

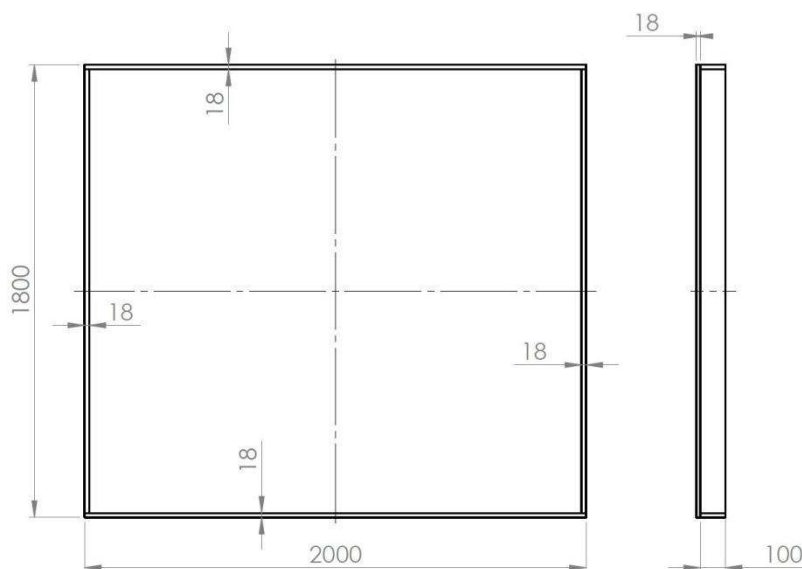
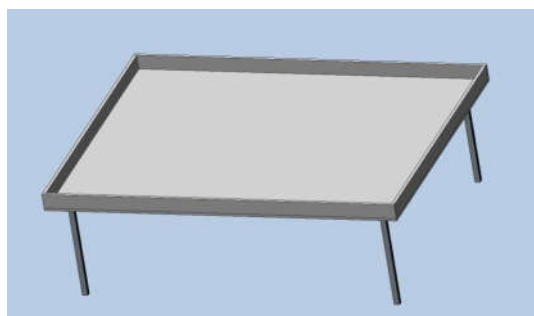
Прилог 1

Упутство за израду задатака

Терен:

Терен (сто) на којем се реализују први и трећи задатак исти је за оба задатка. Други задатак (исцртавање задатог облика) може се радити и на равном тврдом поду (паркету, ламинату, ...) односно равним столовима довољних димензија, а у циљу смањења времена целокупног трајања такмичења.

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 школске клупе).



Редослед израде задатака и паузе:

На почетку такмичења прво се ради задатак са скупљањем коцкица, јер се терен за овај задатак може припремити скоро у потпуности дан раније (лепљење основних линија-водиља, као и оних за бонус коцкице, израда и лепљење магацина и платформе за одлагање коцкица). На почетку времена за програмирање за тај задатак, само се распоређују преостале коцкице и лепе линије-водиље за њих. Затим се жребом одређује редослед тестирања. Тестирање се врши по тачно одређеној сатници (Прилог 3), да би све екипе имале исто време за промену кода и конфигурације робота, а да се исто не би додатно мерило. Уколико екипа касни на свој термин дуже од 1 минут, рачуна се да је одустала од покушаја.

Као други задатак, ради се задатак са исцртавањем облика. Све екипе исцртавају своје облике истовремено, на хамерима припремљеним за то, на столовима или поду. За оцењивање овог задатка ће бити потребна помоћ свих присутних ментора (праћење исцртавања, обележавање почетне и крајње тачке и чекање комисије), с тим што ментор не може асистирати у оцењивању екипе из своје школе.

На крају се ради задатак са лавиринтом, јер је за његову конструкцију потребно највише времена. Припрема терена врши се у току израде другог задатка.

Паузе у току такмичења се могу организовати искључиво након комплетно урађеног и тестираног задатка (првог или другог). Ако је школа-домаћин планирала сендвиче за ручак или ужину, они се могу послужити за време програмирања неког задатка, без посебне паузе.

Материјали потребни за реализацију задатака:

Материјал потребан за први 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 црвене, црне и плаве или зелене боје стандардне ширине 15 mm,
- самолепљива фолија црвене, зелене и плаве боје, којом се облажу коцкице, и платформа зелене боје на коју се одлажу коцкице и
- магацин коцкица, за чију израду постоји посебно упутство (прилог 2).

Материјал потребан за други задатак:

- Хамер папир за све екипе минимално по један (формат В1 (А0) причвршћен селотејп траком),
- Паус папир (за штампање – исцртавање идеалног облика задатка),
- Селотејп трака,
- Фломастер,
- Метар и
- Универзално помично мерило.

Материјал потребан за трећи задатак:

- Стиродур – за зидове лавиринта. Дебљина 2 cm, висина 10 cm. Зидови су различитих дужина (укупне дужине не мање од 15 m),
- 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).

Задаци:

1. **Сакупљање предмета** - циљ овог задатка је програмирање робота да аутономно, пратећи линије водиле, дође до предмета који треба да сакупи, подигне га, праћењем линија дође до платформе и испусти предмет (коцку), поново пратећи линије водиле, дође до другог предмета и понавља поступак док не сакупи све предмете.

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 cm, обележен црном линијом (стартно-циљна линија). Платформа за одлагање пренесених коцкица постављена је у углу на наспрамној страници, дијагонално од старта. 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. Изглед и опис терена је дат у прилогу 1. Време је ограничено на 300 секунди. На терену је 10 црвених коцкица, 2 плаве бонус-коцкице које се налазе у магацину и зелене фиксне коцкице које служе као препрека.

Распоред коцкица, као и помоћних линија-водиља (зелене боје), врши се приликом постављања задатка. Кружни лукови црне линије око магацина коцкица не смеју се прекидати нити се на њима могу постављати коцкице. Коцкица не сме да буде на растојању мањем од 5 cm од зидова терена или од друге коцкице. Коцкица се може налазити на главној црној линији, али не и у области око црне линије ширине 15 cm са обе стране црне линије. На равним деловима црне линије може се налазити максимално 3 црвене коцкице. За коцкице које су на црној линији не постављају се пресечне линије које означавају присуство коцкице на одређеном растојању. Линије водиље до црвених коцкица постављају се на равним деловима црне линије, под углом од минимално 60 степени у односу на главну црну линију око магацина. Растојање између два пресека линије водиље и црне линије не сме бити мањи од 10 cm. Линија водиља пресеца се пресечном линијом (црвене боје) која означава да се на 8 cm од ње налази коцкица. Дужина пресечне линије износи 8 cm.

Коцкице не смеју да се убацују на платформу гурањем, потребно ју је испустити на платформу. До платформе се по терену транспортује једна по једна коцкица. Није дозвољено гомилање коцки нагуравањем, са намером. Случајно гурање је дозвољено (у овом случају екипа има проблем јер је коцка дислоцирана). Све коцкице које су транспортоване по терену у циљу гомилања и пренешене су на платформу након гомилања оцењују се бројем бодова предвиђеним за сакупљање само једне коцке.

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).

Осим коцкица које се скупљају, на терен се лепе и минимално две коцкице зелене боје, које су фиксиране за подлогу и представљају додатну препреку за кретање робота. Ове коцкице постављају се на минималном растојању од 15 cm од главне црне линије око магацина алата. Уколико судија на терену примети да постоји могућност да робот неке екипе одлепи овакву коцкицу, придржаће је руком како би онемогућио одлепљивање исте.

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. Такође, уколико је робот у том тренутку у поседу коцке, иста му се

одузима и остаје код судије до истека времена. 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). Док је робот у бази екипи је дозвољено да мења конфигурацију и програм робота.

Задатак се решава из два покушаја.

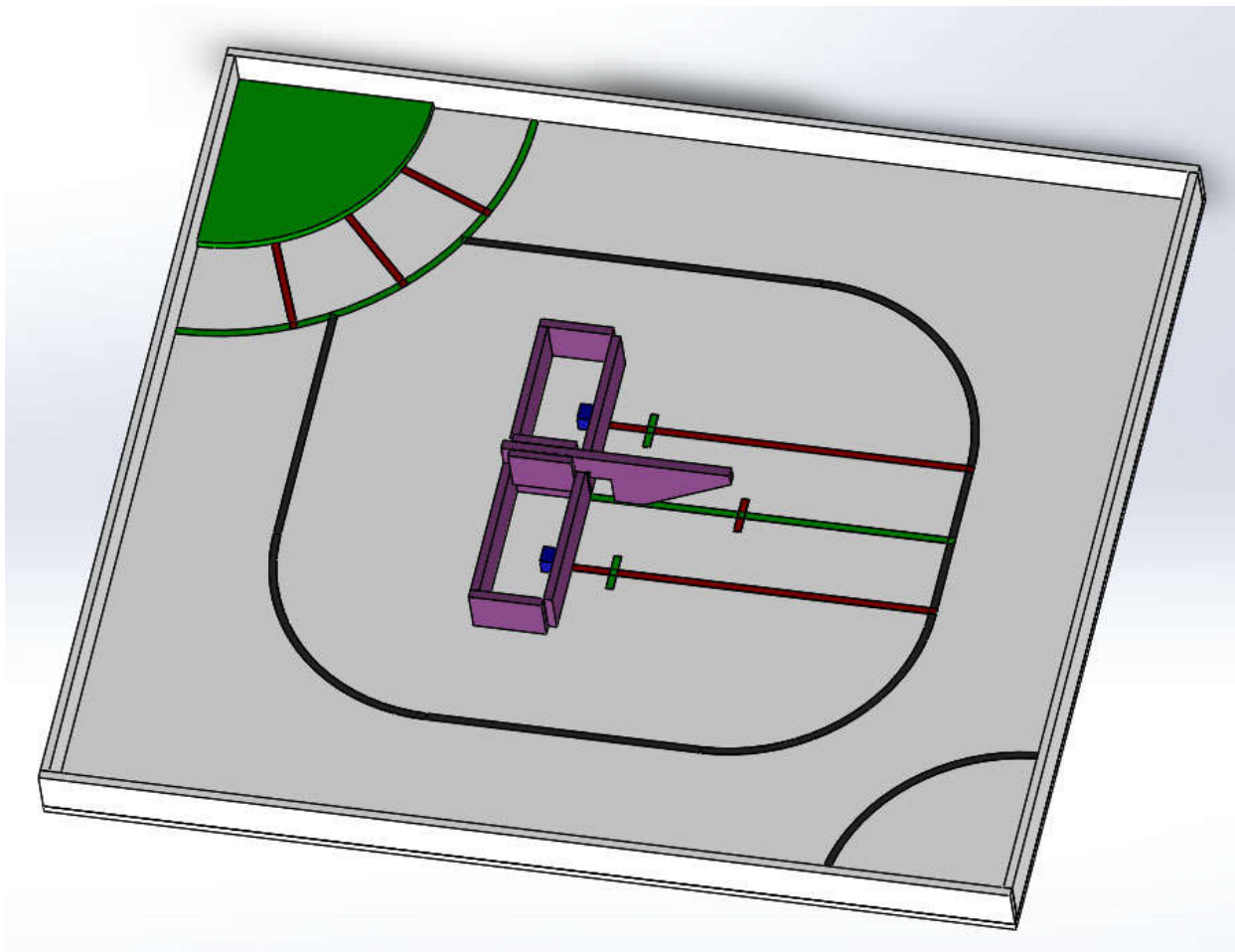
Бодовање (задатак носи укупно 40 бодова): Свака коцкица која је на платформи за одлагање (и коцкица која је на ивици платформе за одлагање и не додирује основну подлогу) носи 2,5 бода, док бонус-коцкица носи 6 бодова. Такмичарима је дозвољено да коцкице за које судија утврди да су правилно одложене на 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.

Изглед терена за први задатак:

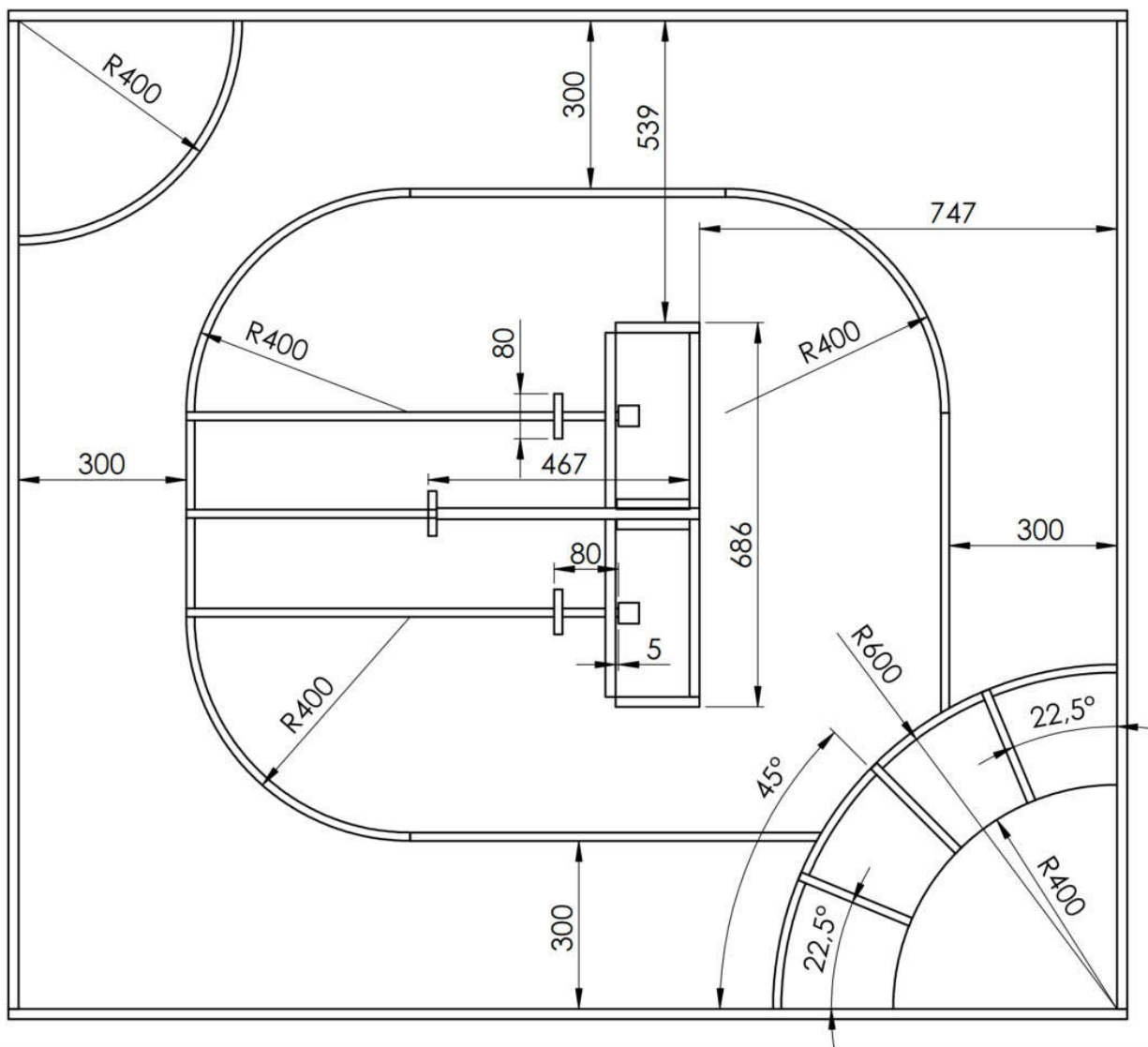
У овом упутству дат је изглед терена. Положај осталих коцкица (црвених и зелених) биће познат на такмичењу.

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

Изглед терена:



Димензије терена:

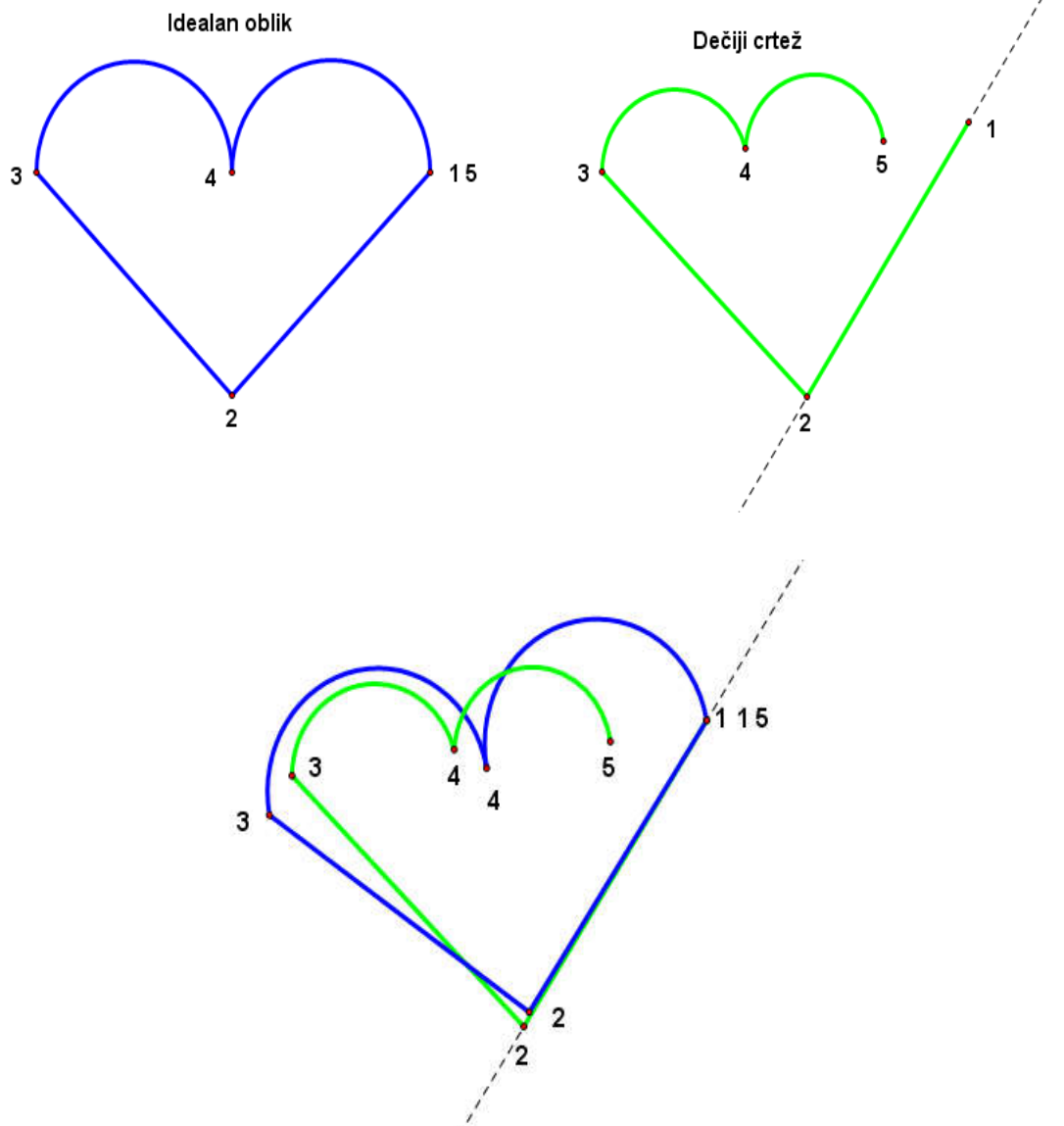


2. Исцртавање затвореног облика - циљ овог задатка је програмирање робота да својим аутономним кретањем оствари прецизно кретање задато техничким цртежом.

Затворени облик за исцртавање састављен је од правих линија и кружних лукова. Кружни лукови могу бити са централним угловима од 30, 45, 60, 90, 120, 135, 150, 180, 210, 235, 240, 270, 300, 315, и 330 степени. 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 писаљка буде причвршћена за робота и да је у сталном контакту са папиром приликом цртања задатог облика. Дебљина трага који писаљка оставља је максимално 1 mm. Уколико током извршења програма, писаљка престане да оставља траг, екипи је дозвољено да заустави робота, поправи писаљку 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 уочавају 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:*

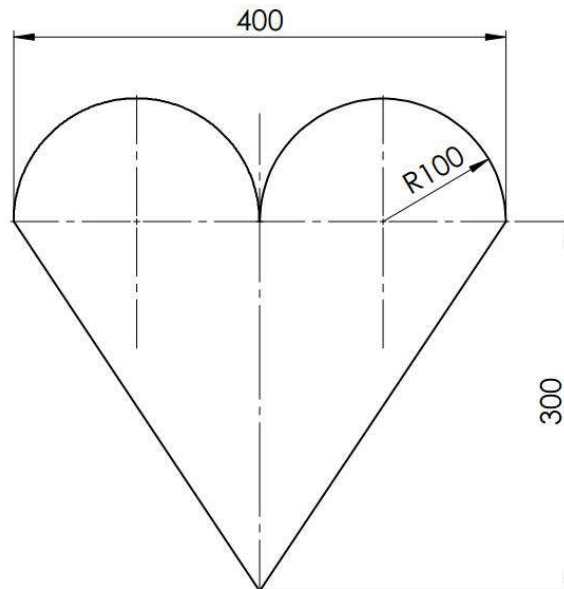


На примеру се види да је растојање одговарајућих тачака означених са 5 максимално и то се мери.

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:



3. **Лавиринт** – циљ овог задатка је програмирање робота да аутономно, најкраћим путем, уз коришћење сензора, прође кроз лавиринт и, паралелним програмом преброји линије на пређеној траси.

Робот се креће аутономно, 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 боје) за што краће време, а не дуже од 150 секунди, обавезно се заустави и огласи се 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 црне боје. Број читаних 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 треба да буде већи или једнак броју 5 у свим могућим правцима решења задатка. Вредност читане линије у бодовима израчунава се тако да укупан број читаних линија преко којих је својим кретањем робот прешао износи укупно 10 бодова. Екипе које успешно реше задатак (робот прође кроз лавиринт, не заглави се у нежељеној зони, успешно преброји све линије преко којих је прешао и адекватно се звучно огласио и

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.

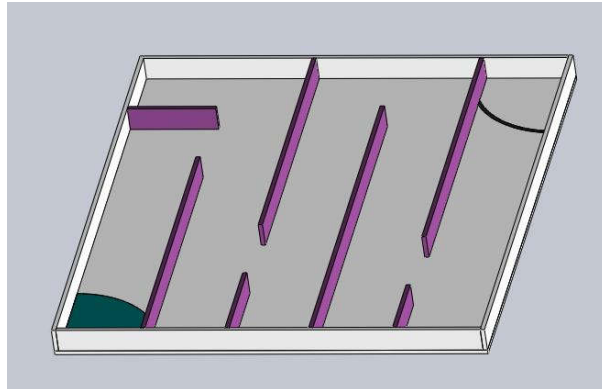
Ширина пролаза у лавиринту креће се у границама од 32 до 35 центиметара.

Облик лавиринта мора бити такав да се најкраћи пут од старта до циља никако не сме поклопити са путањом која би се добила праћењем само левог или само десног зида. Додатно, на путањи праћења само левог зида и на путањи праћења само десног зида обележава се по једна нежељена зона. Улазак у нежељену зону обележава се попречним црвеним линијама. Ове црвене линије се не пребројавају, а њихово пребројавање се рачуна као грешка у бројању линија. Уколико робот уђе у нежељену зону (рачуна се да је робот у нежељеној зони када пређе црвену линију свим погонским точковима), рачуна се да се “заглавио” и време проласка робота кроз лавиринт се дуплира (удвостручује).

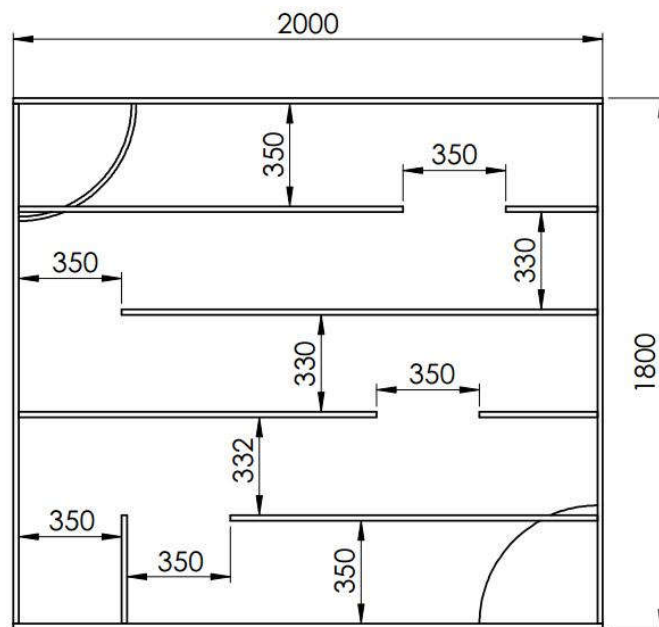
Бодовање (задатак носи укупно 30 бодова): Број бодова се рачуна по формули (формула изведена за израчунавање на семафору такмичења): $15 - \text{измерено време} / 10 + (\text{број линија преко којих је робот прешао} - \text{број грешака који је направио}) \times 10$: број линија преко којих је робот 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 и не прође кроз нежељену зону.

Пример задатка:



На слици изнад приказан је изглед лавиринта за други задатак.



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

Прилог 2

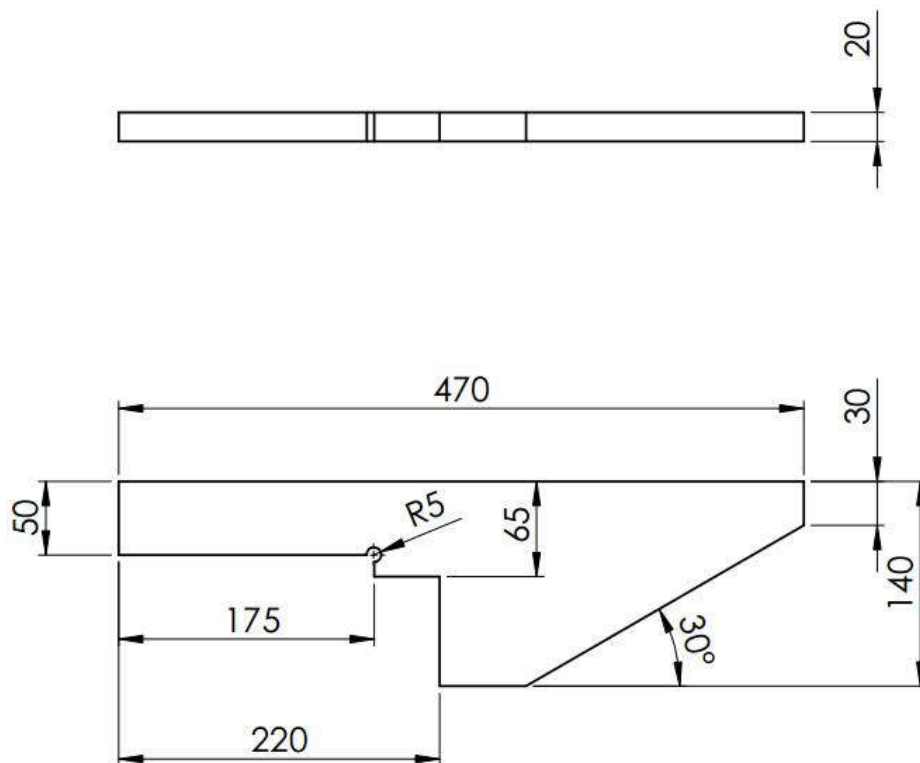
**Упутство за израду магацина коцкица
1. задатка такмичења у програмирању робота
(1. варијанта)**

За израду овог магацина неопходно је обезбедити стиродур дебљине 20 милиметара, дуplo 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).

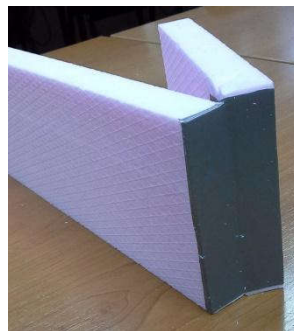


2. Састављање магацина:

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).



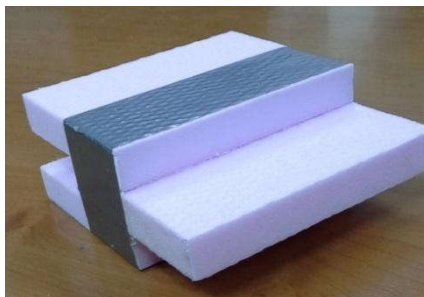
Као што се види на сликама изнад и испод овог текста, разлику у ширинама елемената поделити на пола са једне и друге стране.



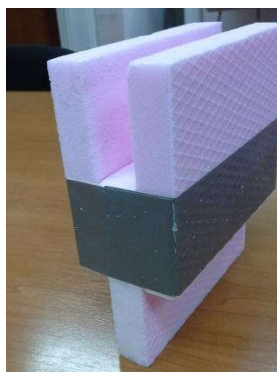
Ови размаци обезбеђују да врата при померању не додирују терен (сто за извршење задатака).

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.

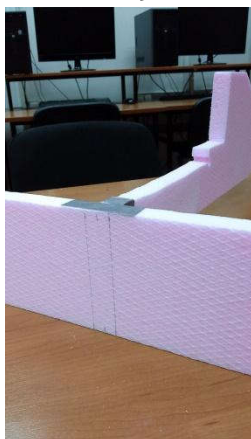


„Сребрном“ траком споља појачати везу између ова три елемента.

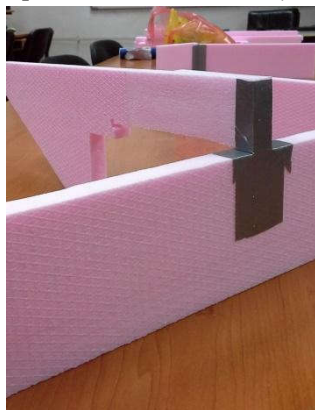


Као што се види на слици изнад овог текста брушене површине половина страница окренуте су једне према другој. У размак између њих смешта се бравица, која се без отпора креће између њих.

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.

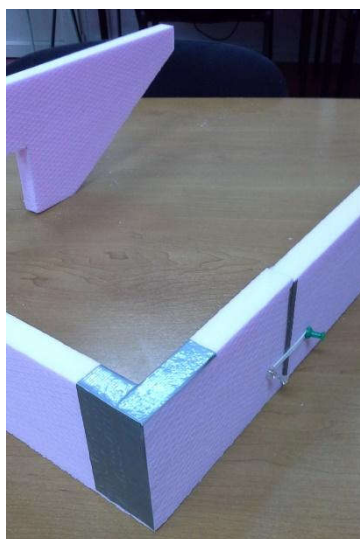


Након састављања ова два елемента, бравицу преклопити у положај као на слици изнад.

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.

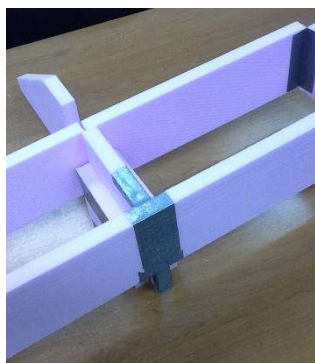


Након састављања преклопа ових елемената дупло лепљивом траком, пожељно је ојачати ове спојеве „сребрном“ траком.

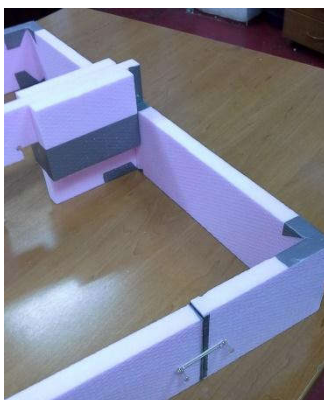


Између бочних страница и отворених врата затегнути чиодама по једну гумицу за тегле са обе стране магацина (као на слици изнад овог текста). На сликама су приказане чиоде са великим главама (ради лакшег уочавања), препорука је да чиоде имају мање главе.

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).

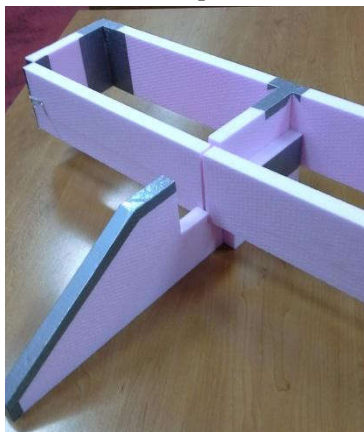


Након састављања преклопа ових елемената дупло лепљивом траком, пожељно је ојачати ове спојеве „сребрном“ траком.



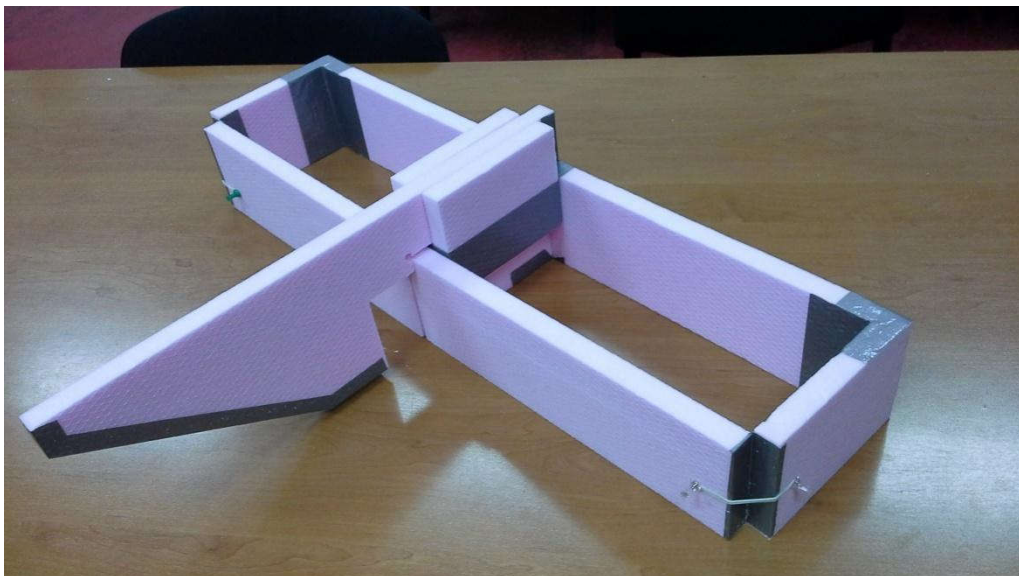
Без већег трења бравица улази у прорез преграде. Уколико то није случај, избрусити на бравици површине које додирују елементе преграде. Силом гравитације бравица треба да пролази кроз жљеб и ослања се на доњи елемент преграде.

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/6jvk0KxuUm0>

Прилог 3

Пример сатнице такмичења

Време	Активности такмичара		
9:00-10:00	Програмирање првог задатка (скупљање коцкица)		
10:00-12:00	Тестирање првог задатка		
	Број тима	Почетак првог покушаја	Почетак другог покушаја
	1	10:00	11:12
	2	10:06	11:18
	3	10:12	11:24
	4	10:18	11:30
	5	10:24	11:36
	6	10:30	11:42
	7	10:36	11:48
	8	10:42	11:54
	9	10:48	12:00
	10	10:54	12:06
	11	11:00	12:12
	12	11:06	12:18
12:30-13:30	Програмирање другог задатка (исцртавање облика)		
13:30-13:35	Први покушај другог задатка		
13:35-14:00	Оцењивање првог покушаја		
14:00-14:05	Други покушај другог задатка		
14:05-14:30	Оцењивање другог покушаја		
14:30-14:35	Трећи покушај другог задатка		
14:35-15:00	Оцењивање трећег покушаја		

15:00-15:30	Пауза за ручак			
15:30-16:30	Програмирање трећег задатка (решавање лавиринта)			
16:30-18:18	Оцењивање трећег задатка			
	Број тима	Почетак првог покушаја	Почетак другог покушаја	Почетак трећег покушаја
	1	16:30	17:06	17:42
	2	16:33	17:09	17:45
	3	16:36	17:12	17:48
	4	16:39	17:15	17:51
	5	16:42	17:18	17:54
	6	16:45	17:21	17:57
	7	16:48	17:24	18:00
	8	16:51	17:27	18:03
	9	16:54	17:30	18:06
	10	16:57	17:33	18:09
	11	17:00	17:36	18:12
	12	17:03	17:39	18:15
18:20	Објављивање прелиминарних резултата			
18:30	Објављивање коначних резултата			
19:00	Подела диплома и награда			

Време	Активности комисија
До 8:30	Пријем задатака
8:30-9:00	Штампање текста задатака, Постављање коцкица, Лепљење линија-водиља, Сликање изгледа стола, Умножавање слике и текста првог задатка
9:00-9:15	Жреб за први задатак, Умножавање текста за други задатак
10:00-12:24	Тестирање првог задатка
12:30-12:35	Жреб за други задатак
12:35-13:30	Израда лавиринта за трећи задатак, Сликање изгледа стола, Умножавање слике и текста за трећи задатак, Лепљење линија за пребројавање у трећем задатку
13:30-15:00	Тестирање другог задатка
15:00-15:30	Пауза за ручак
15:30-15:35	Жреб за трећи задатак
16:30-18:18	Тестирање трећег задатка
18:20	Објављивање прелиминарних резултата
18:30	Објављивање коначних резултата
19:00	Подела диплома и награда