



۱. مشخصات ربات

- حداکثر ابعاد ربات: 25×25 سانتی متر
- جنس بدنه آزاد (فلز، پلاستیک، چوب و ...)
- استفاده از لگوهای آماده ممنوع؛ بدنه باید توسط دانش آموز ساخته شود
- ولتاژ مصرفی آزاد؛ استفاده از آداپتور یا منبع تغذیه بیرونی مجاز
- کنترل ربات می تواند بی سیم یا با سیم باشد
- استفاده از انواع موتور گیربکس مجاز است

۲. زمان و نحوه مسابقه

- حداکثر زمان مسابقه: ۵ دقیقه
- اگر ربات در این زمان مسابقه را تمام نکند، امتیازات کسب شده تا آن لحظه محاسبه می شود (بدون حذف تیم)
- مسابقه با سوت داور آغاز و پایان می یابد
- بی نظمی در شروع یا پایان مسابقه امتیاز منفی دارد
- هر تیم پس از اعلام نام، یک دقیقه فرصت دارد تا در زمین حاضر شود

۳. زمین مسابقه

- زمین مسابقه: مستطیل به ابعاد 140×200 سانتی متر، بدون دیواره
- مسیر با دو خط قرمز مشخص شده است؛ عرض دقیق مسیر: ۳۰ سانتی متر
- ورود به محدوده قرمز خطا نیست؛ خروج کامل از محدوده قرمز امتیاز منفی دارد
- در مسیر، ۴ جعبه سبز (10×10 سانتی متر، وزن حدود ۱۰۰ گرم) قرار دارد
- دو ایستگاه بازیافت (28×28 سانتی متر) با چسب برق سبز مشخص شده اند
- ربات مجاز است جعبه ها را به هر ایستگاه بازیافت منتقل کند؛ اولییتی وجود ندارد
- جعبه باید کاملاً درون خط سبز قرار گیرد؛ خروج کامل جعبه از مربع یعنی مأموریت انجام نشده

۴. شمع‌ها

- در مسیر ۵ شمع روشن قرار دارد
- شعله‌ها در ارتفاع ۱۵ سانتی‌متر روی جعبه‌های قرمز قرار گرفته‌اند
- برخورد فیزیکی ربات با شمع‌ها خطا محسوب می‌شود

۵. وظایف ربات

- ربات از خط شروع حرکت می‌کند
- هنگام رسیدن به هر شمع باید با بوق الکترونیکی (بازر) هشدار دهد (حداقل ۱ ثانیه)
- سپس با فن یا دمنده شعله را خاموش کند
- علاوه بر خاموش کردن شمع‌ها، ربات باید جعبه‌های سبز را به ایستگاه‌های بازیافت منتقل کند
- ربات می‌تواند در مسیر دور بزند یا دنده عقب بگیرد، اما شروع مسابقه فقط از خط شروع مجاز است

۶. خطاها و امتیاز منفی

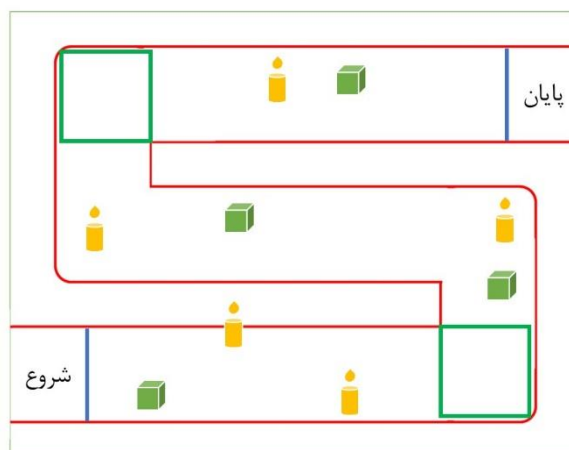
- هل دادن یا کشیدن ربات توسط شرکت‌کننده
- برخورد فیزیکی با شمع‌ها
- آسیب رساندن به زمین یا اشیاء
- بی‌نظمی در شروع یا پایان مسابقه

۷. سیستم امتیازدهی

امتیاز مثبت	مأموریت
۲۰ امتیاز	خاموش کردن هر شمع
۳۰ امتیاز	جابه جایی صحیح هر جعبه
۱ امتیاز	هر ثانیه زودتر رسیدن به خط پایان
امتیاز منفی	خطا
۵ امتیاز منفی	خروج کامل ربات از محدوده قرمز
۱۰ امتیاز منفی	خروج کامل جعبه از ایستگاه
۵ امتیاز منفی	برخورد با شمع
۵ امتیاز منفی	بی نظمی در شروع /پایان

۸. معیار برنده شدن

- تیمی برنده است که در پایان مسابقه:
 - بیشترین امتیاز مثبت را کسب کرده باشد
 - کمترین خطا را داشته باشد
- خط پایان با رنگ آبی مشخص شده است؛ عبور کامل بدنه ربات از خط پایان به معنای پایان مسابقه است



قوانین (پایه چهارم تا ششم دبستان)

۱. شرایط اختصاصی ربات

- ربات باید کاملاً توسط دانش آموزان تیم ساخته شده باشد.
- ابعاد اولیه ربات (بدون احتساب مکانیزم جرثقیل در حالت باز): حداکثر $40 \times 20 \times 20$ سانتی متر
- وزن ربات محدودیتی ندارد.
- استفاده از کنترل سیمی یا بی سیم در مقطع ابتدایی مجاز است.
- منبع تغذیه خارجی (باتری، آداپتور و ...) مجاز است.

۴. زمین مسابقه

- ابعاد: 200×200 سانتی متر، تقسیم شده به 100 خانه 20×20 سانتی متری A1 تا A100

A1 - آشیانه ربات (شروع و پایان)

- دریاچه ها (آبی رنگ): ورود هر بخشی از ربات ممنوع

A41 - منطقه جمع آوری زباله بازیافتی (سبز)

A98 - منطقه جمع آوری زباله خطرناک (زرد)

A9 و A82 محل آتش سوزی (شمع روشن - قرمز)

A36 - شکارچی غیرمجاز: لیوان کاغذی با روکش رسانا و نوار قرمز (تشخیص با رنگ یا موقعیت)

A69 - قاچاقچی چوب: لیوان کاغذی با روکش رسانا و نوار مشکی (تشخیص با رنگ یا موقعیت)

A94 - قرنطینه ۱ (شکارچی)

A100 - قرنطینه ۲ (قاچاقچی چوب)

A85 - زباله بازیافتی (لیوان کاغذی نارسانا سبز)

- پل و دریاچه برای مأموریت ماهی گیری مغناطیسی

- نکته مهم: موانع فیزیکی (داکت ها) در خانه های A6 و A7 حذف شده اند و عبور ربات از این خانه ها بلامانع (مجاز) است.

مشخصات فنی پل و دریاچه:

- ابعاد پل: ارتفاع ۵ سانتی متر، عرض ۳۰ سانتی متر. دارای دو سطح شیب دار (رامپ) در طرفین و یک سطح صاف ۴۰ سانتی متری در بالا.
- شیب پل: حدود ۱۴ درجه (سطح پل با نوار ترمز یا سمباده برای اصطکاک پوشانده شده است).
- موقعیت درب نوشابه: درب فلزی نوشابه روی کف زمین (ارتفاع صفر) در داخل محدوده دریاچه قرار دارد (شناور نیست).
- نکته: ربات باید از روی پل (ارتفاع ۵ cm) درب نوشابه را که پایین پل است، با آهنربا جذب کند.

۵. وظایف ربات (به ترتیب اولویت ثابت)

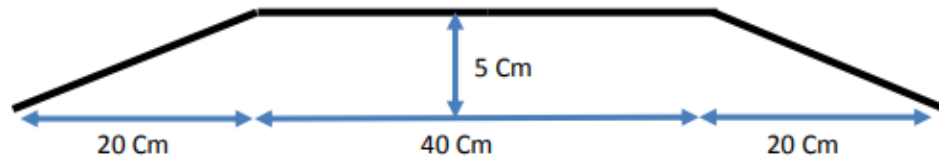
۱. خاموش کردن آتش نزدیک زیستگاه (A9)

۲. خاموش کردن آتش دوم (A82)

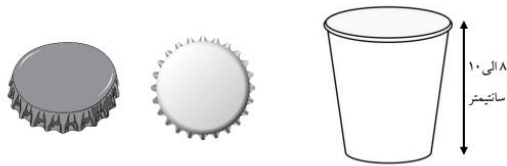
۳. شناسایی و انتقال شکارچی (A36) به قرنطینه ۱ (A94) و سپس قاچاقچی چوب (A69) به قرنطینه ۲ (A100) شناسایی شکارچی با روشن کردن چراغ یا آژیر الزامی است 0 (شناسایی شکارچی از قاچاقچی می تواند از طریق موقعیت مکانی در زمین و یا رنگ نوار دور لیوان انجام شود).

۴. جمع آوری آلودگی دریاچه (درب فلزی نوشابه) با روش ماهی گیری مغناطیسی پس از عبور از پل (درب تا پایان همراه ربات بماند)

۵. جمع آوری و انتقال زباله بازیافتی سبز (A85) به منطقه سبز (A41)



ابعاد پل



A91	A92	A93		A95	A96	A97	A98	A99	
A81	A82	A83	A84	A85	A86	A87	A88	A89	A90
A71	A72	A73	A74	A75	A76	A77	A78	A79	A80
A61	A62	A63	A64	A65	A66	A67	A68		A70
A51	A52	A53	A54	A55	A56	A57	A58	A59	A60
A41	A42	A43	A44	A45	A46	A47	A48	A49	A50
A31	A32	A33	A34	A35		A37	A38	A39	A40
A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30
A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20
	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10

۱. جدول امتیازات : پایه چهارم تا ششم دبستان

ردیف	مأموریت	جزئیات امتیاز	مجموع
۱	خاموش کردن آتش اول (۹A)	تشخیص: ۱۰	خاموش کامل: ۲۰
۲	خاموش کردن آتش دوم (۸۲A)	تشخیص: ۱۰	خاموش کامل: ۲۰
۳	شکارچی غیرمجاز (۳۶A)	تشخیص و برداشتن: ۲۰	تحویل به قرنطینه ۱: ۳۰
۴	قاچاقچی چوب (۶۹A)	تشخیص و برداشتن: ۲۰	تحویل به قرنطینه ۲: ۳۰
۵	ماهگیری مغناطیسی	عبور از پل: ۱۰	جذب و نگهداری درب نوشابه: ۳۰
۶	زباله بازیافتی (سبز)	برداشتن: ۱۰	تحویل به منطقه سبز: ۱۰
۷	امتیاز زمان	به ازای هر ۱۰ ثانیه باقی مانده از زمان کل: ۵ امتیاز مثبت	-

فرمول محاسبه نهایی: امتیاز کل = (مجموع امتیازات مأموریت) - (مجموع امتیازات منفی) + (امتیاز زمان)

نکته مهم: اگر ربات مأموریتی را نیمه کاره رها کند (مثلاً شکارچی را بردارد اما در راه بیندازد)، تنها امتیاز بخش اول (برداشتن) را کسب می کند.

۱. مقدمه

محیط زیست شامل مجموعه‌ای از عوامل طبیعی مانند آب، هوا، خاک، گیاهان و جانوران است. حفظ گونه‌های در حال انقراض و مناطق حفاظت‌شده نیازمند همکاری همه اقشار جامعه و به‌کارگیری فناوری‌های نوین است. در این لیگ، ربات‌های دانش‌آموزی باید به کمک محیط‌بانان آمده و با انجام مأموریت‌های امدادی، پارک ملی دریاچه ارومیه را از خطر آتش‌سوزی، شکارچیان غیرمجاز، آلودگی و زباله نجات دهند.

۲. شرایط شرکت‌کنندگان

-مقطع متوسطه اول و دوم

مقطع دانشجویی

-ثبت‌نام انفرادی یا تیمی

۳. شرایط اختصاصی ربات (مشترک برای متوسطه و دانشجویی)

-ربات باید کاملاً توسط دانش‌آموزان تیم ساخته شده باشد.

-ابعاد اولیه ربات (بدون احتساب مکانیزم جرثقیل در حالت باز): حداکثر ۴۰×۲۰×۲۰ سانتی‌متر

-وزن ربات محدودیتی ندارد.

-منبع تغذیه خارجی (باتری، آداپتور و ...) مجاز است.

-کلیه ابعاد زمین و اشیاء تا $\pm 5\%$ خطا پذیرفته می‌شود.

۴. وظایف ربات (مشترک برای هر دو سطح)

صرف‌نظر از سطح، ربات باید:

شعله را تشخیص داده و خودکار خاموش کند

شکارچی/قاچاقچی را تشخیص، علامت‌دهی و جابه‌جا کند

بسته امداد را منتقل کند

زباله فلزی را با آهنربا جمع کند

زباله سبز را به منطقه بازیافت ببرد

(روش انجام این کارها در دو سطح متفاوت است).

۵. زمین مسابقه (مشترک برای هر دو مقطع)

-ابعاد: ۲۰۰×۲۰۰ سانتی متر، تقسیم شده به ۱۰۰ خانه ۲۰×۲۰ سانتی متری A1 تا A100

A1 -آشیانه ربات (شروع و پایان)

-بسته امداد (قوطی کبریت): در ابتدای مسابقه در خانه A1 (آشیانه) قرار دارد. (تیمها مجازند در لحظه شروع، بسته را در گیره ربات قرار دهند).

-دریاچه ها (آبی رنگ): ورود هر بخشی از ربات ممنوع

-بلوک های زیستگاه حیوانات در حال انقراض (قهوه ای) A10, A19, A20, A29, A30 :

A41 -منطقه جمع آوری زباله بازیافتی (سبز)

A98 -منطقه جمع آوری زباله خطرناک (زرد)

A9 -و A82 محل آتش سوزی (شمع روشن - قرمز)

A36 - شکارچی غیرمجاز: لیوان کاغذی با روکش رسانا که با نوار چسب قرمز متمایز شده است.

A69 - قاچاقچی چوب: لیوان کاغذی با روکش رسانا که با نوار چسب مشکی متمایز شده است.

A94 -قرنطینه ۱ (شکارچی)

A100 -قرنطینه ۲ (قاچاقچی چوب)

A85 -زباله بازیافتی (لیوان کاغذی نارسانا سبز)

-نکته مهم: موانع فیزیکی (داکت ها) در خانه های A6 و A7 حذف شده اند و عبور ربات از این خانه ها بلامانع (مجاز) است.

-پل و دریاچه برای مأموریت Magnet fishing

۵. وظایف ربات (به ترتیب اولویت ثابت - برای هر دو مقطع یکسان)

۱. خاموش کردن آتش نزدیک زیستگاه (A9)

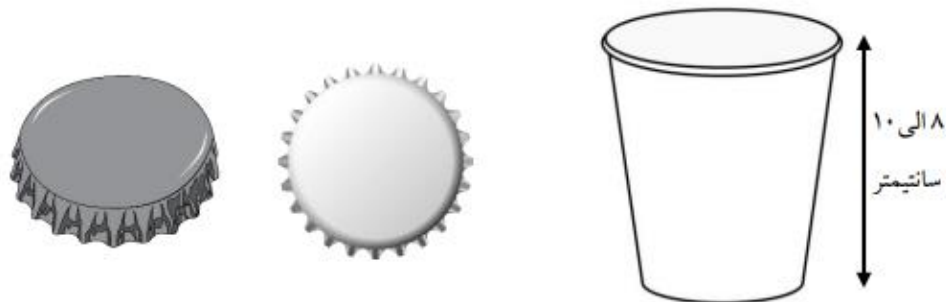
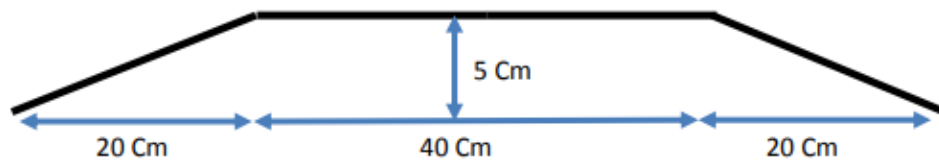
۲. خاموش کردن آتش دوم (A82)

۳. شناسایی و انتقال شکارچی (A36) به قرنطینه ۱ (A94) و سپس قاچاقچی چوب (A69) به قرنطینه ۲ (A100) → شناسایی با روشن کردن چراغ یا آژیر الزامی است. (شناسایی شکارچی از قاچاقچی می تواند از طریق موقعیت مکانی در زمین و یا رنگ نوار دور لیوان انجام شود).

۴. حمل بسته امداد (قوطی کبریت) از نقطه شروع (A1) و تحویل آن به یکی از زیستگاه های قهوه ای (بدون عبور از)
A9

۵. جمع آوری آلودگی دریاچه (درب فلزی نوشابه) با روش Magnet fishing پس از عبور از پل (درب تا پایان همراه ربات بماند)

۶. جمع آوری و انتقال زباله بازیافتی سبز (A85) به منطقه سبز (A41)



سطح متوسط (دوره اول و دوم متوسطه)

نوع ربات : مکاترونیکی (نیازمند برنامه نویسی .)

روش کنترل : کنترل نیمه خودکار از طریق Wi-Fi یا Bluetooth.

شفافسازی کنترل نیمه خودکار:

۱) کنترل حرکت ربات (جلو، عقب، چرخش) میتواند توسط اپراتور انجام شود.

الزام خودکاری : ربات باید قادر باشد بدون دخالت مستقیم اپراتور، اهداف کلیدی مانند آتش (نشانگر نوری) یا اشیاء مأموریت را شناسایی کرده و مکانیزم مربوطه (مانند فن یا بازوی رباتیک) را فعال کند.

۲) بخش‌های کاملاً خودکار

ربات بدون دخالت اپراتور باید قادر باشد:

تشخیص آتش

خاموش کردن آتش

تشخیص شکارچی و قاچاقچی

تشخیص زباله فلزی

تبصره : تست راستی آزمایی سنسورها (Sensor Check) برای اطمینان از عملکرد خودکار و جلوگیری از کنترل دستی مکانیزم‌ها، پیش از سوت شروع مسابقه، یک تست فنی اجباری انجام می‌شود: ۱. اپراتور باید کنترلر (Remote/Joystick) را خاموش کرده یا روی زمین بگذارد ۲۰. داور، شعله (یا آهنربا/لیوان) را به سنسور ربات نزدیک می‌کند ۳۰. ربات باید بتواند بدون دریافت هیچ فرمانی از کنترلر، مکانیزم مربوطه (فن/بازو) را فعال کند.

- نکته : اگر ربات در این تست مردود شود (مکانیزم کار نکند)، اجازه شروع مسابقه را نخواهد داشت یا امتیاز بخش هوشمند برای آن تیم صفر لحاظ می شود.

(۳) تجهیزات و روش های مجاز سطح متوسطه

بردهای کنترل: **ESP32, Arduino**

ارتباط: **Bluetooth / WiFi**

حسگرهای قابل استفاده:

Flame Sensor, IR

Ultrasonic HC-SR04

(۴) محدودیت ها

اپراتور نباید پمپ آتش، آهنربا یا تشخیص ها را کنترل کند
ربات نمی تواند از **SLAM**، بینایی ماشین یا لایدار استفاده کند
حرکت باید با کنترل ساده اپراتور + توقف خودکار با سنسور باشد

سطح دانشجویی – ربات کاملاً خودکار

(۱) نوع کنترل

ربات از لحظه فشار **Start** تا پایان مأموریت، کاملاً خودکار است

هیچ کنترل دستی (سیمی یا بی سیم) مجاز نیست

اجازه داده می شود تنها داده ها (**Telemetry**) ارسال شود

(۲) روش های کاملاً مجاز برای حرکت خودکار

در سطح دانشجویی تمام روش های ساده تا پیشرفته آزاد هستند:

روش‌های پیشنهادی (کاملاً مجاز)

حرکت با الگوریتم زمان‌سنج

حرکت با انکودر (مسیریابی سلولی)

اصلاح جهت با IMU

توقف و اجتناب با Ultrasonic

کنترل PID چرخ‌ها

SLAM (نقشه‌برداری و موقعیت‌یابی همزمان)

پردازش تصویر / Computer Vision

(۳) حسگرها و سخت‌افزارهای مجاز

هر نوع برد: ESP32, STM32, Jetson Nano, Raspberry Pi

هر نوع حسگر پیشرفته: لایدار، دوربین، ToF، سنسور رنگ، سنسور فلز

بازو و گیره هوشمند با کنترل دقیق

(۴) محدودیت‌ها

هیچ کنترل انسانی در هیچ مرحله‌ای مجاز نیست

در صورت تشخیص کنترل از راه دور → حذف

ربات باید تمام مأموریت‌ها را خودکار تشخیص دهد

الزامات ایمنی

محیط برگزاری : مسابقه تنها در فضای بسته برگزار خواهد شد.

• سیستم توقف اضطراری : تمام ربات‌ها باید دارای سیستم توقف اضطراری (دستی یا خودکار) باشند.

تست ایمنی : تمام رباتها باید پیش از مسابقه تست ایمنی (شامل بررسی عملکرد صحیح سیستمها و گاردهای محافظ)را

بگذرانند.

کنترل محدوده : در صورتی که ربات از مسیر منحرف شود یا از محدوده مشخص شده زمین 2×2 (متر)خارج شود، باید فوراً متوقف شود.

تخریب : ورود فیزیکی ربات به ناحیه " دریاچه " یا آسیب رساندن به اجزای زمین ممنوع است.

الزام ارسال فایل اولیه:(TDP)

ارسال فایل مستندات فنی (TDP) به عنوان فایل اولیه و پیشنهاد شرکت در مسابقه الزامی است.

این فایل از طریق وبسایت رسمی آبروکاپ ثبت شود.

TDP باید شامل موارد زیر باشد:

مشخصات فنی : لیست قطعات اصلی، نقشه سیم کشی، و مشخصات مکانیکی.

الگوریتم کنترل : توضیح منطق کنترل (برای سطح متوسط) و الگوریتم ناوبری (برای سطح دانشجویی . (سطح

ابتدایی نیازی به ارائه این بخش ندارد.)

مکانیزمهای مأموریت : شرح نحوه عملکرد مکانیزمهای طراحی شده برای انجام مأموریتها (مانند اطفای حریق،

جمع آوری زباله، و ماهیگیری مغناطیسی.)

داوری و امتیازدهی

●نمره دهی بر اساس عملکرد ربات در انجام مأموریتها و سرعت انجام آنها انجام میشود.

●خلاقیت در روش انجام مأموریت ها (مثلاً نوع اطفای یا نحوه شناسایی زباله ها) امتیاز آور است.

●(برای تشویق تیمها به استفاده از فناوریهای هوشمند، در سطح دانشجویی به رباتهایی که از پردازش تصویر (Computer Vision / AI Vision) استفاده می کنند، امتیاز ویژه (۵-۱۰) تعلق می گیرد.

جدول امتیازات (متوسطه و دانشجویی)

ردیف	مأموریت	جزئیات امتیاز	مجموع
۱	خاموش کردن آتش اول (۹A)	تشخیص خودکار: ۱۵	خاموش کامل: ۲۵
۲	خاموش کردن آتش دوم (۸۲A)	تشخیص خودکار: ۱۵	خاموش کامل: ۲۵
۳	شکارچی غیرمجاز (۳۶A)	تشخیص و برداشتن: ۲۵	تحويل به قرنطینه ۱: ۳۵
۴	قاچاقچی چوب (۶۹A)	تشخیص و برداشتن: ۲۵	تحويل به قرنطینه ۲: ۳۵
۵	بسته امداد (قوطی کبریت)	برداشتن از ۱A: ۱۰	تحويل به زیستگاه: ۲۰
۶	ماهگیری مغناطیسی	عبور از پل: ۱۵	جذب درب نوشابه: ۳۵
۷	زباله بازیافتی (سبز)	برداشتن: ۱۰	تحويل به منطقه سبز: ۱۰
۸	امتیاز ویژه هوش مصنوعی	استفاده مؤثر از پردازش تصویر (فقط دانشجویی)	۱۰+

فرمول محاسبه نهایی: امتیاز کل = (مجموع امتیازات مأموریت) - (مجموع امتیازات منفی) + (امتیاز زمان)

این امتیاز بسته به میزان استفاده، پیچیدگی و تأثیر مستقیم پردازش تصویر در عملکرد ربات، توسط داوران تعیین خواهد شد.

با توجه به الزامات ایمنی و قوانین محیط مسابقه، موارد زیر جریمه خواهند داشت:

امتیاز منفی: به ازای هر بار وقوع یکی از خطاهای زیر، ۵ امتیاز منفی از نمره نهایی تیم کسر میگردد:

ورود فیزیکی ربات به ناحیه "دریاچه".

خروج کامل ربات از محدوده زمین مسابقه 2×2 (متر).

جابه جایی یا آسیب رساندن به اشیاء یا موانع زمین (خارج از چارچوب مأموریت) که ناشی از خطای کنترل ربات باشد.

