

ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԿԱՆՈՆՆԵՐ

Տարբերակ՝ 2021 թ. հուլիսի 6-ի

ԱՊԱԳԱ ՃԱՐՏԱՐԱԳԵՏՆԵՐ

Խորացված ռոբոտաշինություն
ըստ հետազոտական արդի միտումների

Տարիքային խումբ

14-19

ՌՀՕ 2022

ԻՆՔՆԱՎԱՐ ՄԵՔԵՆԱՆԵՐ

Մրցաշրջանի պատկերանիշը

ՌՀՕ-ի միջազգային փուլի գլխավոր գործընկերներ

Բովանդակություն

1. Ընդհանուր տեղեկույթ 3

2. Թիմի և տարիքային խմբերի սահմանում 4

3. Պարտականություններ և թիմի սեփական աշխատանք 4

4. Մրցույթի փաստաթղթեր և աստիճանակարգված կանոններ 5

5. Խաղի նկարագրություն և խաղադաշտ 5

6. «Ապագա ճարտարագետների» փաստաթղթավորում 7

7. Որակավորող խաղափուլեր և եզրափակիչ խաղափուլեր 8

8. Խաղի կանոններ 13

9. Միավորների հաշվարկ 17

10. Մեքենայի նյութեր և կարգավորումներ 18

11. Մրցույթի ձևաչափ և կանոններ 20

12. Խաղասեղան և առարկաներ 21

13. Հարցուպատասխան 23

14. Բառարան 24

Հավելված Ա. Բացատրող գծապատկերներ 25

Հավելված Բ. Ազգային/տարածաշրջանային եզրափակիչների խաղադաշտ 37

Հավելված Դ. Էլեկտրամեխանիկական բաղադրիչների նվազագույն հավաքածու 40

Նկատի ունեցեք, որ մրցաշրջանի ընթացքում կարող են լինել կանոնների հստակեցումներ և հավելումներ, որոնք կարող եք գտնել ՌՀՕ-ի պաշտոնական կայքի «Հարցեր և պատասխաններ» բաժնում: Պատասխանները լրացնում են կանոնները:

«ՌՀՕ 2022»-ի հարցուպատասխանի էջը տեսեք այստեղ.

<https://wro-association.org/wro-2021/questions-answers/>

ԿԱՐԵՎՈՐ: Այս փաստաթղթի գործածությունն ազգային մրցաշարներում Կանոնների այս փաստաթուղթը վերաբերում է աշխարհի բոլոր վայրերում տեղի ունեցող ՌՀՕ-ի մրցույթներին, և սրա վրա է հիմնվում ՌՀՕ-ի միջազգային մրցույթներում իրականացվող մրցավարությունը: Որևէ երկրի ազգային մրցաշարի համար դրա կազմակերպիչն իրավունք ունի այս միջազգային կանոններում կատարել փոփոխություններ՝ տեղի հանգամանքներին հարմարեցնելու համար: ՌՀՕ-ի ազգային մրցաշարին մասնակցող բոլոր թիմերը պետք է գործածեն իրենց ազգային կազմակերպչի տրամադրած ընդհանուր կանոնները:

1. Ընդհանուր տեղեկույթ

Ներածություն

ՌՀՕ-ի «Ապագա ճարտարագետներ» մրցույթում թիմերը պետք է կենտրոնանան ճարտարագիտական գործընթացի բոլոր մասերի վրա: Այդ գործընթացի փաստաթղթավորման և GitHub-ում հրապարակային պահեստ (public repository) ստեղծելու համար նրանք հավելյալ միավորներ են ստանում: Այս մրցույթի մարտահրավերը փոխվելու է ամեն 3-4 տարին մեկ:

Ներկա՝ «Ինքնավար մեքենաներ» մարտահրավերում ռոբոտ մեքենան պետք է ինքնուրույն շարժվի մի պարկուրում, որն ամեն խաղափուլում պատահականության սկզբունքով փոխվում է:

Գլխավոր հմտություններ

ՌՀՕ-ի յուրաքանչյուր մրցույթ կենտրոնանում է ռոբոտներով ուսումնառության որոշակի հմտությունների վրա: ՌՀՕ-ի «Ապագա ճարտարագետներ» մրցույթում մասնակիցները պետք է ջանան զարգացնել հետևյալ հմտությունները.

- համակարգչային տեսողության և զգայականների միաձուլման կիրառում պարկուրների և հենց մեքենայի վիճակը գնահատելու համար.
- բաց կոդով սարքակազմով, օրինակ՝ էլեկտրամեխանիկական բաղադրիչներով ու սարքակառավարիչներով, աշխատող մեքենայի մշակում.
- գործողությունների պլանավորում և շարժվող մասերով, տարբերակված շարժաբեռից (օր.՝ դեկային կառավարումից) տարբերվող կինեմատիկայով ռոբոտների կառավարում.
- առաքելությունն իրականացնելու ամենահարմար ռազմավարության մշակում՝ ապահովելով նաև առաքելության կատարման կայունությունը.
- թիմային աշխատանք, հաղորդակցություն, խնդիրների լուծում, նախագծի կառավարում, ստեղծարարություն:

Այս մրցույթին մասնակցել ցանկացող թիմերի համար մենք ստեղծել ենք ուղեցույց, որն ավելի մանրամասն է բացատրում մեքենային վերաբերող պահանջները, հնարավոր տեխնիկական խնդիրներն ու դրանց լուծումները: Թիմերը դրա օգնությամբ կարող են գաղափար կազմել, թե ինչպես ստեղծեն այս մրցույթի մեքենան: [Ուղեցույցը տեսեք այստեղ](#):

Ամենակարևորը սովորելն է

ՌՀՕ-ն ուզում է ոգեշնչել ամբողջ աշխարհի աշակերտներին սովորելու գիտատեխնիկական ոլորտի առարկաներ և դա անում է այնպես, որ աշակերտները մեր մրցույթներում իրենց հմտությունները զարգացնեն խաղային տարրերով ուսումնառությամբ: Ահա թե ինչու մեր բոլոր մրցույթային ծրագրերում առանցքային նշանակություն ունի հետևյալը.

- ուսուցիչները, ծնողներն ու այլ մեծահասակներ կարող են օգնել, հսկել և ոգեշնչել թիմին, բայց իրավունք չունեն կառուցելու կամ ծրագրավորելու ռոբոտը.
- թիմերը, մարզիչները և մրցավարներն ընդունում են ՌՀՕ-ի սկզբունքներն ու վարքականոնը, որոնք պարտավորեցնում են բոլորի համար ապահովել արդար ու օգտակար մրցույթ.
- մրցույթի օրը թիմերն ու մարզիչները հարգում են մրցավարների վերջնական որոշումը և այլ թիմերի ու մրցավարների հետ աշխատում ապահովել արդար մրցույթ:

ՌՀՕ-ի վարքականոնը կարդացեք այստեղ՝ <https://wro-association.org/competition/wro-ethics-code>:

2. Թիմի և տարիքային խմբերի սահմանում

- 2.1. Թիմը բաղկացած է 2 կամ 3 աշակերտից:
- 2.2. Թիմին ուղղորդում է մեկ մարզիչ:
- 2.3. Մեկ մարզիչն ու միայն մեկ անդամը թիմ չեն համարվում և չեն կարող մասնակցել մրցույթներին:
- 2.4. Թիմը նույն մրցաշրջանում կարող է մասնակցել ՌՀՕ-ի մրցույթների տեսակներից միայն մեկին:
- 2.5. Սովորողը կարող է մասնակցել միայն մեկ թիմի կազմում:
- 2.6. Մարզիչի նվազագույն տարիքը միջազգային որևէ մրցույթում 18-ն է:
- 2.7. Մարզիչները կարող են աշխատել մեկից ավելի թիմերի հետ:
- 2.8. Այս մրցույթի տարիքային խմբում 14-19 տարեկաններն են:
- 2.9. Առավելագույն տարիքն այն է, որը մասնակիցն ունի մրցույթի օրացուցային տարում և **ոչ թե** հենց մրցույթի օրը:

3. Պարտականություններ և թիմի սեփական աշխատանք

- 3.1. Թիմը պետք է արդար խաղ ցուցադրի և հարգալից լինի թիմերի, մարզիչների, մրցավարների և մրցույթի կազմակերպիչների հանդեպ: ՌՀՕ-ին մասնակցելիս թիմերն ու մարզիչներն ընդունում են ՌՀՕ-ի սկզբունքներն ու վարքականոնը (տեսեք այստեղ՝ <https://wro-association.org/competition/wro-ethics-code>):
- 3.2. Ամեն թիմ ու մարզիչ պետք է ստորագրի ՌՀՕ-ի վարքականոնի փաստաթղթի տակ: Մրցույթի կազմակերպիչն ինքը կորոշի, թե ինչպես պիտի հավաքվեն ու ստորագրվեն այս փաստաթղթի օրինակները:
- 3.3. Մեքենայի ծրագրավորումն ու կառուցումը (եթե սա արվում է) կարող է կատարել միայն թիմը: Մարզիչի պարտականությունը թիմին ուղեկցելն է մրցույթներում և նախապես օգնելը, որ թիմի անդամները ստանան ծագած հարցերի պատասխաններն ու լուծեն ծագած խնդիրները, բայց մարզիչն ինքը չի կարող մեքենան ծրագրավորել ու կառուցել (եթե սա արվում է): Մա վերաբերում է թե՛ մրցույթի օրվան, թե՛ դրա նախապատրաստական շրջանին:
- 3.4. Թիմի անդամներին չի թույլատրվում մրցույթի ժամանակ որևէ կերպ հաղորդակցվել մրցատարածքից դուրս գտնվող մարդկանց հետ: Եթե այդպիսի հաղորդակցությունն անհրաժեշտ է, մրցավարը կարող է թույլ տալ դա անել որևէ մրցավարի հսկողությամբ:
- 3.5. Թիմի անդամներին չի թույլատրվում մրցատարածք բերել ու գործածել բջջային հեռախոս կամ հաղորդակցության այլ սարքեր:
- 3.6. Արգելվում է ձեռք տալ ու փչացնել մրցույթի խաղահարթակները/խաղասեղանները, նյութերը կամ այլ թիմերի մեքենաները:
- 3.7. Չի թույլատրվում օգտագործել մեքենան կառավարող այնպիսի ծրագիր, որը՝ ա) նույնն է, ինչ համացանցում վաճառվող որևէ լուծում կամ շատ նման է դրան, բ) նույնն է, ինչ մրցույթում ցուցադրվող մեկ այլ լուծում կամ շատ նման է դրան, ուստի վստահաբար թիմի սեփական աշխատանքը չէ: Մա վերաբերում է նաև նույն հաստատությունը և/կամ երկիրը ներկայացնող թիմերի լուծումներին: Քանի որ մրցույթում թույլատրվում է գործածել արդեն պատրաստի մեքենաներ/հավաքածուներ, մեքենաները չեն ստուգվում աշխատագողության առումով:

- 3.8. Եթե ծագի 3.3 և 3.7 կանոններին վերաբերող կասկած, թիմը քննության կենթարկվի, և կարող են լինել 3.9 կետում նշված հետևանքները: Այս դեպքերում հատկապես 3.9.4 կանոնը կարող է կիրառվել՝ թույլ չտալու համար խախտումը կատարած թիմին անցնելու հաջորդ մրցույթ, նույնիսկ եթե թիմը հաղթի մրցույթում մի լուծմամբ, որն ամենայն հավանականությամբ նրանք չէ:
- 3.9. Եթե այս փաստաթղթում նշված որևէ կանոն խախտվի, մրցավարները կարող են կայացնել հետևյալ որոշումներից մեկը կամ մի քանիսը: Նախ թիմը կամ դրա առանձին անդամներ կարող են հարցաքննվել, որպեսզի ի հայտ գան հնարավոր խախտումները: Հարցաքննությունը կարող է ներառել հարցեր մեքենայի կամ ծրագրի մասին:
 - 3.9.1. Թիմին կարող է արգելվել մասնակցել մեկ կամ ավելի խաղափուլի:
 - 3.9.2. Թիմի միավորները կարող են 50%-ով նվազեցվել մեկ կամ ավելի փուլում:
 - 3.9.3. Թիմը կարող է որակագրկվել ու գրկվել մրցաշարի հաջորդ փուլից:
 - 3.9.4. Թիմը կարող է գրկվել ազգային/միջազգային եզրափակիչ փուլին մասնակցությունից:
 - 3.9.5. Թիմը կարող է հիմնովին որակագրկվել այս մրցաշարում:

4. Մրցույթի փաստաթղթեր և աստիճանակարգված կանոններ

- 4.1. Ամեն տարի ՌՀՕ-ն հրապարակում է այս մրցույթի ընդհանուր կանոնների նոր տարբերակ՝ ներառյալ ինքնավար մեքենայի խաղի նկարագրությունը: Այս կանոնները հիմք են ծառայում ՌՀՕ-ի բոլոր միջազգային մրցույթների համար:
- 4.2. Մրցաշրջանի ընթացքում ՌՀՕ-ն կարող է հրապարակել նաև հավելյալ հարցեր ու պատասխաններ, որոնք հստակեցնում, լրացնում կամ վերասահմանում են խաղերի և ընդհանուր կանոնների փաստաթղթերում հրապարակվածը: Թիմերը պետք է կարդան այս հարցերն ու պատասխանները նախքան մրցույթը:
- 4.3. Ընդհանուր կանոնների փաստաթղթերն ու ՌՀՕ-ի կայքի «Հարցերն ու պատասխանները» կարող են տարբերություններ ունենալ որևէ երկրում՝ ազգային կազմակերպչի կատարած տեղական հարմարեցումների հետևանքով: Թիմերը պետք է տեղեկացված լինեն իրենց երկրին հարմարեցված կանոնների մասին: Իսկ ՌՀՕ-ի որևէ միջազգային մրցույթի համար անհրաժեշտ է միայն ՌՀՕ-ի հրապարակած տեղեկույթը: Որևէ միջազգային մրցույթի մասնակցելու իրավունք ստացած թիմերը պետք է տեղեկացված լինեն իրենց տեղական կանոններից եղած տարբերությունների մասին:
- 4.4. Մրցույթի օրվան վերաբերում են աստիճանակարգված հետևյալ կանոնները:
 - 4.4.1. Այս մրցույթի կանոնների համար հիմք է ծառայում ընդհանուր կանոնների փաստաթուղթը:
 - 4.4.2. ՌՀՕ-ի կայքի «Հարցեր ու պատասխաններ» բաժինը կարող է փոփոխել ընդհանուր կանոնների և խաղերի փաստաթղթերի կանոնները:
 - 4.4.3. Մրցույթի օրը մրցավարներին է պատկանում որևէ որոշման վերաբերյալ վերջին խոսքը:

5. Խաղի նկարագրություն և խաղադաշտ

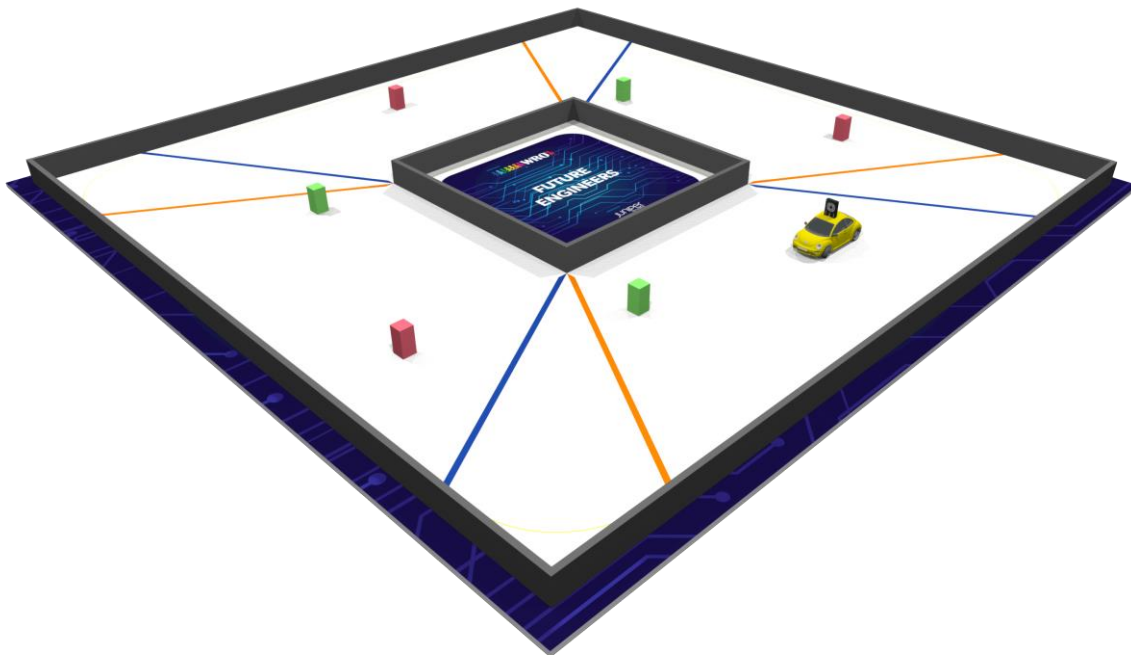
Այս մրցաշրջանում ինքնավար մեքենայի մարտահրավերը ժամանակային գրոհի վազբ է (time attack race): Վազբուդու վրա միաժամանակ չեն լինելու շատ մեքենաներ, այլ ամեն փորձում միայն մեկ մեքենա է փորձելու գրանցել լավագույն ժամանակը՝ ամբողջությամբ ինքնավար կերպով կատարելով

մի քանի շրջան: Ճանապարհային նշանները ցույց են տալիս վազքուղու այն կողմը, որին պիտի հետևի մեքենան: Վազքուղու աջ կողմին հետևելու ճանապարհային նշանը կարմիր սյունն է: Ձախ կողմին հետևելու նշանը կանաչ սյունն է:

Վազքը կատարելու համար մեքենան պետք է երեք շրջան կատարի: Նրան չի թույլատրվում տեղաշարժել կամ վայր գցել ճանապարհային նշանները:

Մեքենայի շարժման ուղղությունը (ժամապահի ուղղությամբ թե հակառակը) տարբեր խաղափուլերում տարբեր է լինելու: Մեքենայի մեկնարկային դիրքը, ինչպես նաև ճանապարհային նշանների քանակն ու դիրքերը պատահականության սկզբունքով որոշվելու են խաղափուլից առաջ տեղի ունենալիք վիճակահանության ժամանակ (ստուգման ժամանակահատվածից հետո):

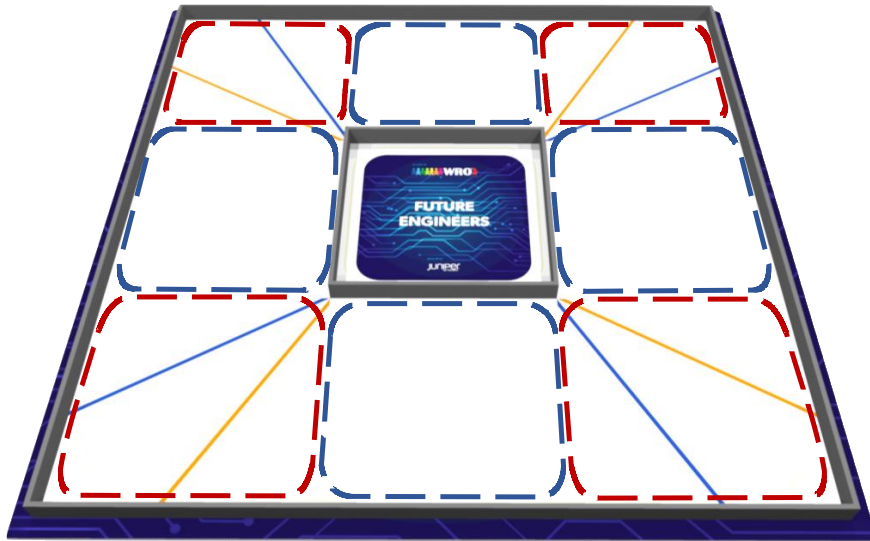
Այս նկարը ցույց է տալիս խաղադաշտը՝ խաղային առարկաներով:



Նկար 1. Խաղադաշտը՝ մանրամասներով

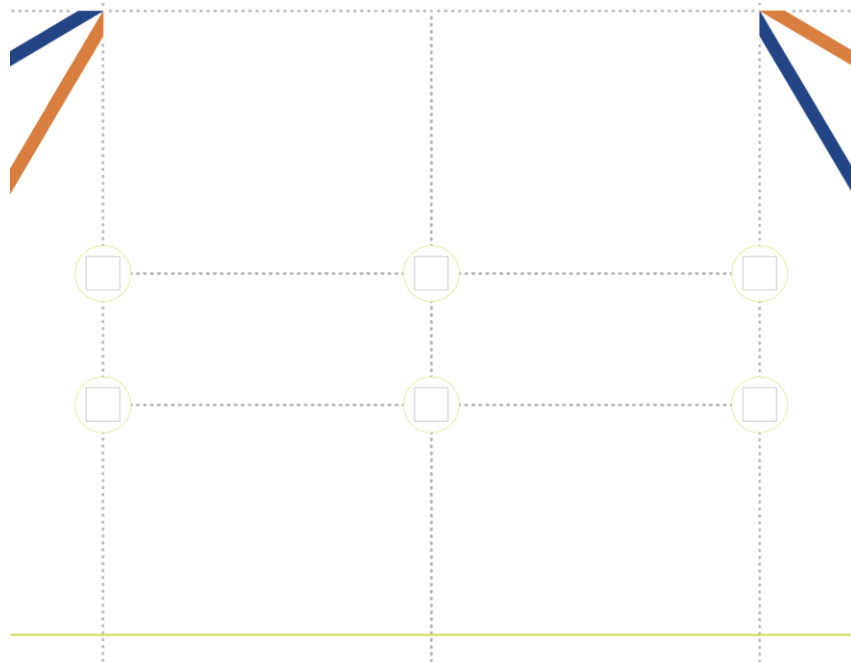
Խաղադաշտը ներկայացնում է վազքուղին, որտեղ դրված են արգելք ծառայող ճանապարհային նշաններ (գունավոր սյուներ):

Վազքուղին բաղկացած է 8 բաժնից՝ չորս անկյունային և չորս ուղիղ: Նկար 2-ում անկյունային բաժինները նշված են կարմիր տրոհագծերով, իսկ ուղիղ բաժինները՝ կապույտ:



Նկար 2. Խաղաղաշտի տարբեր բաժինները

Ամեն ուղիղ բաժին բաժանված է 6 գոտու: Բաժնի վեց ներքին գոտիները մեքենայի մեկնարկային դիրքի համար են: 4 հատ T-անման խաչմերուկները և 2 հատ X-անման խաչմերուկները ճանապարհային նշանների տեղերն են: Դրանք կոչվում են ճանապարհային նշանների հենաստեղեր:



Նկար 3. Գոտիներն ու ճանապարհային նշանների հենաստեղերը ուղիղ բաժնում

6. «Ապագա ճարտարագետների» փաստաթղթավորում

Իսկական ճարտարագիտական աշխատանքը ճարտարագիտական լուծում գտնելն է և համայնքին դրան հաղորդակից դարձնելը՝ ամբողջ գաղափարը մի քայլ առաջ տանելու համար: Մեքենան

մշակելուց ու ծրագրավորելուց բացի՝ թիմերից պահանջվում է տրամադրել առցանց նյութեր, որոնք ներկայացնում են թիմերի կատարած ճարտարագիտական աշխատանքի ընթացքն ու վերջնական արդյունքը:

Ամեն թիմ պետք է տրամադրի հետևյալը.

- թիմային երկու լուսանկար՝ մեկը՝ պաշտոնական, մյուսը՝ զվարճալի՝ թիմի բոլոր անդամներով.
- մեքենայի 6 լուսանկար (բոլոր կողմերից՝ վերևից ու ներքևից).
- յուրօրյան հասցե (հրապարակային կամ հղումով հասանելի), որը ցույց է տալիս մեքենայի ինքնավար շարժվելը (տեսանյութի այն մասը, որտեղ ցուցադրվում է մեքենայի շարժվելը, պետք է առնվազն 30 վայրկյան տևի).
- էլեկտրամեխանիկական բաղադրիչների գծապատկեր (JPEG, PNG կամ PDF ձևաչափով), որը ցույց է տալիս մեքենայում գործածված բոլոր տարրերը (էլեկտրոնային բաղադրիչներն ու շարժիչները) և թե ինչպես են դրանք փոխկապակցվում.
- հղում դեպի GitHub-ի հրապարակային պահեստ՝ մրցույթին մասնակցելու համար նախատեսված բոլոր բաղադրիչների ծրագրավորման կոդով: Պահեստը կարող է ներառել նաև մեքենայի տարրերի՝ եռաչափ տպիչով, լազերային կտրող սարքով կամ ՀԹԿ (CNC) հաստոցով սարքված նմուշների նիշքերը: Պահեստի խմբագրումների (commits) պատմությունը պետք է ներառի առնվազն երեք խմբագրում, որոնցից առաջինը կատարվել է ոչ ուշ, քան մրցույթից 2 ամիս առաջ. նրանում պետք է լինի կոդի վերջնական ծավալի 1/5-ից ոչ պակաս ծավալ: Երկրորդ խմբագրումը չպիտի կատարված լինի ավելի ուշ, քան մրցույթից 1 ամիս առաջ, իսկ երրորդը չպիտի կատարված լինի ավելի ուշ, քան մրցույթից 1 օր առաջ: Պահեստում պիտի լինի README.md նիշք՝ մշակված լուծման անգլերեն հակիրճ նկարագրությամբ (5000 նիշից ոչ պակաս): Նկարագրության նպատակը հստակեցնելն է, թե կոդն ինչ բաժիններից է կազմված, ինչպես են դրանք առնչվում մեքենայի էլեկտրամեխանիկական բաղադրիչներին, և որն է մեքենայի սարքակառավարիչների կոդը կառուցելու/կազմարկելու/վերբեռնելու ընթացքը:

Մեքենայի փաստաթղթավորումը բերում է հավելյալ միավորներ:

7. Որակավորող խաղափուլեր և եզրափակիչ խաղափուլեր

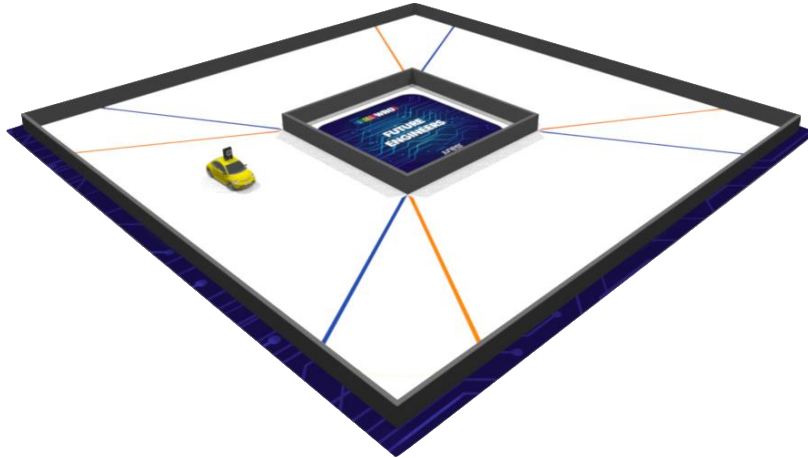
Կա խաղափուլի երկու տեսակ՝ որակավորող և եզրափակիչ:

Միջազգային եզրափակիչում կլինեն 2 որակավորող և 2 եզրափակիչ խաղափուլեր: Որակավորող խաղափուլերից մեկում մեքենայի շարժման համար թույլատրված է ժամաակաքի ուղղությունը, իսկ մյուսում՝ ժամաակաքի հակառակ ուղղությունը: Առաջին խաղափուլի շարժման ուղղությունը որոշվում է առաջին որակավորող խաղափուլի ստուգման ժամանակահատվածից հետո, պատահականության սկզբունքով՝ մետաղադրամ զցելու միջոցով: Նույնը վերաբերում է նաև

Եզրափակիչ խաղափուլերին: Խաղափուլում մեքենայի շարժման ուղղությունը սահմանվում է որպես *խաղափուլի շարժման ուղղություն*:

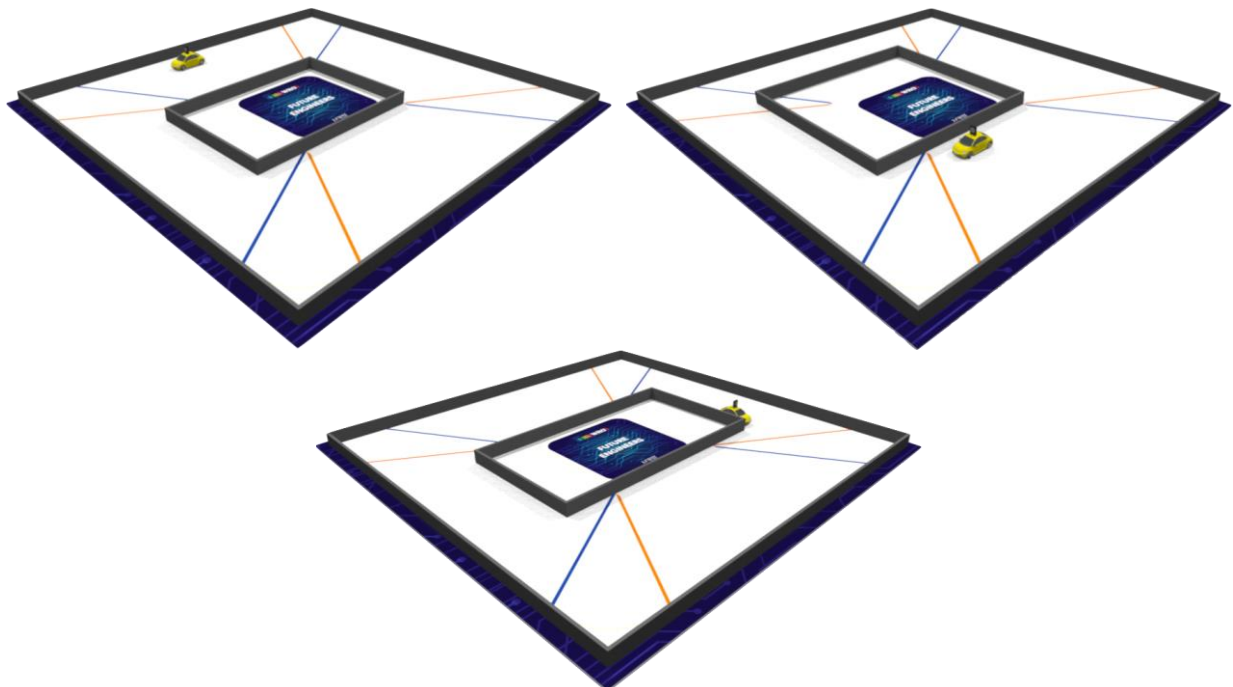
Որակավորող խաղափուլեր

Որակավորող խաղափուլերի ընթացքում վազբուղում ճանապարհային նշաններ չեն լինելու:



Նկար 4. Որակավորող խաղափուլերի խաղադաշտը

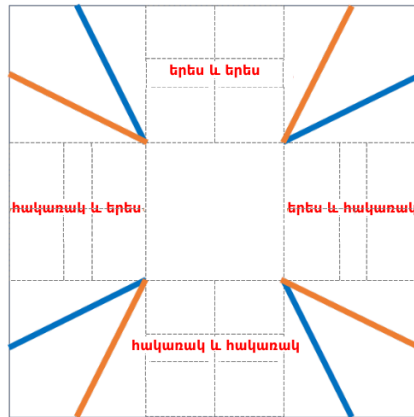
Վազբուղու սահմանների միջև հեռավորությունը կարող է լինել կամ 1000 մմ, կամ 600 մմ (+/-100 մմ՝ միջազգային եզրափակիչում):



Նկար 5. Որակավորող խաղափուլերում տարբեր խաղադաշտերի օրինակներ

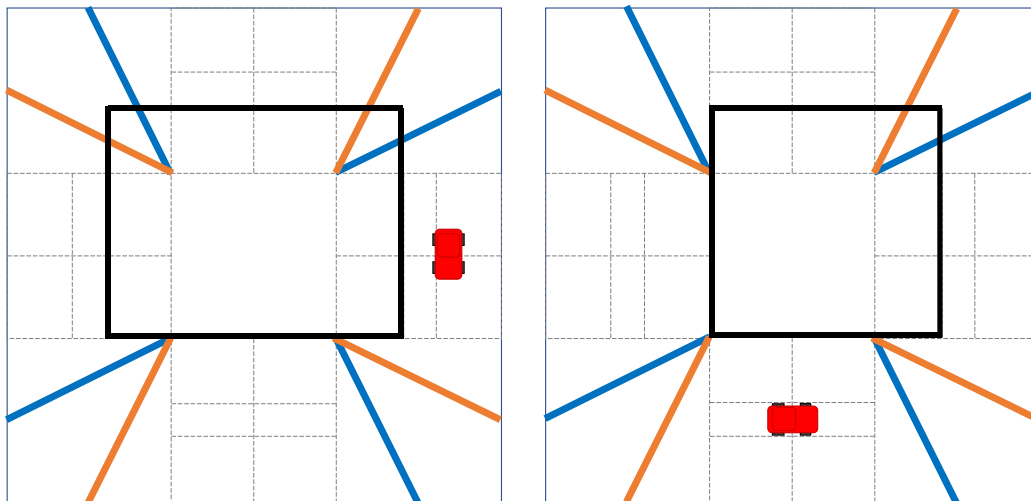
Մեքենայի շարժման ուղղությունն ընտրելուց հետո կարող է կիրառվել հետևյալ ընթացակարգը՝ որոշելու համար մեքենայի մեկնարկային դիրքը և վազբուղու սահմանների միջև հեռավորությունը:

1. Մետաղադրամով երկու անգամ վիճակ գցեք՝ որոշելու համար խաղադաշտի մեկնարկային բաժինը: Ներքևի նկարը ցույց է տալիս, թե խաղադաշտի ո՞ր բաժինը վիճակահանության ո՞ր գույգ արդյունքներին է համապատասխանում (օր.՝ «հակառակ ու երես»-ը նշանակում է, որ առաջին արդյունքը մետաղադրամի հակառակ կողմն է, իսկ երկրորդը՝ երեսակողմը):



Նկար 6. Վիճակահանությամբ ստացված արդյունքները՝ մեկնարկային բաժինը որոշելու համար

2. Մետաղադրամը գցեք չորս անգամ՝ որոշելու համար այն բաժինը, որտեղ վազքուղու սահմանների միջև հեռավորությունը պիտի փոքրացվի: Առաջին անգամ մետաղադրամը գցելը մեկնարկային բաժնի համար է, երկրորդը՝ երկրորդ բաժնի համար՝ ժամասլաքի ուղղությամբ, և այլն: Մետաղադրամի երեսը նշանակում է լայն միջանցք, իսկ հակառակ կողմը՝ նեղ միջանցք:



Նկար 7. Չախ նկարը ցույց է տալիս վիճակահանության «հակառակ-երես-հակառակ-հակառակ» արդյունքը, աջը՝ «երես-երես-հակառակ-հակառակ» արդյունքը:

3. Քվե (զան) գցեք՝ որոշելու համար մեկնարկային ճշգրիտ գոտին: Վերին ձախ գոտին 1-ն է, ստորին աջ գոտին՝ 6-ը: Եթե գոտին սահմանային պատի ներսում է, քվեն նորից պիտի գցվի:

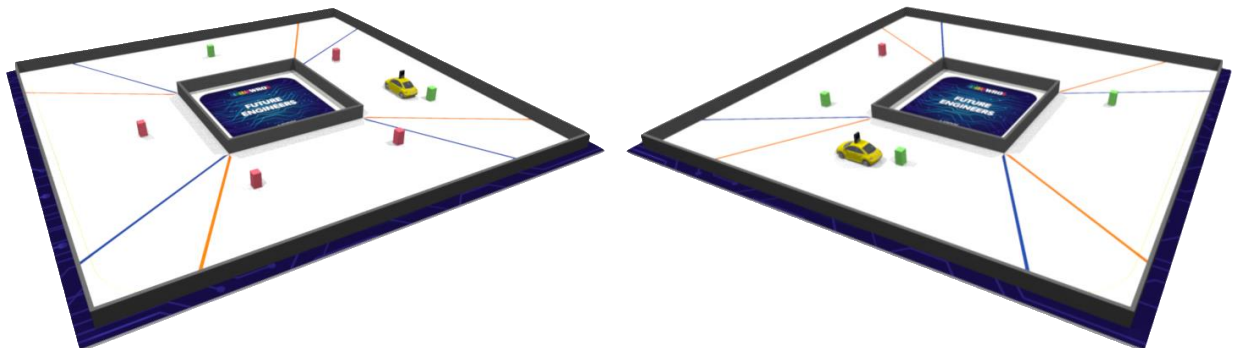


Նկար 8. Քվեի երեսներին համապատասխանող գոտիները

Այս վիճակահանությունը պիտի կատարվի ամեն որակավորող խաղափուլից առաջ՝ ստուգման ժամանակահատվածից հետո, ուստի ամեն խաղափուլում մեքենայի մեկնարկային դիրքն ու վազքուղու սահմանների միջև հեռավորությունները տարբեր են լինելու:

Եզրափակիչ խաղափուլեր

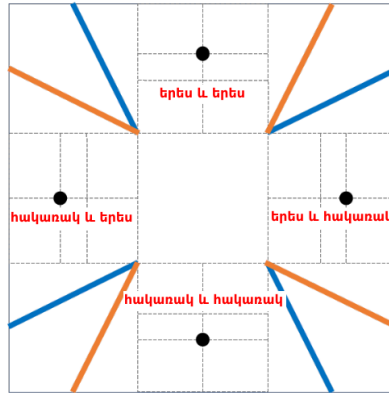
Եզրափակիչ խաղափուլերում կարմիր ու կանաչ սյուներ են դրվելու վազքուղու վրա որպես ճանապարհային նշաններ: Վազքուղու սահմանների միջև հեռավորությունը միշտ լինելու է 1000 մմ (+/-100 մմ՝ միջազգային եզրափակիչում):



Ա Բ
Նկար 9. Եզրափակիչ խաղափուլերի դաշտի օրինակներ

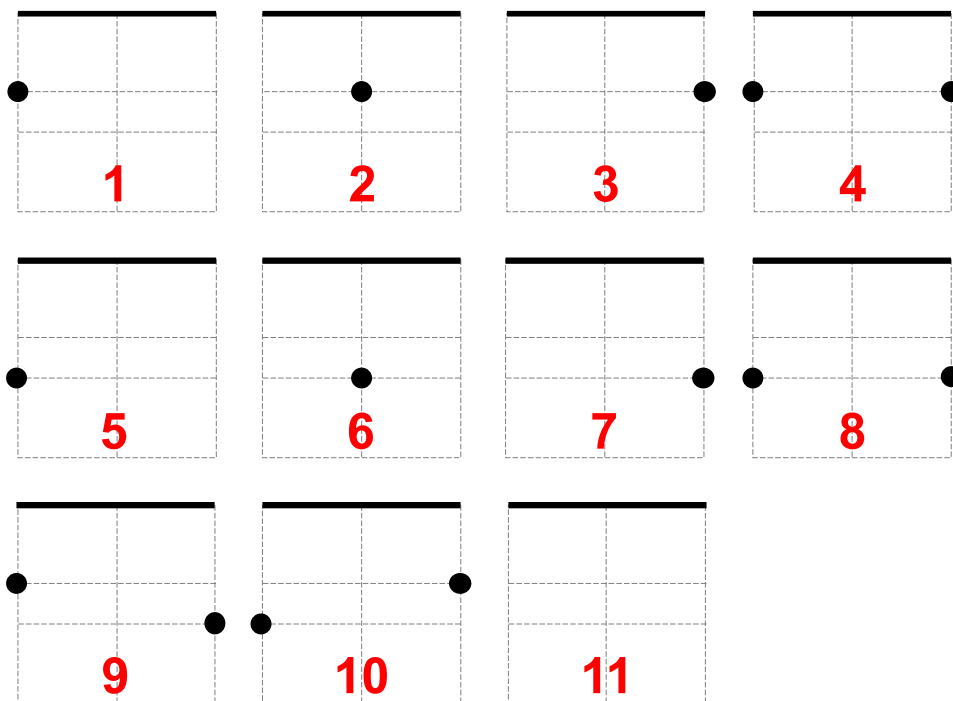
Մեքենայի մեկնարկային դիրքն ու գունավոր սյուների դիրքերը կարող են որոշվել հետևյալ ընթացակարգով (ենթադրվում է, որ խաղափուլի շարժման ուղղությունն առանձին որոշվել է):

1. Մետաղադրամը երկու անգամ գցեք՝ որոշելու համար վազքուղու այն բաժինը, որտեղ մեկ հատ ճանապարհային նշան պիտի դրվի: Ներքևի նկարը ցույց է տալիս, թե վազքուղու ո՞ր բաժինն վիճակահանության ո՞ր գույգ արդյունքներն են համապատասխանում (օր.՝ «հակառակ և երես»-ը նշանակում է, որ առաջին արդյունքը մետաղադրամի հակառակ կողմն է, իսկ մյուսը՝ երեսակողմը):



Նկար 10. Վիճակահանության գույգ արդյունքները՝ մեկ ճանապարհային նշանով բաժինը որոշելու համար

2. Անթափանց տուփի կամ տոպրակի մեջ դրեք 11 քարտ: Տուփից հանեք մեկ քարտ. այն կորոշի ճանապարհային նշանների դիրքերը վազբուղու՝ նախորդ քայլով որոշված բաժնին հաջորդող (ժամաակաքի ուղղությամբ) բաժնում: Քարտի վրայի հաստ սև գիծը նշանակում է խաղադաշտի ներքին սահմանը: Հանված քարտը չպիտի վերադարձվի տուփ: Այժմ հանեք երկրորդ քարտը. դա կորոշի հաջորդ ուղիղ բաժնում ճանապարհային նշանների դիրքը: Այս գործողությունները կրկնեք նաև մնացած ուղիղ բաժինների համար:

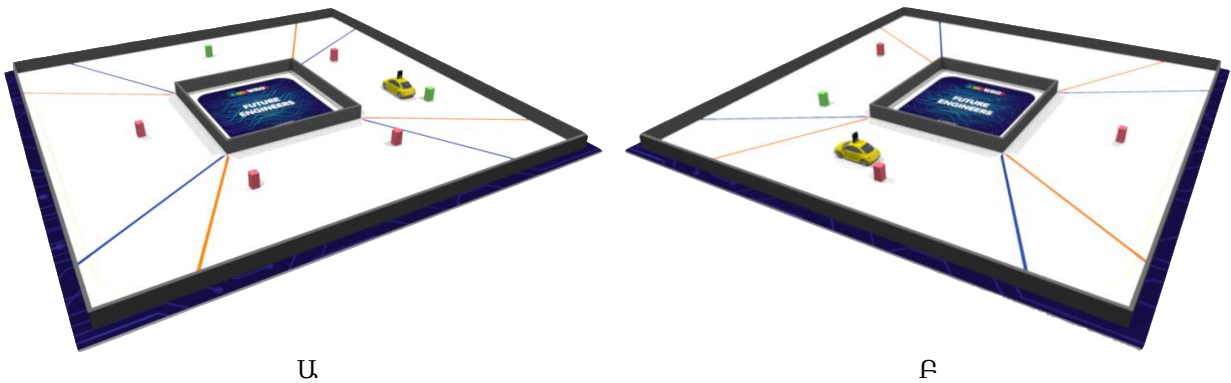


Նկար 11. 11 քարտերը՝ դաշտի ուղիղ բաժնում ճանապարհային նշանների դիրքերով

Այսպիսով որոշված կլինեն բոլոր ուղիղ բաժիններում ճանապարհային նշանների դիրքերը: Համապատասխան սյուների գույնը որոշվում է հետևյալ սկզբունքով:

- Եթե խաղափուլում մեքենայի շարժումը ժամաակաքի ուղղությամբ է, վազքուղու ներքին սահմանին մոտ գտնվող բոլոր սյունները կլինեն կանաչ, իսկ արտաքին սահմանին մոտ գտնվողները՝ կարմիր:
- Եթե խաղափուլում մեքենայի շարժումը ժամաակաքի հակառակ ուղղությամբ է, վազքուղու ներքին սահմանին մոտ գտնվող բոլոր սյունները կլինեն կարմիր, իսկ արտաքին սահմանին մոտ գտնվողները՝ կանաչ:

Օրինակ՝ նկար 12-ի Ա գծապատկերում առաջին ուղիղ բաժնի համար մետաղադրամը երկու անգամ ընկել է երեսակողմով, և քարտերի դասավորությունը եղել է 10, 4, 2: Նույն նկարի Բ գծապատկերում առաջին բաժնի համար մետաղադրամը երկու անգամ ընկել է հակառակ կողմով, և քարտերի դասավորությունը եղել է 10, 11, 6:



Նկար 12. Եզրափակիչ խաղափուլերում ճանապարհային նշանների դիրքերը

3. Մետաղադրամը երկու անգամ գցեք՝ որոշելու համար վազքուղու մեկնարկային բաժինը: Այս քայլը նույնն է, ինչ որակավորող խաղափուլի մեկնարկային բաժնի որոշումը:
4. Մետաղադրամ գցեք՝ որոշելու համար մեքենայի մեկնարկային գոտին: Մետաղադրամի երեսը համապատասխանում է վազքուղու մեկնարկային բաժնի առաջին կեսի (խաղափուլի շարժման ուղղությամբ) միջին գոտուն: Իսկ հակառակ կողմը համապատասխանում է վազքուղու մեկնարկային բաժնի երկրորդ կեսի (խաղափուլի շարժման ուղղությամբ) միջին գոտուն:

Օրինակ՝ նկար 12-ի Ա գծապատկերում մեկնարկային գոտին որոշվել է մետաղադրամի երեսակողմով, իսկ Բ գծապատկերում՝ մետաղադրամի հակառակ կողմով:

8. Խաղի կանոններ

Խաղափուլի տևողություն

- 8.1. Ամեն որակավորող խաղափուլ տևում է 3 րոպե:
- 8.2. Ամեն եզրափակիչ խաղափուլ տևում է 3 րոպե:

Մեկնարկային կարգավորում

- 8.3. Մեքենայի շարժման ուղղությունն ընտրվում է պատահականության սկզբունքով նախքան առաջին խաղափուլը՝ ստուգման ժամանակահատվածից հետո:
- 8.4. Մեքենայի մեկնարկային դիրքը և դաշտի դասավորվածքը որոշվում են վերը նկարագրված ձևով, ամեն խաղափուլի մեկնարկից առաջ՝ ստուգման ժամանակահատվածից հետո:
- 8.5. Մեքենայի շարժման ուղղությունը, մեկնարկային դիրքը և դաշտի դասավորվածքը նույն խաղափուլում նույնն են մնում բոլոր թիմերի համար:

Խաղափուլի մեկնարկ

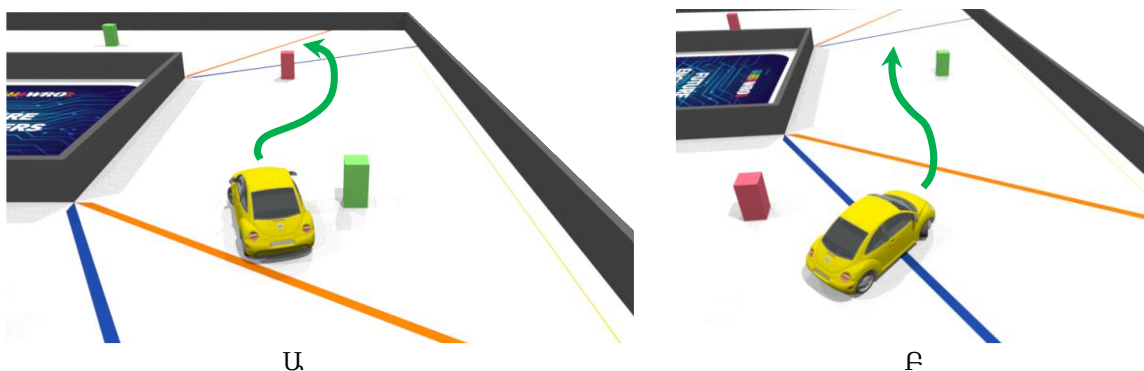
- 8.6. Մեքենան մեկնարկային գոտում դրվում է ամբողջապես ԱՆՋԱՏՎԱԾ:
- 8.7. Մեքենայի դիրքը մեկնարկային գոտում պիտի լինի այնպիսին, որ վերևից նայելու դեպքում մեքենան լինի մեկնարկային գոտու ամբողջապես ներսում:
- 8.8. Մեքենայի դիմացի սոնու (մրցավարները թիմին նախապես հարցնելու են, թե որն է մեքենայի դիմացի սոնին) վրայի երկու անիվները պիտի լինեն հաջորդ (խաղափուլի շարժման ուղղությամբ) անկյունային բաժնին մոտ, իսկ մյուս երկու անիվները՝ հակադարձ կողմում գտնվող անկյունային բաժնին մոտ:
- 8.9. Կարող են կատարվել ֆիզիկական շտկումներ (սա նախապատրաստության ժամանակի մեջ է մտնում): Սակայն թույլ չի տրվում որևէ ծրագրի մեջ տվյալներ ներմուծել մեքենայի մասերի դիրքերն ու կողմնորոշումը փոխելու համար կամ մեքենայի վրա որևէ զգայակ չափաբերելու: Թույլ չի տրվում տվյալներ ներմուծել նաև անջատիչների կարգավորումը փոխելով: Եթե թիմը ֆիզիկական շտկումների միջոցով տվյալներ ներմուծի, կորակազրկվի տվյալ խաղափուլում:
- 8.10. Այնուհետև մեքենան միացվում է: Միայն երկու անջատիչներ են թույլատրվում մեքենան միացնելու համար: Օրինակ՝ միացումը կարող է կատարվել այնպես, որ առաջին անջատիչով նախ միացվեն բոլոր ենթահամակարգային կառավարիչները (օր.՝ շարժիչի կառավարիչը), ապա երկրորդ անջատիչով միանա հիմնական SBC/SMB-ն:
- 8.11. Ապա մեքենան լինում է սպասման վիճակում՝ սպասելով, որ սեղմվի մեկնարկի կոճակը: Մեկնարկի կոճակը կարող է լինել հիմնական SBC/SBM-ի վրա կամ առանձին տեղադրված սեղմակոճակ: Թույլատրվում է մեկնարկի միայն մեկ կոճակ:
- 8.12. Մրցավարը մեքենայի մեկնարկի ազդանշան է տալիս: Մեկնարկի կոճակը սեղմվում է, և սկսվում է փորձի ժամահաշվարկը: Մեքենան խաղափուլն ավարտելու համար կունենա այնքան ժամանակ, որքան նշված է խաղի կանոններում:
- 8.13. Մեկնարկի կոճակի սեղմումը մեքենան կդնի շարժման մեջ, և մեքենան կսկսի շարժվել՝ կատարելու խաղափուլի մարտահրավերը:

Հավելյալ մասեր

- 8.14. Մեքենան խաղափուլի ընթացքում իրավունք չունի խաղադաշտի վրա միտումնավոր թողնելու հավելյալ մասեր կամ չմաքրվող բծեր (օր.՝ ներկ): Եթե մեքենան այս կանոնը խախտի, խաղափուլը կդադարեցվի, և թիմի անդամներից մեկը պետք է կանգնեցնի մեքենան: Այս խաղափուլը կգնահատվի 0, և դրա համար կնշվի առավելագույն ժամանակը: Մրցավարներն իրավունք ունեն ստուգելու թիմի ծրագրավորման կոդը, եթե նրանք այսպիսի իրավիճակի կասկածներ ունեն:

Խաղափուլի ընթացք

- 8.15. Մեքենան պիտի շարժվի այն ուղղությամբ, որը նախքան խաղափուլի մեկնարկը որոշվել է որպես խաղափուլի շարժման ուղղություն:
- 8.16. Մեքենայի չափերը չպիտի գերազանցեն 300x200 մմ-ը և 300 մմ բարձրությունը:
- 8.17. Մեքենան իրավունք չունի տեղաշարժելու պատերը (եթե դրանք հիմնովին չեն ամրացվել դաշտում): Այս կանոնը խախտող մեքենան կկանգնեցվի թիմի անդամներից մեկի կողմից, այս խաղափուլի հաշիվը կլինի 0, և դրա համար կնշվի առավելագույն ժամանակը:
- 8.18. Մեքենան պիտի շրջանցի կարմիր սյունով ներկայացված ճանապարհային նշանը աջ կողմից (նկար 13, Ա) և կանաչ սյունով ներկայացված ճանապարհային նշանը՝ ձախից (նկար 13, Բ):



Նկար 13. Ճանապարհային նշանները շրջանցելու կանոնները

- 8.19. Մեքենային թույլատրվում է տեղաշարժել կամ վայր գցել ճանապարհային նշանները (գունավոր սյուները), եթե ճանապարհային նշանը, վերնից նայելու դեպքում, մնում է ճանապարհային նշանի հենատեղի շուրջ գծված շրջանի ներսում: Մանրամասները տեսեք հավելված Ա-ի 1-ին գլխում:
- 8.20. Մեքենային թույլատրվում է խաղափուլի շարժման ուղղությանը հակառակ շարժվել միայն երկու բաժիններում՝ այնտեղ, ուր ուղղությունը փոխվել է, և դրա հարևան բաժնում:
- 8.21. Մեքենան երեք շրջան կատարելուց հետո պիտի վերադառնա մեկնարկային բաժին՝ հավելյալ միավորներ ստանալու համար: Նկատի առեք, որ հենց որ մեքենան մասամբ լքում է մեկնարկային բաժինը, վերջինս դառնում է նաև եզրափակիչ բաժին:
- 8.22. Խաղափուլի ընթացքում միայն մեկ անգամ թիմը կարող է նորոգման գործողություններ կատարելու թույլտվություն խնդրել և մեքենան դուրս հանել, խնդիրը վերացնել մեխանիկական կամ էլեկտրոնային մասերով և ապա մեքենան հետ դնել վազբուղում՝ այն բաժնի կենտրոնում, որից հանվել էր: Ժամահաշվիչը չի կանգնեցվելու: Թույլտվությունը կարող է տրվել, միայն եթե մեքենան կանգ է առել: Այս կանգի հնարավոր պատճառներ կարող են լինել էլեկտրոնային/մեխանիկական խնդիրները կամ որովհետև մեքենան հարվածել է պատին ու լռվել: Շարժվող մեքենայի համար թույլտվություն չի տրվելու, եթե նրա որևէ մաս քշում է մոտ 50 մմ 5 վայրկյանում: Թույլտվություն չի տրվելու, եթե մեքենան սկսել է կատարել երրորդ շրջանը (ամբողջապես անցել է անկյունային բաժինը վերջին շրջանից առաջ): Նորոգման գործողությունների ժամանակ չի թույլատրվում ծրագրեր վերբեռնել մեքենայի որևէ սարքակառավարչում: Չի թույլատրվում որևէ տվյալ ներմուծել: Այս կանոնները խախտող թիմը կորակագրվի տվյալ խաղափուլում. դրա համար կտրվի 0 միավոր և կնշվի

առավելագույն ժամանակը:

Խաղափուլի ավարտ

- 8.23. Խաղափուլն ավարտվում է և ժամահաշվարկը դադարեցվում հետևյալ պայմաններից մեկի դեպքում:
- 8.23.1. Ժամահաշվիչի ժամանակը սպառվում է:
 - 8.23.2. Երեք ամբողջական շրջան կատարելուց հետո մեքենան կանգ է առնում եզրափակիչ բաժնում, և վերևից նայելու դեպքում մեքենան այդ բաժնի ամբողջապես ներսում է: Մանրամասները տեսեք հավելված Ա-ի 2-րդ գլխում:
Ծնթ. 1: Մեքենան եզրափակիչ բաժնում պետք է ինքնուրու՛յն կանգ առնի: Եթե թիմի անդամը խաղափուլն ավարտում է ստորև ներկայացված որևէ եղանակով, երբ մեքենան եզրափակիչ բաժնում է, սա չի համարվի մեքենայի ինքնուրույն կանգ, և եզրափակիչ բաժնում կանգ առնելու համար սահմանված միավորները չեն տրվի:
Ծնթ. 2: Եզրափակիչ բաժնում ամբողջական կանգ ցուցադրելու համար մեքենան 15 վայրկյան հետո չպետք է շարունակի քշել: Եթե խաղափուլի ավարտից հետո մեքենան դեռ շարժվում է, մրցավարները կարող են մեքենայի վարքը կասկածելի համարել և եզրափակիչ բաժնում կանգ առնելու համար սահմանված միավորները չտալ:
 - 8.23.3. Երեք ամբողջական շրջան կատարելուց հետո մեքենան անցնում է եզրափակիչ բաժնին այնպես, որ վերևից նայելու դեպքում լինում է եզրափակիչ բաժնին հաջորդող (խաղափուլի շարժման ուղղությամբ) անկյունային բաժնի ամբողջապես ներսում: Մանրամասները տեսեք հավելված Ա-ի 3-րդ գլխում:
 - 8.23.4. Ճանապարհային նշաններից մեկը, վերևից նայելու դեպքում, այդ նշանի հենատեղի շուրջ գծված շրջանից ամբողջապես դուրս է: Մանրամասները տեսեք հավելված Ա-ի 1-ին գլխում:
 - 8.23.5. Մեքենան, խաղափուլի շարժման ուղղությամբ հակառակ քշելով, երկու անգամ հատում է բաժինների սահմանները: Մանրամասները տեսեք հավելված Ա-ի 4-րդ գլխում:
 - 8.23.6. Միայլ կողմից շրջանցելով ճանապարհային նշանը՝ մեքենան ամբողջապես հատում է այն գիծը, որն անցնում է վազբուղու ներքին սահմանից դեպի արտաքին սահմանը և որի վրա դրված է այդ ճանապարհային նշանը: Մանրամասները տեսեք հավելված Ա-ի 5-րդ գլխում:
 - 8.23.7. Մեքենան ունի սահմանվածից մեծ չափեր:
 - 8.23.8. Թիմի որևէ անդամ դիպչում է մեքենային առանց նորոգման գործողությունների համար մրցավարի թույլտվության:
 - 8.23.9. Թիմի որևէ անդամ դիպչում է խաղագորգին ու պատին առանց նորոգման գործողությունների համար մրցավարի թույլտվության:
 - 8.23.10. Թիմի որևէ անդամ դիպչում է խաղային տարրերին:
 - 8.23.11. Մեքենան դուրս է գալիս վազբուղուց (պատը տեղաշարժելով) կամ խաղաղաշտից:
 - 8.23.12. Մեքենան կամ թիմի որևէ անդամ վնասում է դաշտը կամ խաղային որևէ տարր:
- 8.24. Նկատի առեք, որ թիմը կարող է ըստ վերոնշյալ կանոնների դադարեցնել իր փորձը (օր.՝ դիպչելով դաշտի պատին կամ կատարելով վերևում նշված գործողություններից որևէ մեկը), սակայն դադարեցնելուց հետո չի կարողանա վերսկսել այն, և խաղափուլը կավարտվի:
- 8.25. Մրցավարներն իրենց որոշումները կայացնելու են կանոնների և արդար խաղի սկզբունքի հիման վրա: Մրցույթի օրը նրանք են կայացնում վերջնական որոշումը: Եթե առաջադրանքի կատարման ընթացքում որևէ անորոշություն ծագի, մրցավարները որոշումը կկայացնեն

հիմնվելով սույալ իրավիճակից բխող ամենավատ արդյունքի վրա:

9. Միավորների հաշվարկ

9.1. Միավորների պաշտոնական հաշվարկը կատարվելու է ամեն խաղափուլի վերջում:

9.2. Միավորների առավելագույն քանակը՝

9.2.1. 31 միավոր է մեկ որակավորող խաղափուլի համար,

9.2.2. 39 միավոր՝ մեկ եզրափակիչ խաղափուլի համար,

9.2.3. 10 միավոր՝ մեքենայի փաստաթղթավորման համար:

	Պահանջներ	Միավոր	Առկա ընդհանուր
1.	Մեքենավարում		
1.1.	Մեքենան խաղափուլի շարժման ուղղությամբ քշում է վագրուդու մի բաժնից: Սա վերաբերում է մեկնարկային բաժնին, բայց ո՛չ եզրափակիչ բաժնին և դրան հաջորդող բաժնին:	1	24
1.2.	Մեքենան կատարում է մեկ լրիվ շրջան: Խաղափուլի շարժման ուղղությամբ հաջողությամբ անցնում է 8 բաժիններով, որոնցում ներառված է նաև մեկնարկային բաժինը առաջին շրջանը կատարելու ժամանակ: Կատարված շրջանն ամբողջական է համարվում, եթե մեքենան ամբողջությամբ դուրս է գալիս շրջանի վերջին (անկյունային) բաժնից: Ուստի սրանից հետո մեքենան կարող է շարժվել հակառակ ուղղությամբ, և շրջանը, մինևույն է, կատարված է համարվելու:	1	3
1.3.	Երեք շրջան կատարելուց հետո մեքենան կանգ է առնում եզրափակիչ բաժնում:	4	4
1.4.	Խաղափուլը դադարեցվում է նախքան երեք շրջանի կատարումը, և այն բաժիններում, որոնցով մեքենան ամբողջությամբ անցել է, ճանապարհային նշանները չեն տեղաշարժվել կամ վայր չեն գցվել: <i>Վերաբերում է միայն եզրափակիչ խաղափուլերին:</i>	4	4
1.5.	Մեքենան կատարում է երեք շրջան և չի տեղաշարժել ու վայր չի գցել ճանապարհային նշանները: <i>Վերաբերում է միայն եզրափակիչ խաղափուլերին:</i>	8	8
1.6.	Թիմը, մեքենան դուրս հանելով, նորոգման գործողություններ է կատարել, նույնիսկ եթե գործողությունները հաջողությամբ չեն պսակվել:		Խաղափուլի միավորների ընդհանուր քանակը բաժանվում է 2 գործակցի
2.	Մեքենայի փաստաթղթավորում		
2.1.	Թիմային լուսանկարներ	1	1
2.2.	Մեքենայի 6 լուսանկար	1	1
2.3.	Յուրօրյան URL	2	2
2.4.	Էլեկտրամեխանիկական բաղադրիչների գծապատկեր	4	4
2.5.	Ծրագրավորման կոդ GitHub-ում	2	2

9.3. Խաղափուլի ավարտի պահին մրցավարի չափած ժամանակը գրի է առնվում և հետո գործածվելու է լավագույն խաղափուլի որոշման համար: Եզրափակիչ խաղափուլերի համար

- գործածվում է երկու մրցավարների կատարած չափումների միջին արժեքը: Եթե որևէ թիմ կամ մեքենա որևէ խաղափուլում որակագրկվել է, այդ խաղափուլի համար գրանցվում է առավելագույն ժամանակը (3 րոպե):
- 9.4. Միավորների հաշվարկը կատարում են մրցավարներն ամեն խաղափուլի վերջում: Թիմը պետք է ստուգի և ստորագրի հաշվաթերթիկը խաղից հետո, եթե չունի որևէ արդարացի բողոք:
- 9.5. Որակավորող խաղափուլերի համար թիմերի դասակարգումը հիմնվում է յուրաքանչյուր թիմի լավագույն որակավորող խաղափուլում ստացված միավորների վրա: Եթե թիմը երկու խաղափուլերում նույն միավորներն է ստացել, որպես լավագույն որակավորող խաղափուլ կընտրվի այն մեկը, որում ավելի քիչ ժամանակ է ծախսվել:
- 9.6. Եզրափակիչ խաղափուլերին մասնակցելու համար ընտրված թիմերի քանակը կարող է սահմանափակ լինել և հիմնվելու է որակավորող փուլերից հետո թիմերի դասակարգման վրա: Սահմանափակ քանակի դեպքում եզրափակիչ խաղափուլերին մասնակցելիք թիմերի քանակը հայտարարվելու է մրցույթի օրը:
- 9.7. Ընդհանուր մրցույթում թիմերի դասակարգումը հիմնվելու է յուրաքանչյուր թիմի լավագույն որակավորող խաղափուլում ստացված միավորների, լավագույն եզրափակիչ խաղափուլում ստացված միավորների և մեքենայի փաստաթղթավորման համար ստացված միավորների վրա: Եթե թիմը երկու եզրափակիչ խաղափուլերում նույն միավորներն է ստացել, որպես լավագույն խաղափուլ կընտրվի այն մեկը, որում ավելի քիչ ժամանակ է ծախսվել:
- 9.8. Եթե երկու թիմ ոչ-ոքի են գրանցել, դասակարգումը կորոշվի հետևյալ արդյունքների հիման վրա (ցանկում առաջինն ամենաբարձր առաջնայնությունն ունի, վերջինը՝ ամենացածրը).
- 9.8.1. լավագույն որակավորող խաղափուլում ստացված ընդհանուր միավորներ, լավագույն եզրափակիչ խաղափուլում ստացված միավորներ և մեքենայի փաստաթղթավորման համար ստացված միավորներ.
 - 9.8.2. լավագույն եզրափակիչ խաղափուլում ստացված միավորներ.
 - 9.8.3. լավագույն եզրափակիչ խաղափուլի ժամանակամիջոց.
 - 9.8.4. երկրորդ լավագույն եզրափակիչ խաղափուլում ստացված միավորներ.
 - 9.8.5. երկրորդ լավագույն եզրափակիչ խաղափուլի ժամանակամիջոց.
 - 9.8.6. մեքենայի փաստաթղթավորման համար ստացված միավորներ.
 - 9.8.7. լավագույն որակավորող խաղափուլում ստացված միավորներ.
 - 9.8.8. երկրորդ լավագույն որակավորող խաղափուլում ստացված միավորներ.
 - 9.8.9. լավագույն որակավորող խաղափուլի ժամանակամիջոց.
 - 9.8.10. երկրորդ լավագույն որակավորող խաղափուլի ժամանակամիջոց:

10. Մեքենայի նյութեր և կարգավորումներ

- 10.1. Մեքենայի չափերը չպիտի գերազանցեն 300x200 մմ-ը և 300 մմ բարձրությունը:
- 10.2. Մեքենայի քաշը չպիտի գերազանցի 1,5 կգ-ը:
- 10.3. Մեքենան պիտի ունենա 4 անիվ, մեկ շարժիչ և ղեկային կառավարման որևէ տեսակի մեկ շարժաբեր: Վերջինս կարող է լինել կա՛մ առջևի շարժաբեր (https://en.wikipedia.org/wiki/Front-wheel_drive), կա՛մ հետևի շարժաբեր (https://en.wikipedia.org/wiki/Rear-wheel_drive), կամ էլ ամբողջական շարժաբեր (https://en.wikipedia.org/wiki/Four-wheel_drive): Այն թիմերը, որ կգործածեն տարբերակված անվային հիմք

- (https://en.wikipedia.org/wiki/Differential_wheeled_robot), կորակազրկվեն:
- 10.4. Մեքենան չի կարող գործածել որևէ տարրադրված, գնդիկավոր կամ գնդաձև անիվ:
 - 10.5. Մեքենան պիտի լինի ինքնավար և ինքնուրույն ավարտի առաջադրանքները: Որևէ ռադիոկապ, հեռակառավարում կամ լարային կառավարման համակարգ չի թույլատրվում մեքենայի աշխատանքի ժամանակ: Այս կանոնը խախտող թիմերը կորակազրկվեն:
 - 10.6. Մեքենայի աշխատանքի ընթացքում թիմերն իրավունք չունեն միջամտելու կամ օգնելու մեքենային: Սա վերաբերում է նաև ծրագրի մեջ տվյալներ ներմուծելուն՝ տեսողական, ձայնային կամ որևէ այլ ազդանշան տալով մեքենային խաղի ընթացքում: Այս կանոնը խախտող թիմերն այդ խաղափուլում կորակազրկվեն:
 - 10.7. Մեքենայի սարքակառավարիչը կարող է լինել կամ միասալիկ համակարգիչ (SBC, https://en.wikipedia.org/wiki/Single-board_computer), կամ միասալիկ մանրակառավարիչ (SBM, https://en.wikipedia.org/wiki/Single-board_microcontroller) առանց ապրանքանիշային սահմանափակման:
 - 10.8. Մեքենայում կարող են լինել մեկից ավելի SBC կամ SBM:
 - 10.9. Խաղափուլերի ընթացքում թիմերն իրենց մեքենայում չեն կարող գործածել որևէ տեսակի ռադիոհաճախականություն, բլուրթույթ, Wi-Fi կամ անլար հաղորդակցության բաղադրիչներ: Եթե դա ներկառուցված է սարքակառավարչում, պետք է անջատվի, և մրցավարները կարող են ստուգել ծրագրավորման կոդն ու մեքենան՝ համոզվելու համար, որ այսպիսի միջոցներ չեն գործածված:
 - 10.10. Թիմերը կարող են իրենց ընտրությամբ գործածել ցանկացած տեսակի զգայակ. գործածվող զգայակների ապրանքանիշի, գործառույթների կամ քանակի ոչ մի սահմանափակում չկա: Տեսախցիկները նույնպես համարվում են զգայակ:
 - 10.11. Թիմերը կարող են իրենց ընտրությամբ գործածել ցանկացած էլեկտրաշարժիչ և օժանդակ շարժաբեր. գործածվող շարժիչների և օժանդակ շարժաբերների ապրանքանիշի կամ քանակի ոչ մի սահմանափակում չկա:
 - 10.12. Թիմերը կարող են գործածել ցանկացած էլեկտրոնային բաղադրիչներ. դրանց տեսակի, արտադրողի, քանակի կամ նպատակի որևէ սահմանափակում չկա:
 - 10.13. Թիմերը կարող են գործածել հիդրավլիկ ճնշման, բարոմետրական ճնշման ցանկացած սարքավորում կամ սղեղնիղներ:
 - 10.14. Թիմերը կարող են իրենց ընտրությամբ գործածել ցանկացած մարտկոց. գործածվող մարտկոցների ապրանքանիշի, գործառույթի կամ քանակի որևէ սահմանափակում չկա:
 - 10.15. Մեքենայի էլեկտրամեխանիկական բաղադրիչների միջև հաղորդակցության համար թույլատրվում են միայն լարային միացումներ:
 - 10.16. Թիմերը կարող են գործածել տպված եռաչափ տարրեր, ՀԹԿ (CNC) հաստոցով սարքված տարրեր, ակրիլային/փայտե/մետաղե կամ որևէ այլ նյութից կտրված կամ սարքված տարրեր. սրանց գործածության նպատակի որևէ սահմանափակում չկա:
 - 10.17. Մեքենան կարող է կառուցվել ցանկացած տեսակի սարքակազմային հավաքածուով և ցանկացած նյութով: Որևէ հատուկ տեսակի կամ կառուցման հատուկ համակարգի սահմանափակում չկա:
 - 10.18. Թիմերը կարող են գործածել էլեկտրաժապավեն, ճկուն ժապավեն, մալուխային փաթաթվածքներ, նայլոնե կապեր (կապային փաթաթվածքներ) և այլն: Ցանկացած նպատակով կարելի է գործածել ցանկացած տեսակի կաշուն նյութ:
 - 10.19. Թիմերն իրենց հետ պիտի բերեն բավարար քանակի պահեստային մասեր: Որևէ պատահարի

կամ անսարքության դեպքում ՌՀՕ-ն (և/կամ կազմակերպական կոմիտեն) պատասխանատու չէ սարքի տեխսպասարկման կամ փոխարինման համար:

- 10.20. Մեքենաները կարող են հավաքվել նախքան մրցաշարը:
- 10.21. Կառավարման ծրագրակազմը կարող է գրվել ծրագրավորման ցանկացած լեզվով. ծրագրավորման լեզվի որևէ սահմանափակում չկա:
- 10.22. Թիմերը կարող են ծրագիրը նախապես պատրաստել:
- 10.23. Թիմերը պետք է պատրաստեն ու բերեն մրցաշարի ընթացքում իրենց անհրաժեշտ բոլոր սարքերը, ծրագրակազմերն ու դյուրակիր համակարգիչները:
- 10.24. Մրցույթի օրը թիմին թույլատրվում է ունենալ միայն մեկ մեքենա: Ոչ մի պահեստային մեքենա չի թույլատրվում:

11. Մրցույթի ձևաչափ և կանոններ

Մրցույթ

Այս փաստաթղթում ներկայացված նկարագրությունը բացատրում է, թե ինչպես պիտի անցկացվի միջազգային եզրափակիչի մրցույթը: Ազգային և տարածաշրջանային մրցույթները կարող են գործածել այս նույն ձևաչափը կամ այլ ձևաչափեր:

- 11.1. Մրցույթը բաղկացած է մի քանի խաղափուլից, որոնց միջև կան փորձափուլեր: Ամեն փորձափուլին հետևում է մեքենայի ստուգման ժամանակահատվածը՝ պահանջների ապահովումը ստուգելու համար:
- 11.2. Ամեն թիմ փորձափուլի ընթացքում պետք է աշխատի իրեն հատկացված տարածքում մինչև ստուգման ժամանակահատվածը, երբ թիմի մեքենան պիտի դրվի սահմանված տարածքում (ստուգման տարածք):
- 11.3. Մրցույթի օրը առաջին խաղափուլի մեկնարկից առաջ լինելու է առնվազն 60 րոպեանոց փորձափուլ:
- 11.4. Թիմերը չեն կարող ձեռք տալ սահմանված մրցատարածքներին նախքան փորձափուլի մեկնարկի ազդարարումը:
- 11.5. Փորձափուլի ընթացքում թիմերը կարող են աշխատել իրենց հատկացված տարածքներում կամ իրենց մեքենաներով կանգնել հերթ՝ խաղադաշտում մեկ ստուգողական փորձ կատարելու համար, կամ էլ կարող են խաղադաշտից չափեր վերցնել՝ առանց այլ թիմերի ստուգողական փորձերին միջամտելու: Թիմերը կարող են փոփոխություններ կատարել իրենց ծրագրում կամ մեխանիկական շտկումներ՝ իրենց մեքենայում:
- 11.6. Փորձափուլի ավարտից հետո բոլոր մեքենաները պիտի դրվեն ստուգման սեղանին՝ ստուգման տարածքում, նախապատրաստական ստուգման համար (մեքենայի ստուգում): Մեքենայի բոլոր սարքակառավարիչները պետք է անջատված լինեն: Փորձափուլից հետո ոչ մի մեխանիզմ կամ ծրագիր չի կարող փոփոխվել:
- 11.7. Մեքենաներն իրավունք ունեն մասնակցելու մրցույթին միայն ստուգումը հաջողությամբ անցնելուց հետո: Ստուգվելու է մեքենային ու գործածված նյութերին առնչվող պահանջների բավարարումը, ինչպես նկարագրված է նախորդ գլուխներում:
- 11.8. Եթե մեքենան հաջողությամբ չանցնի մրցավարների ստուգումը, մրցավարները կարող են թիմին մինչև 3 րոպե տալ՝ հայտնաբերված թերությունները շտկելու համար: Յուրաքանչյուր ստուգման ժամանակահատվածում մրցավարները թիմին միայն մեկանգամյա 3 րոպե են

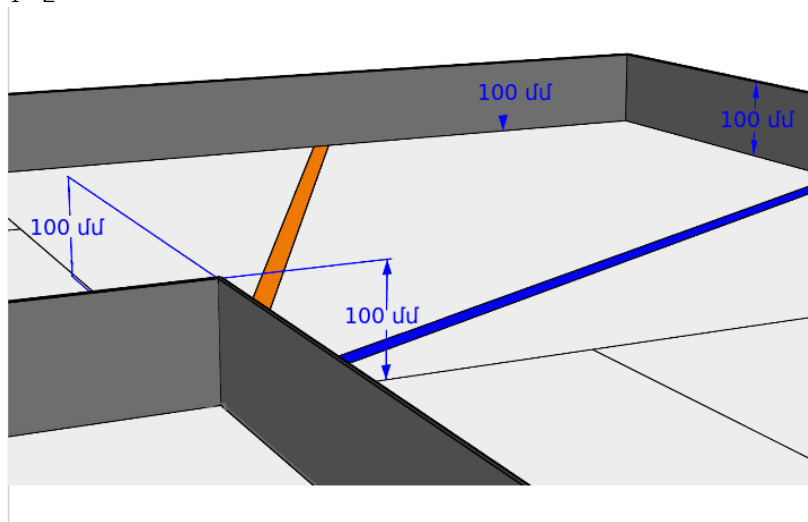
տալու այս նպատակով:

- 11.9. Եթե արդյունքում մեքենան տապալի մրցավարների ստուգումը, չի մասնակցի մրցույթին:
- 11.10. Երբ մրցավարները հրավիրում են մասնակցելու որևէ խաղափուլի, թիմը չի կարող 90 վայրկյանից ավելի ժամանակ ծախսել նախապատրաստության վրա, և անհատական խաղերը, մեկնարկի պահից հաշված, չեն կարող ավելի տևել, քան խաղի կանոններում խաղափուլի համար նշված ժամանակամիջոցը:

12. Խաղասեղան և առարկաներ

Խաղասեղան և խաղադաշտ

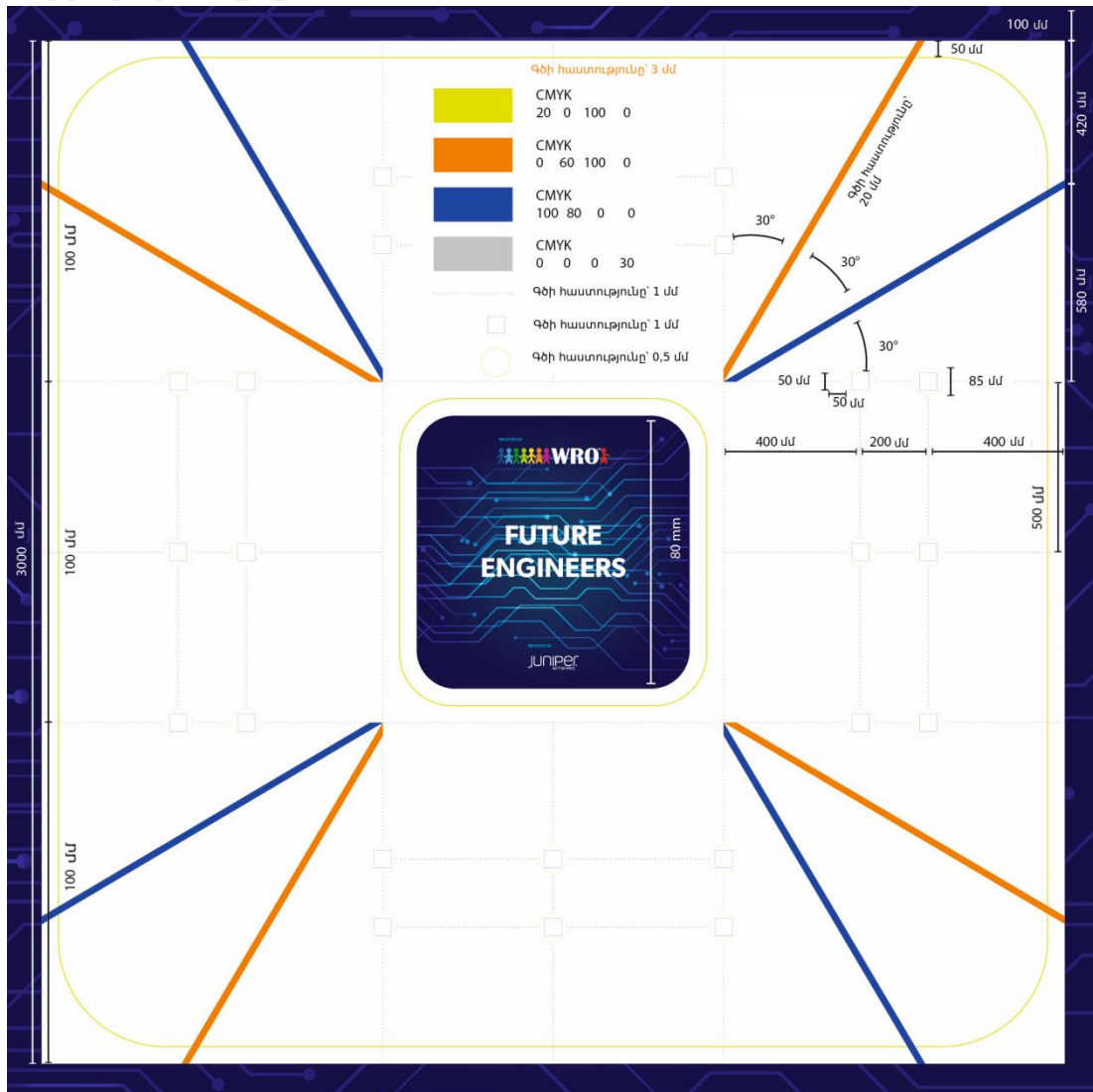
- 12.1. Խաղագորգի չափերը 3200 x 3200 մմ են (+/-5 մմ): Խաղագորգի ներսի քառակուսին վազքուղին է, որի ներքին չափերը 3000 x 3000 մմ են (+/-5 մմ):
- 12.2. Վազքուղու հիմնական գույնը սպիտակն է:
- 12.3. Վազքուղին շրջապատված է արտաքին պատերով՝ 100 մմ ներքին բարձրությամբ:
- 12.4. Արտաքին պատերի ներքին գույնը սև է: Պատերի արտաքին գույն չի սահմանվում:
- 12.5. Կան 100 մմ բարձրությամբ հավելյալ (ներքին) պատեր, որոնք շրջապատում են վազքուղու ներքին բաժինը:



Նկար 14. Արտաքին և ներքին պատերի բարձրությունը

- 12.6. Ներքին պատերի արտաքին գույնը սև է: Պատերի ներքին գույնը սև է: Պատերի վերին եզրի գույնը սև է:
- 12.7. Արտաքին ու ներքին պատերի հաստություն չի սահմանվում:
- 12.8. Արտաքին և ներքին պատերի միջև հեռավորությունը կախված է խաղափուլի տեսակից և նշված է «Որակավորող խաղափուլեր և եզրափակիչ խաղափուլեր» գլխում:
- 12.9. Վազքուղում կան նարնջագույն և կապույտ գծեր: Գծերի հաստությունը 20 մմ է: Նարնջագույն գծերի գույնը CMYK (0, 60, 100, 0) է, իսկ կապույտ գծերինը՝ CMYK (100, 80, 0, 0):
- 12.10. Դաշտի վրա կան 1 մմ հաստությամբ տրոհագծեր՝ մեքենայի մեկնարկային գոտիները եզրագծելու համար: Տրոհագծերի գույնը CMYK (0 0 0 30) է:
- 12.11. Ամեն մեկնարկային գոտու չափերը 200 x 500 մմ են:

- 12.12. Ճանապարհային նշանները դնելու տեղերը՝ հենատեղերը, քառակուսիներ են, որոնց գծի հաստությունը 1 մմ է, իսկ գույնը՝ CMYK (0 0 0 30):
- 12.13. Ճանապարհային նշանների ամեն հենատեղի չափերը 50x50 մմ են:
- 12.14. Այն տարածքը, որով որոշվում է, թե արդյո՞ք ճանապարհային նշանը տեղաշարժվել է, հենատեղը շրջապատող շրջանն է, որի գծի հաստությունը 0,5 մմ է, իսկ գույնը՝ CMYK (20 0 100 0):
- 12.15. Շրջանի տրամագիծը 85 մմ է:



Նկար 15. Խաղաղաշտի քարտեզը՝ չափերով

Միջազգային եզրափակիչում պատերի կարգավորումը

- 12.16. Միջազգային եզրափակիչում պատերը տպվելու են քորոպլաստի վրա: Ուստի երբ դրանք դրվեն դաշտում, հարթ չեն լինի:
 - 12.16.1. Ուղիղ բաժնի պատերի միջև հեռավորությունը մնայուն չի լինելու, բայց արտաքին պատը չպիտի հատի դեղին գիծը, և ներքին պատը պիտի լինի վազբուղու ներքին բաժնի (1000 մմ x

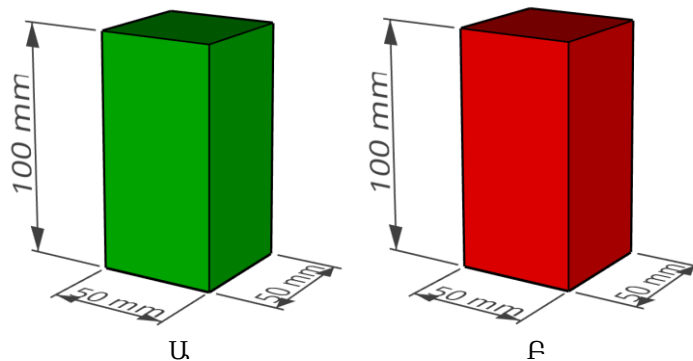
- 1000 մմ քառակուսու) ամբողջովին ներսում:
 12.16.2. Պատերի անկյունները կարող են կլորացվել:
 12.17. Պատերի գույնը լինելու է սև:



Նկար 16. Միջազգային եզրափակիչի դաշտի կարգավորման օրինակ

Ճանապարհային նշաններ

- 12.18. Ամեն ճանապարհային նշան 50x50x100 մմ չափերով ուղղանկյուն գուգահեռանիստ է:
 12.19. Ամեն խաղափուլից առաջ պատահականության սկզբունքով կատարված դասավորությունից կախված՝ կարող են լինել մինչև 5 կարմիր գուգահեռանիստեր և մինչև 5 կանաչ գուգահեռանիստեր:
 12.20. Կարմիր ճանապարհային նշանի գույնը RGB (238, 39, 55) է:
 12.21. Կանաչ ճանապարհային նշանի գույնը RGB (68, 214, 44) է:
 12.22. Ճանապարհային նշանի նյութ չի սահմանվում:
 12.23. Ճանապարհային նշանի քաշ չի սահմանվում:



Նկար 17. Ճանապարհային նշանների չափերը

13. Հարցուպատասխան

Հարց: Կարելի՞ է մեքենայում (որը տարբերակված անվային հիմք չէ) գործածել մեկ սոնու միացված երկու շարժիչներ:

Պատասխան: Կանոնների 10.3 կետում գրված է. «Մեքենան պիտի ունենա 4 անիվ, մեկ շարժիչ և ղեկային կառավարման որևէ տեսակի մեկ շարժաբեր»: Հետևաբար, եթե մեկ սոնու միացված երկու շարժիչները մեքենան վարելու համար են, սա չի թույլատրվում: Բայց եթե այս միջոցը ինչ-որ եղանակով գործածվում է ղեկային կառավարման համար, ապա այն կարող է համարվել ղեկային կառավարման շարժաբեր:

14. Բառարան

Ստուգման ժամանակահատված	Ստուգման ժամանակահատվածում մրցավարը կնայի մեքենան և կստուգի չափերը (օր.՝ խորանարդիկով կամ ծավող քանոնով) և տեխնիկական այլ պահանջների պահպանումը: Ստուգումը պիտի կատարվի ամեն խաղից առաջ:
Մարզիչ	Անձ, որն օգնում է թիմին ռոբոտաշինության տարբեր հարցերն ուսումնասիրելու, խնդիրները լուծելու, թիմային աշխատանքում, ժամանակի կառավարման մեջ և այլն: Մարզիչի դերը թիմի հաղթանակն ապահովելը չէ, այլ թիմին սովորեցնելն ու օգնելը խնդիրները հայտնաբերելու և միջոցներ գտնելու՝ մրցույթի առաջադրանքները կատարելու համար:
Մրցույթի կազմակերպիչ	Մրցույթի կազմակերպիչն այն կազմակերպությունն է, որը հյուրընկալում է որևէ մրցույթ, որին պիտի մասնակցեն թիմերը: Դա կարող է լինել տեղական դպրոց, տվյալ երկրի ազգային կազմակերպիչը, որը կազմակերպում է ազգային եզրափակիչ փուլը, կամ ՌՀՕ-ն հյուրընկալող երկիր՝ ՌՀՕ ընկերակցության հետ, որոնք համատեղ կազմակերպում են ՌՀՕ-ի միջազգային եզրափակիչը:
Մրցույթ	Այս մրցույթում կան երկու տեսակի խաղափուլեր՝ որակավորող և եզրափակիչ: Լավագույն արդյունքով թիմերը որակավորող խաղափուլերից հետո մասնակցում են եզրափակիչ խաղափուլերին:
Խաղաղաշտ	Այն տարածքը, որտեղ մեքենան պիտի շարժվի: Ըստ մրցույթի պահանջների՝ այնտեղ կարող են լինել առարկաներ, որոնց հետ մեքենան պիտի առնչվի:
GitHub-ի պահեստ	Պահեստ, որտեղ դրվելու են ծրագրերի աղբյուր կոդերը: Այն կառավարվում է տարբերակների վերահսկման Git համակարգով, որը տրամադրողը Github ծառայությունն է (https://github.com/):
Խաղափուլ	Խաղափուլի առաջադրանքը կատարելու համար թիմն աշխատեցնում է ինքնավար մեքենա: Խաղափուլի հաշիվը հիմնվում է խաղաղաշտում մեքենայի կատարած շրջանների քանակի վրա:
Փորձափուլ	Փորձափուլի ընթացքում թիմը կարող է փորձարկել մեքենան խաղաղաշտում և փոխել մեքենայի մեխանիկական մասերը կամ ծրագրավորումը:
Թիմ	Այս փաստաթղթում «թիմ»-ը գործածվում է այնպիսի խմբի իմաստով, որն ունի միայն 2-3 մասնակից (սովորող) և չի ներառում մարզիչին, որը միայն պիտի աջակցի թիմին:

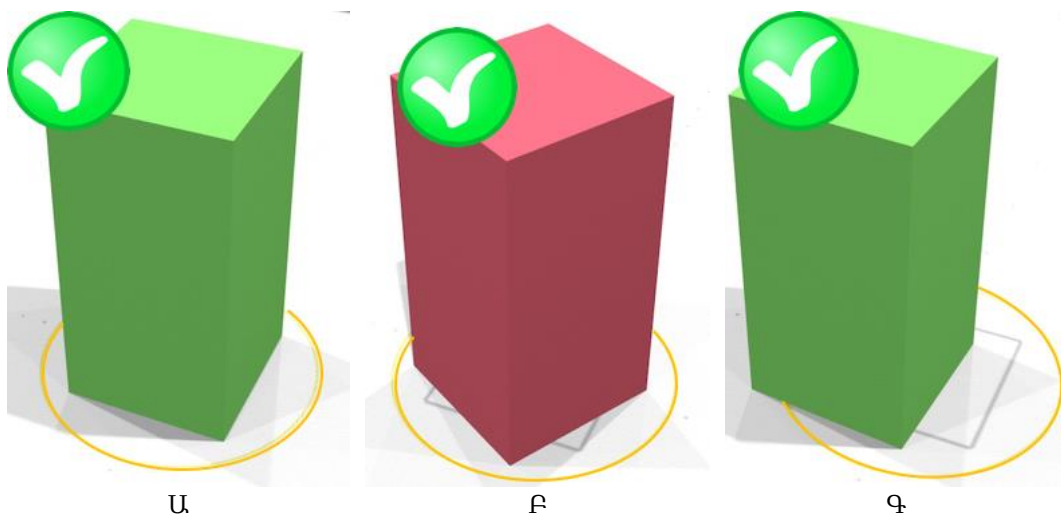
Մեքենայի կառավարման ծրագիր	Մեքենայի մանրամշակիչի/մանրակառավարչի (microprocessor/microcontroller) հրահանգների հավաքածու(ներ)՝ զգայականների արժեքներն ընթերցելու և այս տեղեկույթն ու մեքենայի նախնական վիճակը վերլուծելու նպատակով, որպեսզի հրահանգներ տրվեն մեքենայի շարժիչներին՝ առաջադրանքը կատարելու համար:
ՌՀՕ	Այս փաստաթղթում ՌՀՕ-ն «Ռոբոտների համաշխարհային օլիմպիադայի ընկերակցություն» ՍՊԸ-ն է՝ այն ոչ առևտրային կազմակերպությունը, որը կազմակերպում է ՌՀՕ-ն ամբողջ աշխարհում և պատրաստում բոլոր խաղերն ու կանոնների փաստաթղթերը:

Հավելված Ա. Բացատրող գծապատկերներ

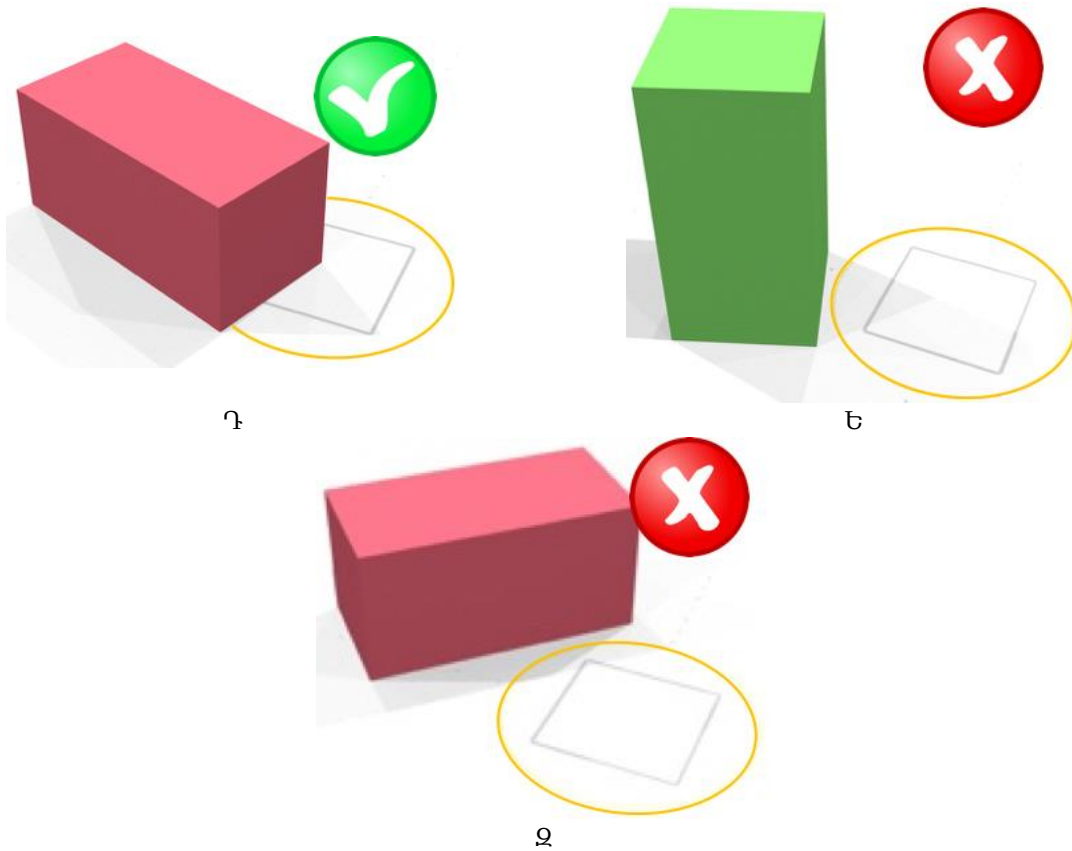
1. Տեղաշարժված կամ վայր գցված ճանապարհային նշաններ

Ներքևի նկարների ճանապարհային նշանները համարվում են՝

- Ա – չտեղաշարժված,
- Բ – չտեղաշարժված,
- Գ – տեղաշարժված, բայց չի հանգեցնում խաղափուլի դադարեցման,
- Դ – վայր գցված, բայց չի հանգեցնում խաղափուլի դադարեցման,
- Ե – տեղաշարժված և հանգեցնում է խաղափուլի դադարեցման,
- Զ – վայր գցված և հանգեցնում է խաղափուլի դադարեցման:



Նկար 18. Ա. ճանապարհային նշանի սկզբնական դիրքը խաղափուլի սկզբում. Բ. ճան. նշանը հենատեղից խախտվել է, բայց շրջանի ներսում է. Գ. ճան. նշանը մասամբ դուրս է եկել շրջանից և համարվում է տեղաշարժված.

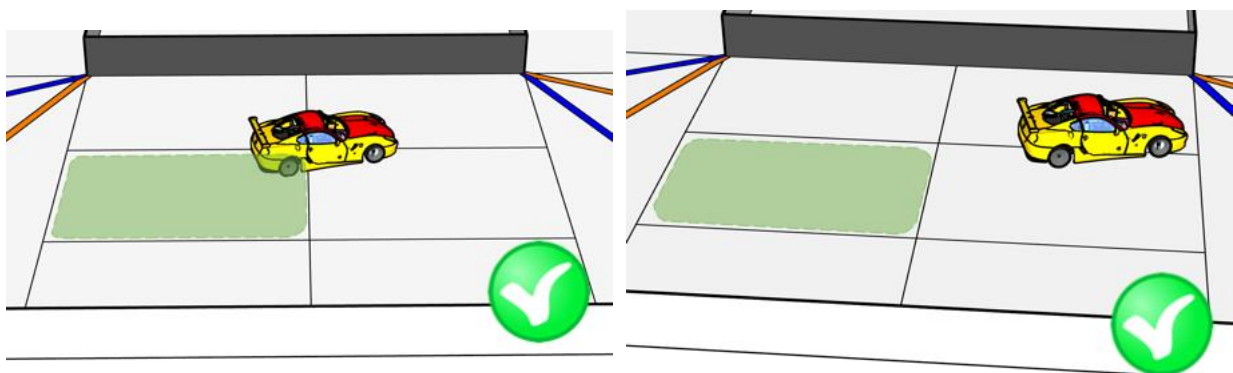


Նկար 19. Դ - վայր զգված ճան. նշանը շրջանից մասամբ դուրս է եկել. Ե - ճան. նշանն ամբողջությամբ տեղաշարժվել է շրջանից դուրս. Զ - վայր զգված ճան. նշանն ամբողջությամբ դուրս է եկել շրջանից

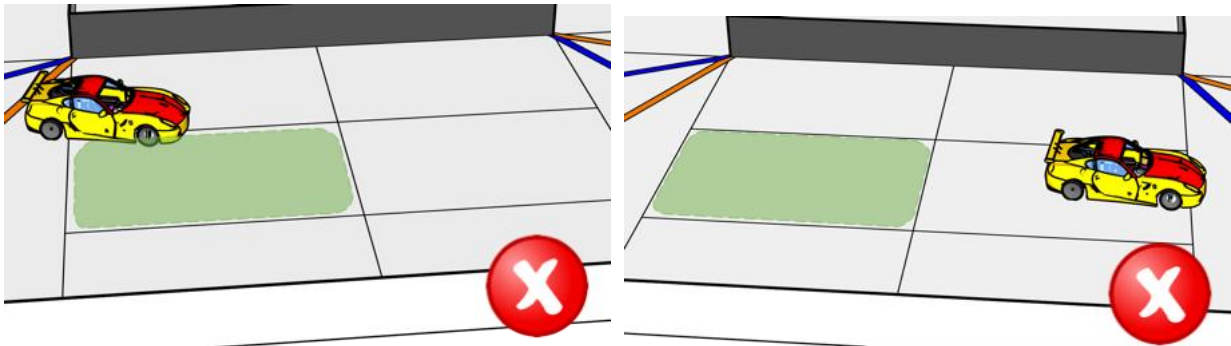
2. Մեկնարկային բաժնում աշխատանքն ավարտելու համար միավորներ ստանալու պայմանները

Որոշելու համար, թե արդյո՞ք մեքենան աշխատանքն ավարտել է մեկնարկային բաժնում, թե ոչ, հաշվի է առնվում խաղազորգի վրա մեքենայի դիրքը վերջնական դադարից հետո: Եթե վերևից նայելու դեպքում մեքենայի որևէ մաս մեկնարկային գոտին պարունակող ուղիղ բաժնից դուրս է, մեքենան համարվում է մեկնարկային բաժնից դուրս: Սա կարելի է ճշտորեն որոշել միայն այն դեպքում, երբ մեքենան կանգ է առել և առնվազն 30 վայրկյան չի շարժվել:

Ներքևի նկարներում մեկնարկային գոտին նշված է կանաչ գույնով:



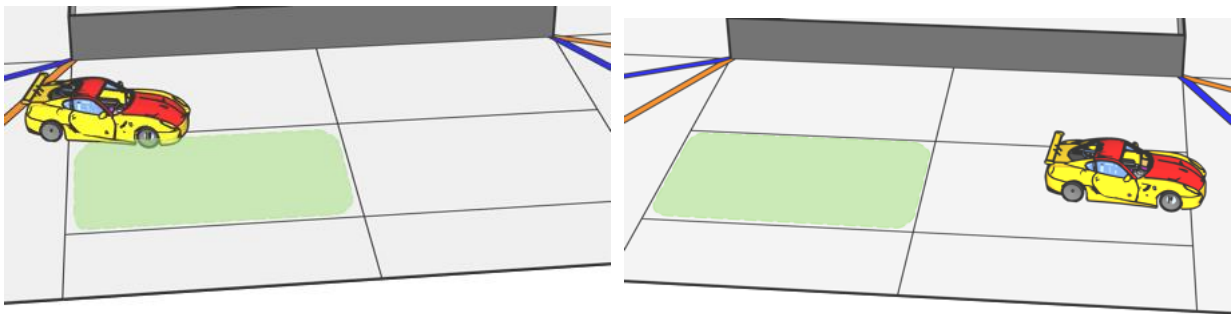
Նկար 20. Մեքենան աշխատանքն ավարտել է մեկնարկային բաժնի ամբողջությամբ ներսում



Նկար 21. Մեքենան աշխատանքն ավարտել է մեկնարկային բաժնից դուրս

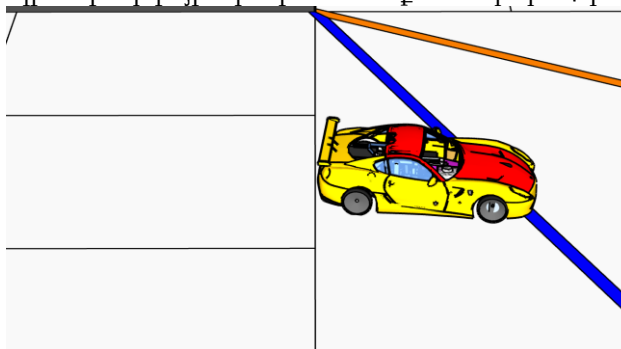
3. Երեք շրջան կատարելուց հետո մեկնարկային բաժինն անցնելը

Մրցավարները խաղափուլը կդադարեցնեն այն պահին, երբ մեքենան երեք շրջան կատարելուց հետո անցել է մեկնարկային բաժինը: Երեք շրջանների ամբողջացումից հետո հնարավոր են հետևյալ փուլերը:



Ա. Մեքենան քշում է դեպի մեկնարկային գոտին

Բ. Մեքենան դուրս է գալիս մեկնարկային գոտուց

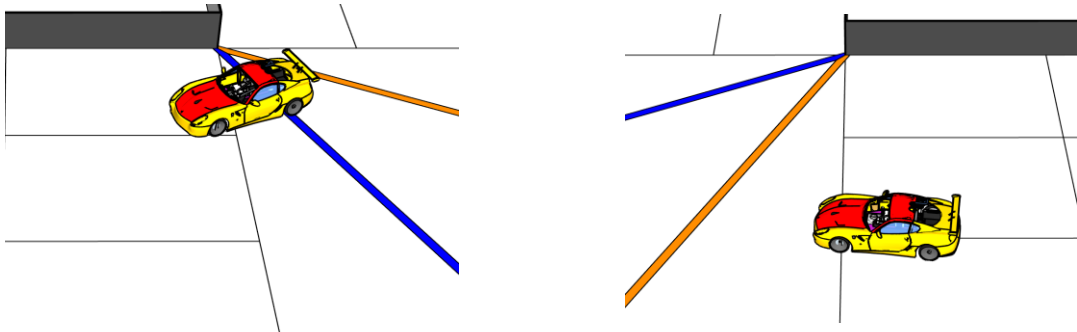


Գ. Մեքենան անցել է մեկնարկային գոտին

Նկար 22. Ժամաակաքի հակառակ ուղղությամբ շարժվող մեքենայի կողմից մեկնարկային գոտին անցնելու փուլերը

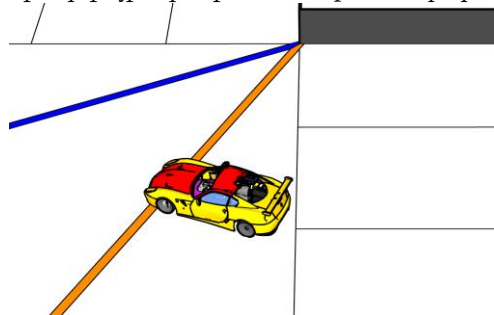
Եթե մեքենան դեռ շարժվում է, մրցավարը չի դադարեցնի ժամահաշվարկը Ա և Բ փուլերի ժամանակ: Բայց հենց որ մեքենան հայտնվի անկյունային գոտու ամբողջությամբ ներսում (Գ փուլ), խաղափուլը կդադարեցվի:

Նույնը վերաբերում է նաև այն խաղափուլին, որում մեքենան շարժվում է ժամաակաքի ուղղությամբ:



Ա. Մեքենան քշում է դեպի մեկնարկային գոտի

Բ. Մեքենան դուրս է գալիս մեկնարկային գոտուց



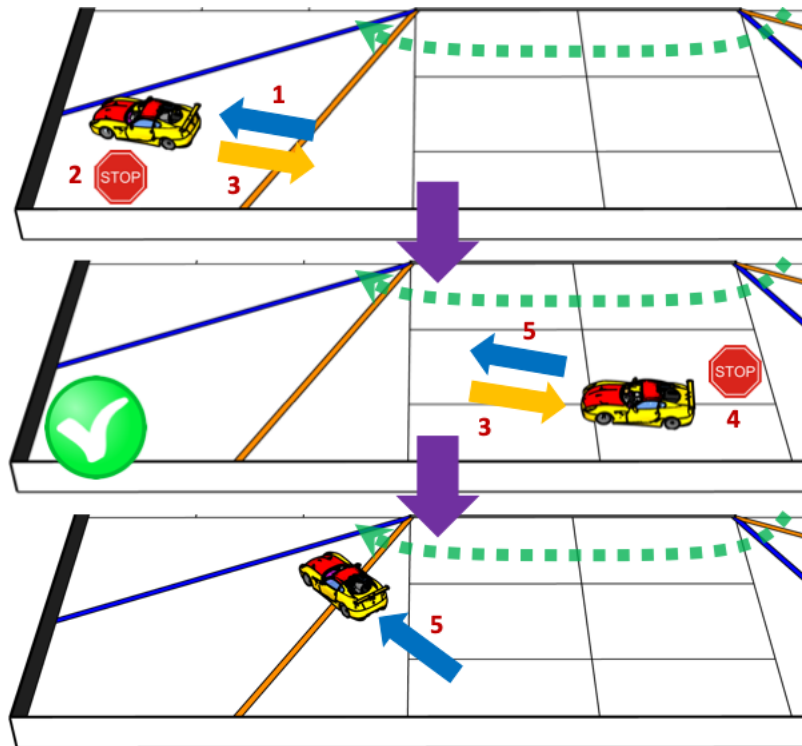
Գ. Մեքենան անցել է մեկնարկային գոտին

Նկար 23. Ժամասլաքի ուղղությամբ շարժվող մեքենայի կողմից մեկնարկային գոտին անցնելու փուլերը

4. Հակառակ ուղղությամբ վարում

Խաղափուլի ընթացքում միայն երկու բաժիններում է մեքենային թույլ տրվում շարժվել խաղափուլի շարժման ուղղությանը հակառակ ուղղությամբ՝ այն բաժնում, որի ուղղությունը փոխվել է, և դրա հարևան բաժնում: Դիտարկենք մի քանի դեպք:

Դեպք 1: Մեքենան սկսել է շարժվել հակառակ ուղղությամբ և կանգ առել հարևան բաժնի ամբողջովին ներսում:



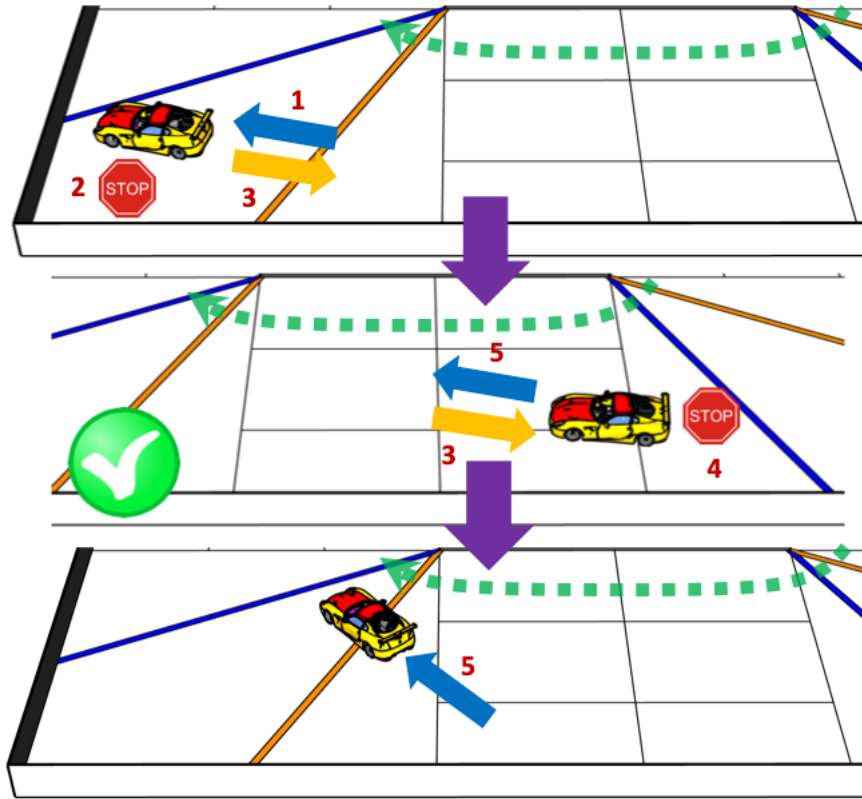
Նկար 24. Հակառակ ուղղությամբ թույլատրված վարումը անկյունային բաժնից

Վերևի նկարում խաղափուլի շարժման ուղղությունը ժամասլաքի ուղղությունն է (ներկայացված է պատի մոտի կանաչ տրոհագծերով սլաքով):

- Փուլ 1: Մեքենան հասել է անկյունային բաժնի:
- Փուլ 2: Կանգ է առել:
- Փուլ 3: Սկսել է հետ շարժվել:
- Փուլ 4: Կանգ է առել ուղիղ բաժնում՝ առանց հատելու հաջորդ բաժնի հետ սահմանը:
- Փուլ 5: Շարունակել է շարժվել խաղափուլի շարժման ուղղությամբ:

Շարժումների այսպիսի հաջորդականությունը թույլատրելի է:

Դեպք 2: Մեքենան սկսել է շարժվել հակառակ ուղղությամբ և կանգ առել երկու բաժնիների միջև գծի վրա:



Նկար 25. Հակառակ ուղղությամբ շարժվելով՝ մեքենան իրավունք ունի կանգ առնելու հաջորդ երկու բաժինների միջև սահմանագծին

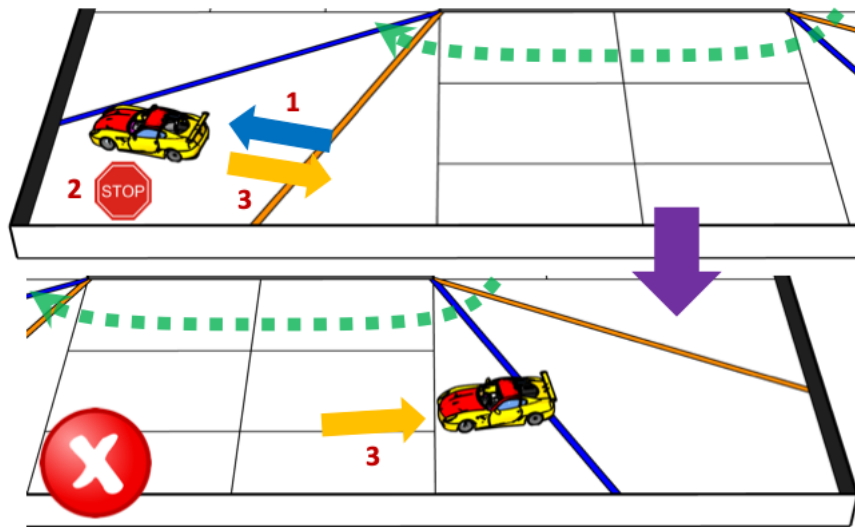
Վերևի նկարում խաղափուլի շարժման ուղղությունը ժամասլաքի ուղղությունն է (ներկայացված է պատի մոտի կանաչ տրոհագծերով սլաքով):

- Փուլ 1: Մեքենան հասել է անկյունային բաժին:
- Փուլ 2: Կանգ է առել:
- Փուլ 3: Սկսել է հետ շարժվել:
- Փուլ 4: Կանգ է առել հաջորդ երկու բաժինների միջև սահմանագծին:
- Փուլ 5: Շարունակել է շարժվել խաղափուլի շարժման ուղղությամբ:

Շարժումների այսպիսի հաջորդականությունը նույնպես թույլատրելի է:

Դեպք 3: Մեքենան սկսել է շարժվել հակառակ ուղղությամբ և ամբողջապես դուրս եկել հարևան բաժնից:

Եթե մեքենան անցնում է հարևան երկու բաժինների միջև սահմանագիծը, ապա խաղափուլը դադարեցվում է:



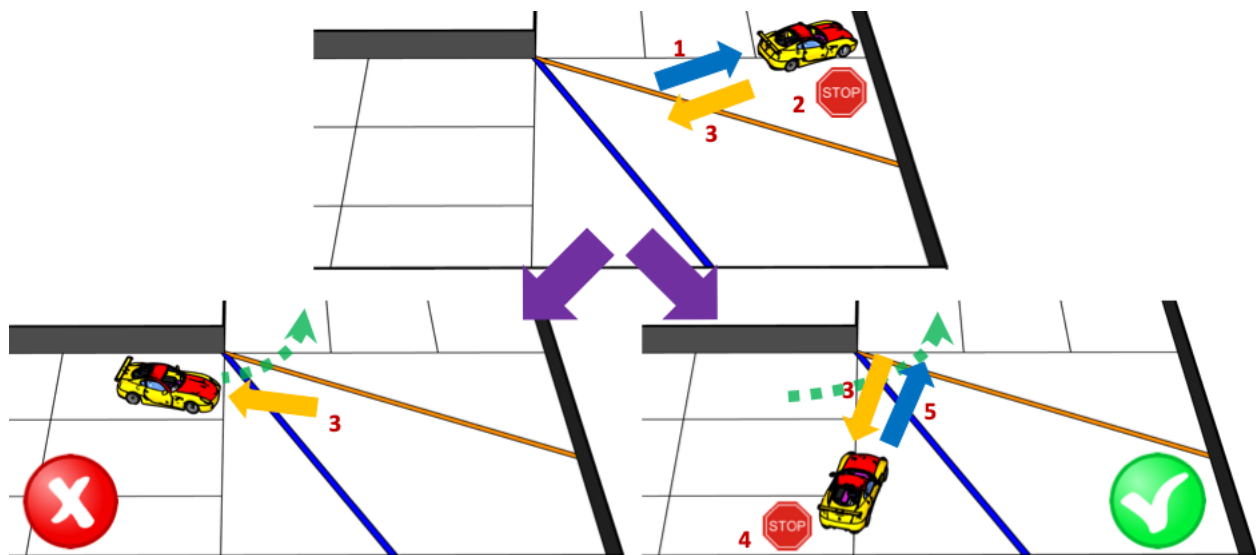
Նկար 26. Հակառակ ուղղությամբ շարժվելով՝ հարևան բաժնից ամբողջապես դուրս գալ թույլ չի տրվում

Վերևի նկարի փուլերը:

- Փուլ 1: Մեքենան նախ շարժվել է խաղափուլի շարժման ուղղությամբ, որը ժամապահի ուղղությունն է (ներկայացված է պատի մոտի կանաչ տրոհագծերով սլաքով):
- Փուլ 2: Կանգ է առել:
- Փուլ 3: Սկսել է շարժվել հակառակ ուղղությամբ և հատել երկու բաժիններ, ուստի ամբողջապես դուրս եկել հարևան բաժնից:

Դեպք 4: Մեքենան փոխել է ուղղությունը երկու բաժինների միջև սահմանագծին:

Եթե մեքենան ուղղությունը փոխել է, երբ, վերևից նայելու դեպքում, այն հատել է երկու բաժինների միջև սահմանագիծը, առջևի բաժինը համարվում է առաջինը՝ որոշելու համար ամենահեռավոր բաժինը, դեպի որը կարելի է վարել հակառակ ուղղությամբ:



Նկար 27. Ամենահեռավոր բաժինը, ուր կարելի է վարել հակառակ ուղղությամբ, երբ մեքենան նախ մասամբ է կանգ առել բաժնում

Վերևի ձախակողմյան նկարում ներկայացված է հետևյալ գործողությունների արդյունքը:

- Փուլ 1: Մեքենան վազբուղում նախ քշել է ժամասլաքի հակառակ ուղղությամբ (ներկայացված է պատի մոտի կանաչ տրոհագծերով սլաքով):
- Փուլ 2: Կանգ է առել երկու բաժինների միջև սահմանագծին. այն բաժինը, որտեղ ուղղությունը փոխվել է, համարվում է առջևի բաժին (խաղափուլի շարժման ուղղությամբ):
- Փուլ 3: Շարունակել է քշել հակառակ ուղղությամբ և ամբողջապես անցել առջևի բաժնի (որտեղ շարժման ուղղությունը փոխվել էր) հարևան բաժինը:

Այսպիսի արդյունքը կհանգեցնի խաղափուլն անմիջապես դադարեցնելուն:

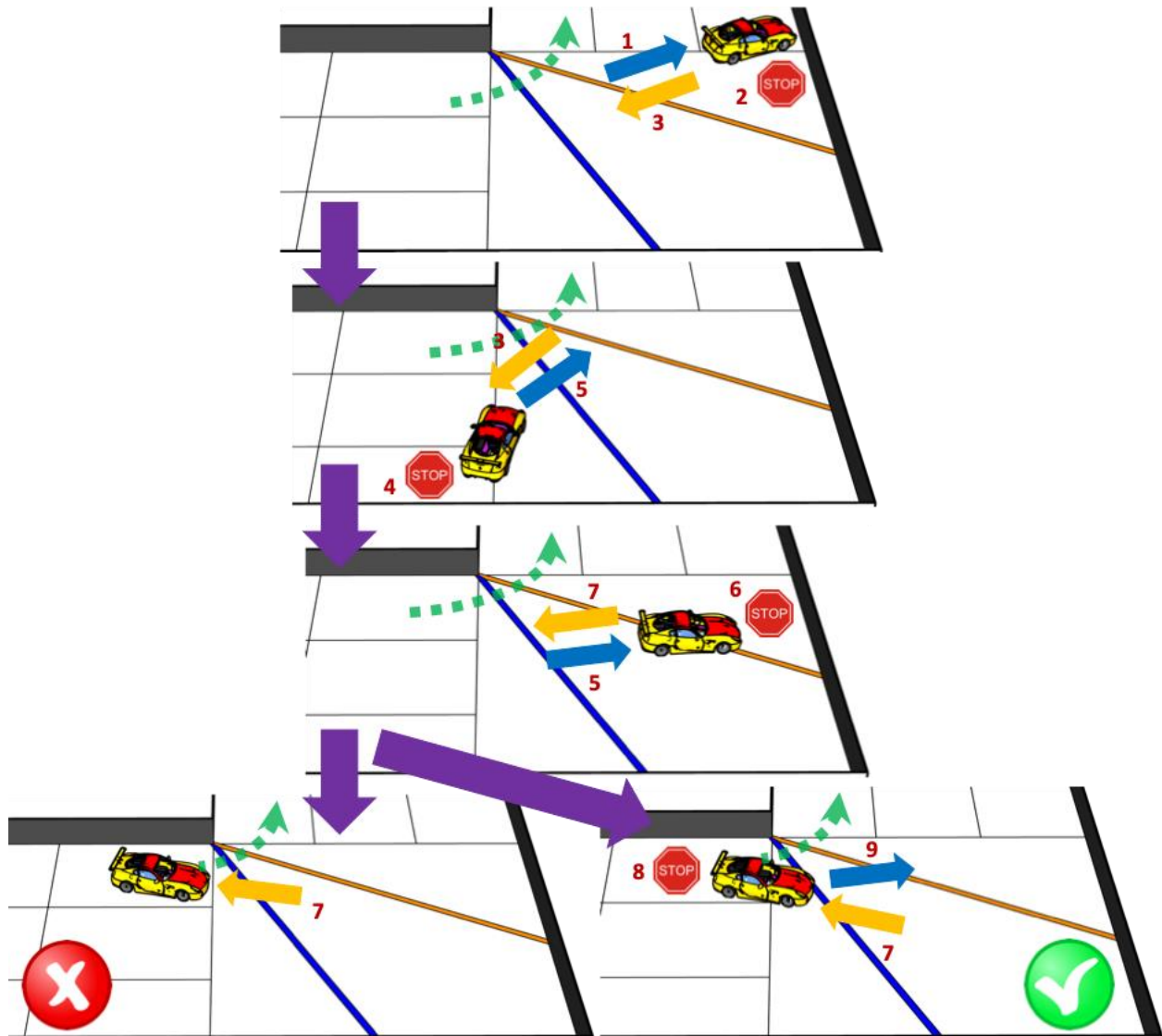
Խաղափուլը կշարունակվի հետևյալ արդյունքի դեպքում:

- Փուլ 1: Մեքենան վազբուղում նախ քշել է ժամասլաքի հակառակ ուղղությամբ (ներկայացված է պատի մոտի կանաչ տրոհագծերով սլաքով):
- Փուլ 2: Կանգ է առել երկու բաժինների միջև սահմանագծին. այն բաժինը, որտեղ ուղղությունը փոխվել է, համարվում է առջևի բաժին (խաղափուլի շարժման ուղղությամբ):
- Փուլ 3: Փոխել է ուղղությունը և սկսել շարժվել հակառակ ուղղությամբ:
- Փուլ 4: Կանգ է առել երկու բաժինների միջև սահմանագծին:
- Փուլ 5: Շարունակել է քշել ժամասլաքի հակառակ ուղղությամբ:

Քանի որ, վերևից նայելու դեպքում, մեքենան դեռ մասամբ գտնվում է հարևան բաժնում, խաղափուլը չի դադարեցվի:

Դեպք 5: Ուղղությունը մի քանի անգամ փոխելը

Մեքենան կարող է շարժումը մի քանի անգամ փոխել, բայց ամենահեռավոր բաժինը, ուր նա կարող է քշել հակառակ ուղղությամբ, այն մեկն է, որն ամենամոտն է եզրափակիչ բաժնին, որտեղ ուղղությունը փոխվել է առաջին անգամ:



Նկար 28. Թույլ է տրվում մի քանի անգամ փոխել ուղղությունը՝ վերջին անգամ դա անելով եզրափակիչ բաժնին ամենամոտ բաժնում

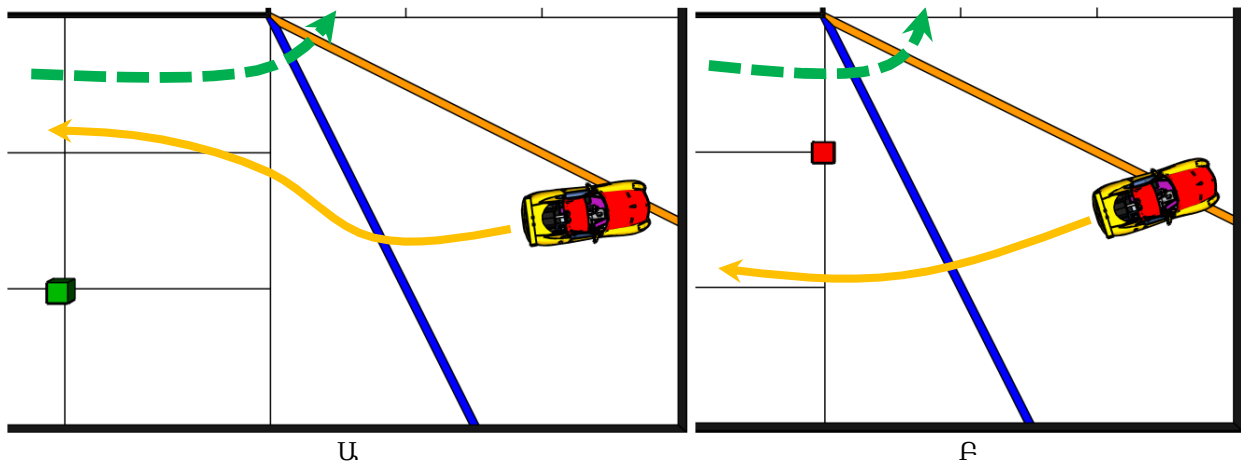
Վերևի նկարը թույլ է տալիս մի քանի արդյունք դիտարկել այն դեպքի համար, երբ մեքենան շարժման ուղղությունը փոխում է մի քանի անգամ:

- Փուլ 1: Մեքենան վազբուրում նախ շարժվել է ժամապարհի հակառակ ուղղությամբ (ներկայացված է պատի մոտի կանաչ տրոհագծերով սլաքով):
- Փուլ 2: Կանգ է առել երկու բաժնիների միջև սահմանագծին. առջևի բաժինը (խաղափուլի շարժման ուղղությամբ) այն մեկն է, որում շարժման ուղղությունը փոխվել է:
- Փուլ 3: Փոխել է ուղղությունը և սկսել շարժվել հակառակ ուղղությամբ:
- Փուլ 4 և 5: Մեքենան կանգ է առել առջևի բաժնի (որում ուղղությունը փոխել էր) հարևան բաժնում, ապա շարունակել շարժվել ճիշտ ուղղությամբ:
- Փուլ 6 և 7: Մեքենան մի անգամ էլ է փոխել ուղղությունը, բայց սա հաշվի չի առնվում, քանի որ նախորդ բաժինը, որում ուղղությունը փոխվել է, մոտ է եզրափակիչ բաժնին:

- Եթե մեքենան, հակառակ ուղղությամբ շարժվելով, ամբողջապես դուրս է գալիս հարևան բաժնից, խաղափուլը դադարեցվում է (տես ձախակողմյան նկարը):
- Եթե, վերնից նայելու դեպքում, մեքենայի միայն մի մասն է հարևան բաժնին հարող բաժնում, սա խաղափուլի դադարեցման պատճառ չի դառնա (տես աջակողմյան նկարը):

Դեպք 6: Ճանապարհային նշանը հակառակ ուղղությամբ շրջանցելը

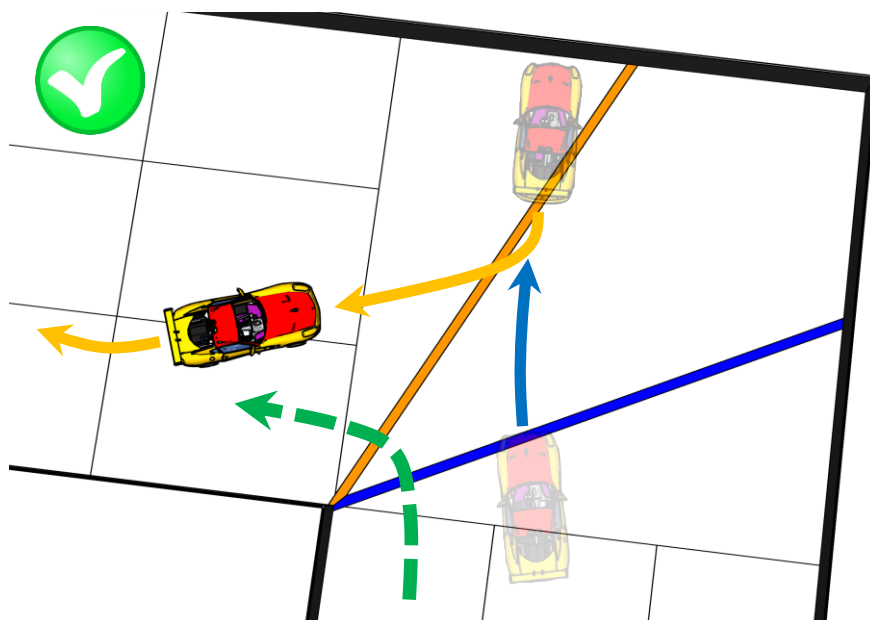
Ճանապարհային նշանները շրջանցելու կանոնները հակառակն են, երբ մեքենան շարժվում է հակառակ ուղղությամբ. կարմիր սյունը պիտի շրջանցվի ձախից, իսկ կանաչ սյունը՝ աջից:



Նկար 29. Հակառակ ուղղությամբ շարժվելիս ճանապարհային նշանները հակառակ ձևով շրջանցելու կանոնը. Ա) կանաչ սյունը պիտի շրջանցվի աջից, Բ) կարմիր սյունը պիտի շրջանցվի ձախից

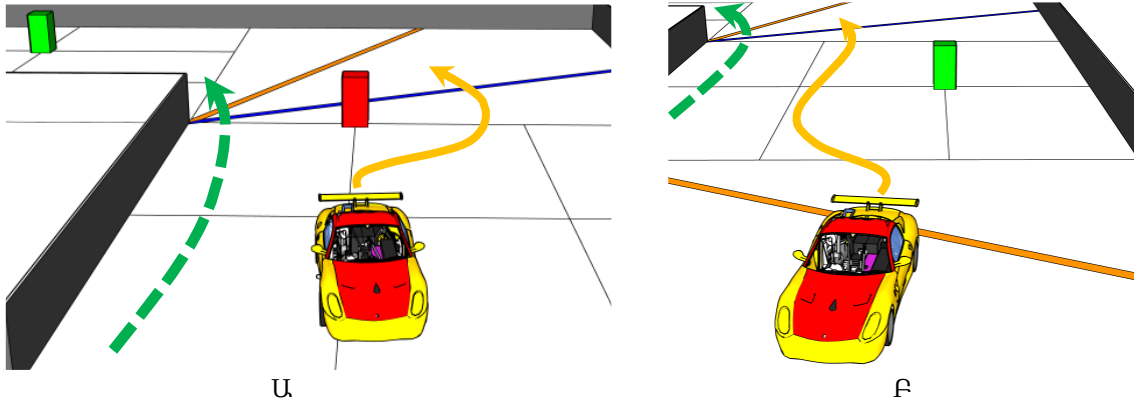
Դեպք 7: Հետևից դեպի առաջ վարում

Հետևից դեպի առաջ վարումը թույլատրելի է, երբ մեքենան շարժվում է խաղափուլի շարժման ուղղությամբ:



Նկար 30. Հետևից դեպի առաջ վարում խաղափուլի շարժման ուղղությամբ

Այս դեպքում ճանապարհային նշանները շրջանցելու կանոնները հետևյալն են. կարմիր սյունը պիտի շրջանցվի աջից, իսկ կանաչ սյունը՝ ձախից:

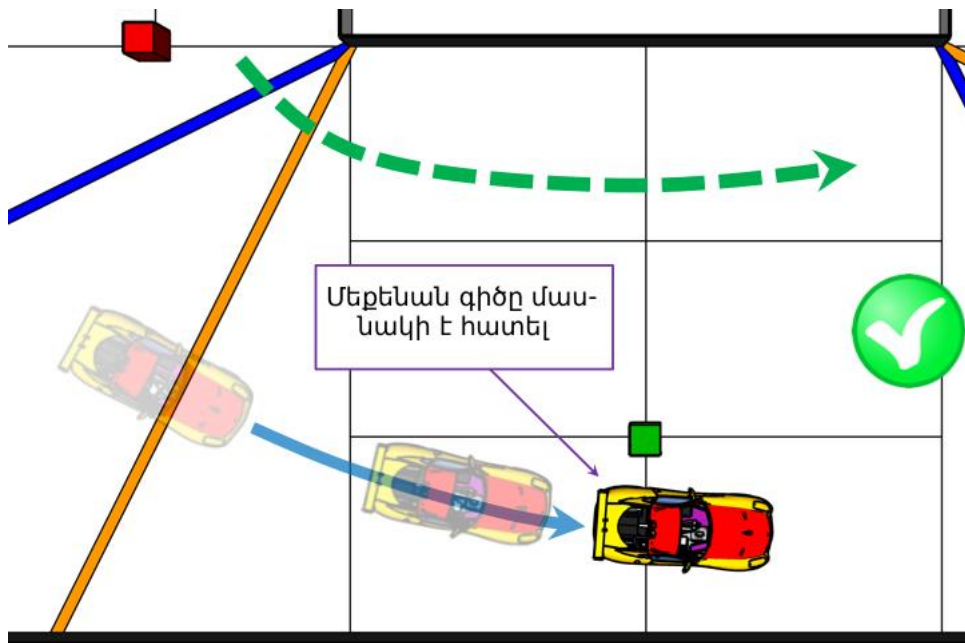


Նկար 31. Հետևից դեպի առաջ վարման ժամանակ ճանապարհային նշանները շրջանցելու կանոնները

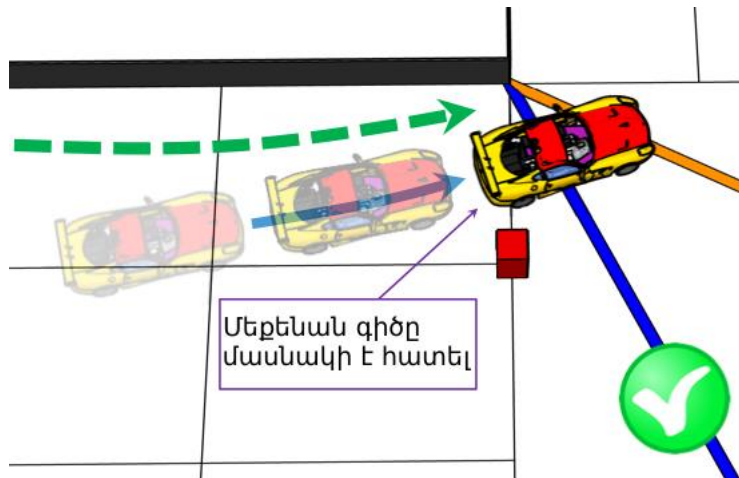
5. Ճանապարհային նշանները սխալ կողմից շրջանցելը

Թեև թույլ չի տրվում ճանապարհային նշանները սխալ կողմից շրջանցել, կա մի շեմ, որի օգնությամբ մեքենան կարող է հասկանալ սխալն ու շտկել այն:

Եթե մեքենան սկսել է ճանապարհային նշանը սխալ կողմից շրջանցել, ժամահաշվիչը չի կանգնեցվի, եթե մեքենան ամբողջապես չի անցել ներքին պատից դեպի արտաքին պատ անցնող գիծը (այսուհետ՝ շառավիղը), որտեղ տեղադրված է ճանապարհային նշանը:

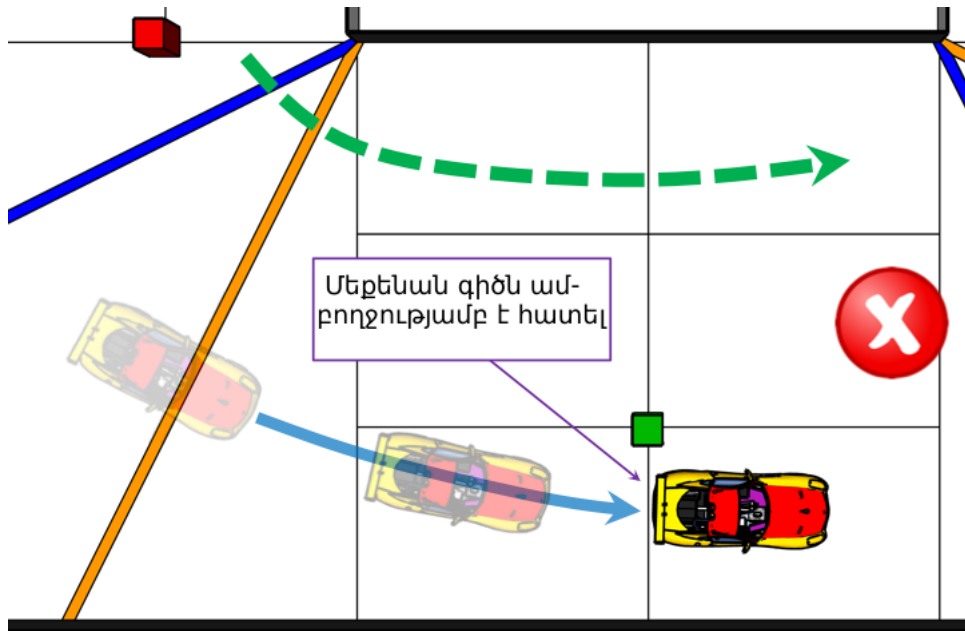


Նկար 32. Մեքենան կանաչ սյունն աջից շրջանցելիս չի անցնում շառավիղը

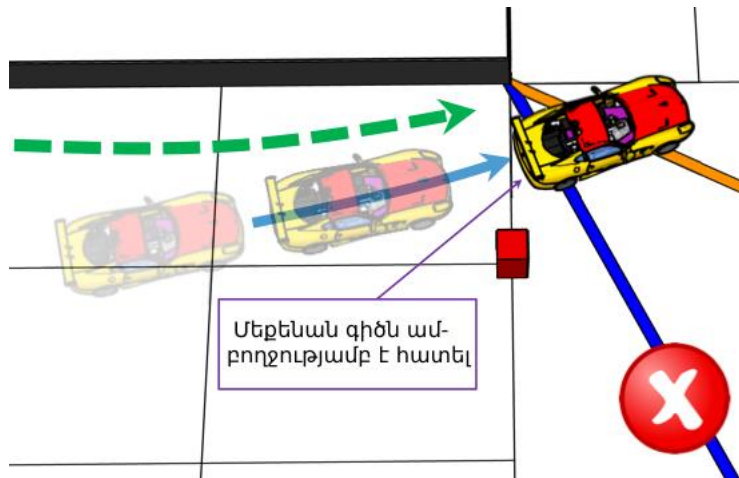


Նկար 33. Մեքենան կարմիր սյունն աջից շրջանցելիս չի անցնում շառավիղը

Հենց որ մեքենան շառավիղն ամբողջությամբ հատի, մրցավարները կդադարեցնեն խաղափուլը:

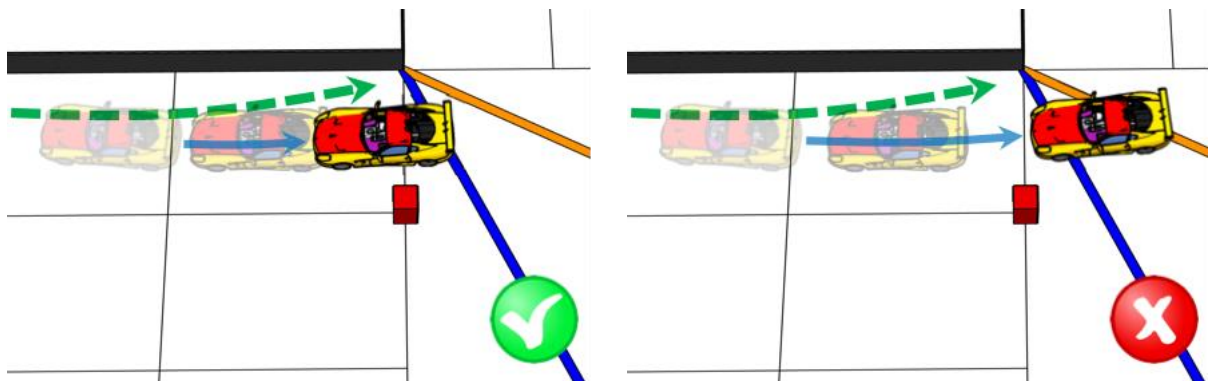


Նկար 34. Մեքենան կանաչ սյունն աջից շրջանցելիս ամբողջապես հատել է շառավիղը



Նկար 35. Մեքենան կարմիր սյան ձախ կողմից ամբողջապես հատել է շառավիղը

Նույնը վերաբերում է այն դեպքին, երբ մեքենան խաղափուլի շարժման ուղղությամբ շարժվում է հետևից դեպի առաջ:



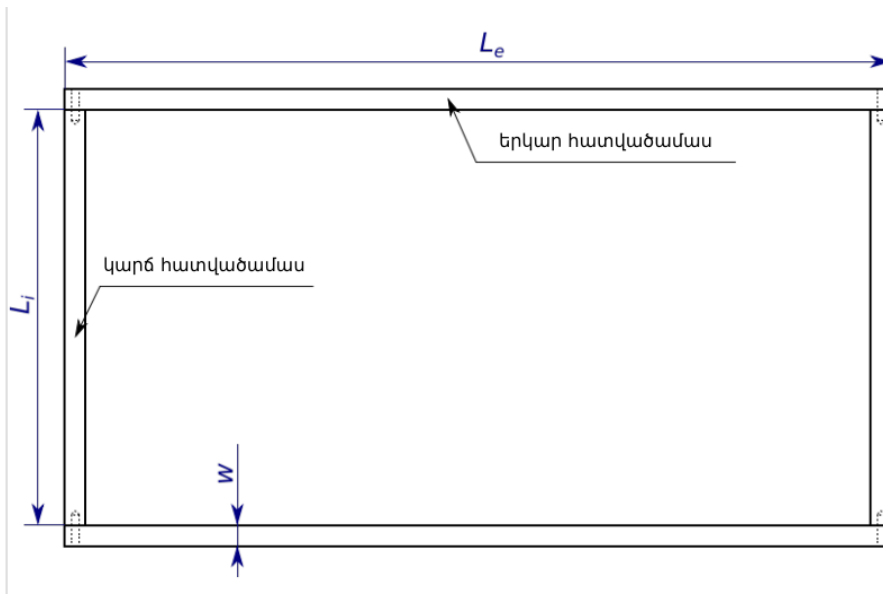
Նկար 36. Մեքենան հետևից դեպի առաջ շարժվելիս անցնում է շառավիղը

Հավելված Բ. Ազգային/տարածաշրջանային եզրափակիչների խաղադաշտ

Ազգային/տարածաշրջանային եզրափակիչների խաղադաշտի հիմնական տարբերությունը միջազգային եզրափակիչի խաղադաշտից վերաբերում է ներքին պատի կառուցմանը, քանի որ պատի կարգավորումը կախված է պատահականության սկզբունքով դասավորումից, որը տեղի է ունենում ամեն որակավորող խաղափուլից առաջ:

Ներքևում խորհուրդներ են ներքին պատի հատվածամասերը պատրաստելու համար:

Այս խորհուրդները նախ ենթադրում են, որ ներքին պատի նյութը փայտն է, փայտաթեփե սալիկը կամ միջին խտության փայտաթելային սալիկը: Ապա՝ որ պատերը բաղկացած են չորս մասից՝ երկու երկար հատվածամասից և երկու կարճ հատվածամասից, և դրանցից յուրաքանչյուրի հաստությունը նույնն է: Այս հատվածամասերը միասին ամրացվում են միացնող կամ գմբեթավոր պտուտակներով և ներդրվող մանեկով: Հատվածամասերի բարձրությունը 100 մմ է, գույնը՝ սև:



Նկար 37. Ներքին պատի հատվածամասերի զծապատկերը

Ներքին պատի բոլոր հնարավոր կարգավորումները կարող են ստացվել հետևյալ հատվածամասերի օգնությամբ:

Երկար հատվածամասեր	Կարճ հատվածամասեր
2 հատվածամաս 1000 մմ	2 հատվածամաս $(1000 - 2w)$ մմ
2 հատվածամաս 1400 մմ	2 հատվածամաս $(1400 - 2w)$ մմ
2 հատվածամաս 1800 մմ	2 հատվածամաս $(1800 - 2w)$ մմ
	<i>w-ն հատվածամասի հաստությունն է</i>

Օրինակ՝ եթե հատվածամասի հաստությունը 17 մմ է, կարճ հատվածամասերի երկարությունները կլինեն 966 մմ, **1299 մմ և 1632 մմ:**

Խաղափուլից առաջ պատահականության սկզբունքով կատարված դասավորությունից հետո համապատասխան հատվածամասերը պտուտակներով միմյանց են ամրացվում և ապա տեղադրվում դաշտում: Այս կառուցվածքն ավելի ամուր դարձնելու համար, որ մեքենան դրանք չտեղաշարժի, պատի անկյունների ներսի կողմում կարելի է ծանրություն դնել:

Հավելված Գ. Խորհուրդներ մեքենայի փաստաթղթավորման գնահատման համար

Փաստաթղթավորման ստուգումն ամբողջովին նոր գործընթաց է ՌՀՕ-ի խաղերում, ուստի բնական է, որ պետք է տրվեն չափանիշներ՝ օգնելու, որ գնահատվեն հաշվաթերթիկի համապատասխան բաժինները: Ստորև տրված են գնահատվող բաժինները՝ դրանցից յուրաքանչյուրի համար առաջարկվող չափանիշով:

Գնահատվելիք	Առվ. միավոր	Չափանիշի նկարագրություն
Թիմի լուսանկարներ	1	0 մվր – Լուսանկար չկա, կամ միայն մեկ լուսանկար է տրվել (կամ պաշտոնական, կամ զվարճալի): 1 մվր – Երկու լուսանկարներն էլ տրվել են և լավորակ են:
մեքենայի 6 լուսանկար	1	0 մվր – Բավարար թվով լուսանկարներ չեն տրվել, կամ լուսանկարները սխալ կողմերից են արվել, կամ տվյալ մեքենային չեն, կամ էլ այնքան վատորակ են, որ հնարավոր չէ հասկանալ մեքենայի մասերի դիրքերը և դրանց կառուցվածքը: 1 մվր – Ամեն կողմից արված մեկական լավորակ լուսանկար է տրվել:
Ցուրուբյան URL	2	0 մվր – Տեսանյութ չկա, կամ այն հասանելի չէ, կամ վատորակ է, ուստի հնարավոր չէ պարզել, թե արդյո՞ք նույն մեքենան է նկարներում ու տեսանյութում, կամ էլ մեքենավարման տևողությունը տեսանյութում 30 վրկ-ից պակաս է: 1 մվր – Տեսանյութը լավորակ է և ներկայացնում է մեքենավարման մասը միայն մեկ առաջադրանքի համար՝ կամ առանց ճանապարհային նշանների վարումը, կամ ճանապարհային նշաններով վարումը: 2 մվր – Տեսանյութը տալիս է թիմի անդամների կողմից մեքենայի հակիրճ նկարագրություն, մեքենավարման համար գործածվել է իսկական (կամ շատ նման) խաղադաշտ, և մեքենավարումն ամբողջությամբ ցուցադրում է երկու առաջադրանքներն էլ:
Էլեկտրամեխանիկական բաղադրիչների գծապատկեր	4	0 մվր – Գծապատկեր չկա կամ սխալ ձևաչափով է, ուստի հնարավոր չէ այն ստուգել: 1 մվր – Գծապատկեր տրվել է, ներկայացնում է հիմնական բաղադրիչները և նրանց փոխկապակցվածության տրամաբանությունը: 2 մվր – Մեկ կամ մի քանի գծապատկեր է պատրաստվել, որոնք ներկայացնում են մեքենայում գործածված բոլոր բաղադրիչները, և փոխկապակցման տրամաբանությունը հստակ է: 3 մվր – Մեկ կամ մի քանի գծապատկեր է պատրաստվել արդյունաբերական ստանդարտների գործածությամբ, բայց կան ակնհայտ խնդիրներ: Ամենայն հավանականությամբ հնարավոր չի լինի այդ գծապատկերի միջոցով վերարտադրել իրական սարքը, քանի որ գծապատկերում շատ տեղեկույթ չկա: 4 մվր – Մեկ կամ մի քանի գծապատկեր է պատրաստվել արդյունաբերական ստանդարտների գործածությամբ, և ակնհայտ խնդիրներ չկան: Թվում է՝ տրված գծապատկերների օգնությամբ կարելի է հեշտությամբ վերարտադրել իրական սարքը:
GitHub-ի կոդ	2	0 մվր – Չի տրված GitHub-ի պահեստի հղում, կամ այն անհասանելի է, կամ էլ պարունակությունը չի համապատասխանում ներքոբերյալ պահանջներին: - Խմբագրումների պատմության մեջ պիտի լինի 3 խմբագրում, որոնցից առաջինը կատարվել է ոչ ուշ, քան մրցույթից 2 ամիս առաջ.

	<p>նրանում պետք է լինի կողի վերջնական ծավալի 1/5-ից ոչ պակաս ծավալ: Երկրորդ խմբագրումը չպիտի կատարված լինի ավելի ուշ, քան մրցույթից 1 ամիս առաջ, իսկ երրորդը չպիտի կատարված լինի ավելի ուշ, քան մրցույթից 1 օր առաջ:</p> <p>- Պահեստում պիտի լինի README.md նիշք՝ մշակված լուծման անգլերեն հակիրճ նկարագրությամբ (5000 նիշից ոչ պակաս):</p> <p>1 մվր – Github-ի պահեստում եղած կողը համապատասխանում է վերոնշյալ պահանջներին: README.md նիշքը տալիս է պահեստի պարունակության հիմնական ընկալում (նիշքն ունի առնվազն 5000 նիշ):</p> <p>2 մվր – Կողը լավ է կառուցված ու փաստաթղթավորված. երևում է՝ նույն կողն էլ գործածվելու է սարքում մրցույթի ժամանակ: Բացի նկարագրություն ներկայացնելուց՝ README.md նիշքը կարող է գործածվել նաև որպես ձեռնարկ՝ ծրագիրը կառուցելու/կազմարկելու և մեքենայի որևէ կառավարչում վերբեռնելու համար:</p>
--	---

Մեքենայի փաստաթղթավորման գործընթացի գնահատման ընթացակարգը կարող է լինել հետևյալը:

1. Առնվազն երեք մրցավար գնահատում են փաստաթղթավորումը:
2. Ամեն մրցավար ծանոթանում է մեքենայի փաստաթղթավորմանը և տրամադրում գնահատվելիք բաժնի իր գնահատումը՝ ըստ նկարագրված չափանիշի: Մրցավարն իրավունք չունի որևէ բաժնի բաց թողնելու: Գնահատման պահին մրցավարներն իրավունք չունեն քննարկելու: Գնահատումը հիմնվում է մրցավարի կողմից չափանիշի պատկերացման վրա և նրա այն ընկալման, թե ինչպես է այդ չափանիշն արտացոլվել փաստաթղթավորման մեջ: Սա մի քանի թիմերի փաստաթղթավորման նյութերի համեմատություն չէ միմյանց հետ:
3. Մրցավարների գնահատականների հիման վրա հաշվվում է գնահատվելիք ամեն բաժնի միջին արժեքը:
4. Բոլոր միջին արժեքների գումարը միավորների այն ընդհանուր քանակն է, որ ստանում է որևէ թիմ իր մեքենայի փաստաթղթավորման համար:

Հավելված Գ. Էլեկտրամեխանիկական բաղադրիչների նվազագույն հավաքածու

Ստորև բերված ցանկը ներկայացնում է այն առարկաները, որոնք կարող են գործածվել որպես մեքենայի էլեկտրամեխանիկական մասեր: Մրանք պահանջներ չեն, այլ տրվում են խորհրդի կարգով: Թիմերն իրենք են որոշում՝ հետևեն այս խորհուրդներին, թե ոչ:

- Մեկ միասալիկ համակարգիչ, որը գործածվելու է իրական ժամանակում տեսամշակման, զգայակների տվյալների վերլուծության, շարժիչի կառավարչին ազդանշաններ ուղարկելու/կառավարելու համար
- Մեկ միասալիկ մանրակառավարիչ + շարժիչի վահան. այս համակցությունը հիմնական SBC-ից ընդունում է կառավարող ազդանշաններ և համապատասխանաբար աշխատում շարժիչների հետ
- Մեկ լայնանկյուն տեսախցիկ
- Երկու հեռահար զգայակներ
- Երկու լուսային զգայակներ
- Օժանդակ շարժիչ, որը կառավարում է դեկային կառավարումը

- Հաստատուն հոսանքի շարժիչ՝ փոխանցատուփով. սա կառավարում է մեքենայի արագությունը
- Առնվազն մեկ կողավորող սարք, որը թույլ է տալիս մեքենային չափել հաստատուն հոսանքի շարժիչի անկյունային արագությունը
- Իներցիական չափիչ բլոկ, որը սովորաբար հոլակի (գիրոսկոպ) և արագացումաչափի (աքսելերոմետր) համակցություն է, որը կարող է գործածվել մեքենայի կողմնորոշումը լավացնելու համար
- Երկու մարտկոց. մեկը՝ SBC-ի և SBM-ի համար, մյուսը՝ շարժիչների
- Լարման կայունացուցիչ, որն անհրաժեշտ է SBC-ին և SBM-ին բավարարելի տրակտանություն մատակարարելու համար
- Երկու անջատիչ՝ մարտկոցները հոսանքի սպառիչներին (SBC/SBM, շարժիչներ) միացնելու համար.
- Սեղմակոճակ, որը կարող է գործածվել խաղափուլի մեկնարկի համար:

Մեքենայի կարգավորման մի օրինակ

- Հենասարք (շաստի)՝ հեռակառավարմամբ մեքենայից
- Հիմնական սարքակառավարիչ՝ Raspberry Pi 3 (<https://www.raspberrypi.org/products/raspberry-pi-3-model-b-plus/>), և մեկ microSD քարտ՝ գործավար համակարգն ու ծրագրերը պահելու համար
- Տեսախցիկի մոդուլ (<https://www.raspberrypi.org/products/camera-module-v2/>)՝ հավելյալ լայնանկյուն տեսապակիով
- Շարժիչն ու զգայակների կառավարիչը՝ Arduino UNO (<https://store.arduino.cc/arduino-uno-rev3>)՝ նախատիպավոր վահանով (<https://store.arduino.cc/proto-shield-rev3-uno-size>)
- Հաստատուն հոսանքի շարժիչի կառավարիչ (<https://www.robotshop.com/en/cytron-13a-5-30v-single-dc-motor-controller.html>)
- Հաստատուն հոսանքի շարժիչ՝ մեքենան վարելու համար (կարող է լինել հենասարքի մաս)
- Օժանդակ շարժիչ՝ դեկային կառավարման համար (կարող է լինել հենասարքի մաս)
- IMU զգայակ (<https://www.sparkfun.com/products/13762>)
- 2 ուլտրաձայնային հեռահար զգայակներ (<https://www.sparkfun.com/products/15569>)
- 2 անալոգային գծային զգայակներ (<https://www.sparkfun.com/products/9453>)
- Պոտտական կողավորիչ սարք (<https://www.sparkfun.com/products/10790>)
- Արտաքին USB մարտկոց՝ համակենտրոնիչով՝ սպառումը Raspberry Pi-ի և Arduino-ի միջև բաժանելու համար
- Հավելյալ մարտկոց՝ հաստատուն հոսանքի շարժիչը լիցքավորելու համար (կարող է լինել հենասարքի մաս)