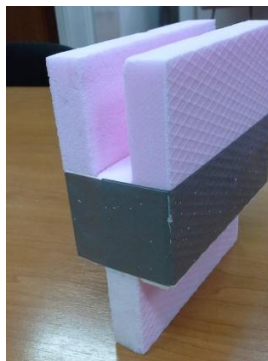
Ови размаци обезбеђују да врата при померању не додирују терен (сто за извршење задатака).

Исту радњу поновити са другом бочном страницом и другим вратима.

2.2. На два комада елемената димензија 130 x 100 брусним папиром избрусити рељефне неравнине. Брушење се врши на половини једне од површина оба елемента. Преклопити и дупло лепљивом траком саставити ова два елемента са још једним, истих димензија, који није брушен. Небрушени елемент сместити у средину овог склопа (као на слици испод овог текста). Површине налегања ових елемената нису брушене.

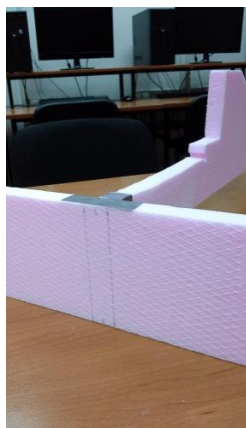


„Сребртном“ траком споља појачати везу између ова три елемента.

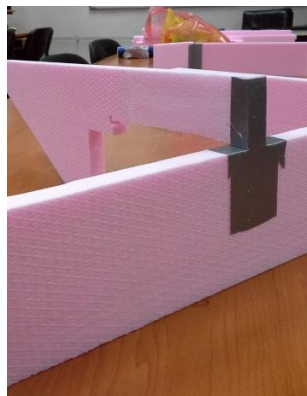


Као што се види на слици изнад овог текста брушене површине половина страница окренуте су једне према другој. У размак између њих смешта се бравица, која се без отпора креће између њих.

2.3. „Сребрном“ траком по ивици додира саставити на средини задње странице магацина (елемент од стиродура димензија 650 x 100) бравицу за забрављивање врата (погледати слике испод овог текста).



Графитном оловком оцртана је средина задње странице магацина и позиција средњег елемента преграде магацина, која се накнадно поставља.

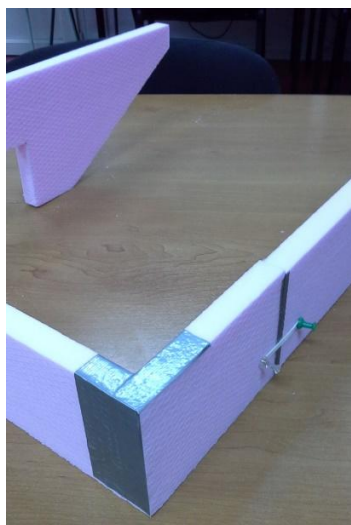


Након састављања ова два елемента, бравицу преклопити у положај као на слици изнад.

2.4. Следи састављање бочних страница магацина (са претходно постављеним вратима). Састављање извршити дупло лепљивом траком. Сlike испод овог текста приказују ову фазу монирања магацина.

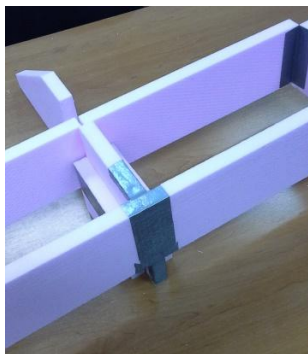


Након састављања преклопа ових елемената дупло лепљивом траком, пожељно је ојачати ове спојеве „сребрном“ траком.

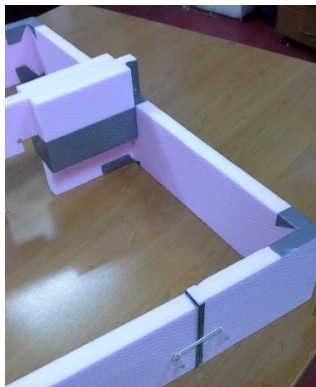


Између бочних страница и отворених врата затегнути чиодама по једну гумицу за тегле са обе стране магацина (као на слици изнад овог текста). На сликама су приказане чиоде са великим главама (ради лакшег уочавања), препорука је да чиоде имају мање главе.

2.5. Следи постављање претходно склопљене преграде магацина. Саставити је дупло лепљивом траком по површини додира са задњом страницом магацина. Лепљење извршити на средини задње странице (погледати слике испод овог текста).

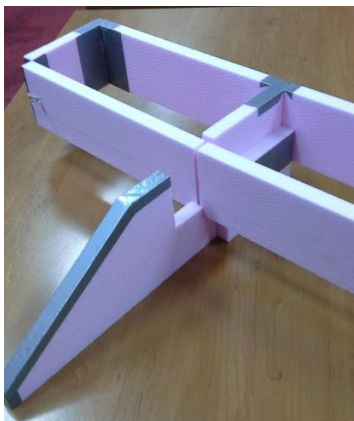


Након састављања преклопа ових елемената **дупло** лепљивом траком, пожељно је ојачати ове спојеве „сребрном“ траком.



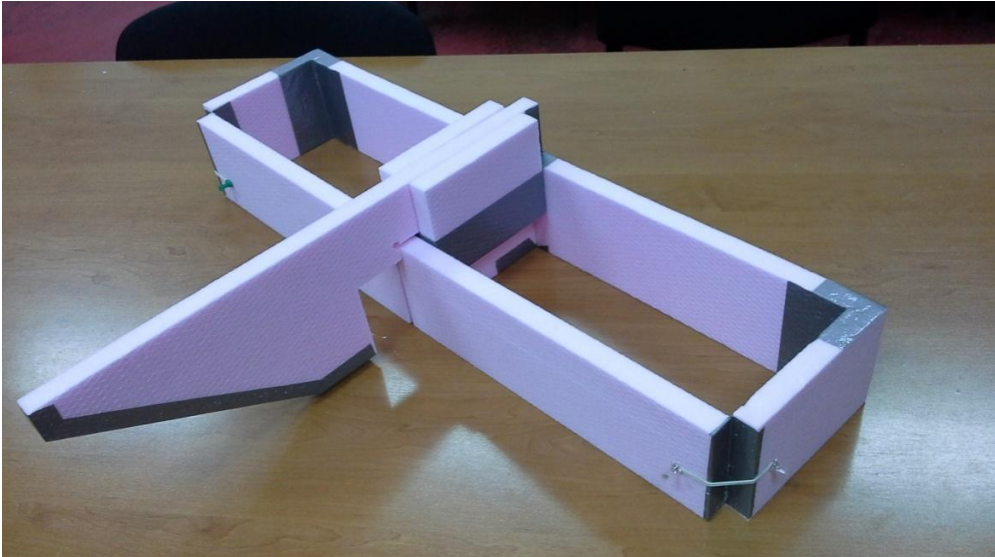
Без већег трења бравица улази у прорез преграде. Уколико то није случај, избрусити на бравици површине које додирују елементе преграде. Силом гравитације бравица треба да пролази кроз жлеб и ослања се на доњи елемент преграде.

2.6. Ојачати „сребрном“ траком ивице бравице као на слици испод овог текста.



Овим би требало да се смањи сила трења између бравице и робота при отварању магацина, и дужи експлоатационо трајање овог елемента.

3. Коначни изглед магацина приказан је сликом испод овог текста.



Сликом је приказан затворен магацин. Подизањем бравице на горе, врата се сама, без икаквих додатних додира са бравицом, отварају до краја (ако то није случај, затезањем гумице повећате силу отварања врата). Пуштањем бравице, она треба сама (силом гравитације), да се спусти на доле.

Преостаје још да се овако добијени магацим лепљењем (дупло лепљивом траком) бочних страница магацина, задње странице магацина и преграде магацина залепи на терен за такмичење.

Приказ и демонстрацију, израђеног магацина, можете погледати на видео прилогу који се налази на следећем линку: <http://youtu.be/6JvkOKxuUm0>