



روبات از نظر مشخصات فیزیکی باید شرایط زیر را برآورده سازد، در غیر این صورت امکان شرکت تیم مربوطه در مسابقات وجود نخواهد داشت.

- ابعاد در هر جهت کوچکتر از ۱۰۰ سانتی‌متر (ملخ تا ملخ مد نظر است)؛
- وزن پرنده (در هنگام پرواز) کمتر از ۵ کیلوگرم؛
- موتورها و عملگرهای روبات از نوع الکتریکی باشند، استفاده از موتورهای سوختی قابل قبول نخواهد بود؛

نوع و مشخصات روبات:

در خصوص انتخاب نوع و مشخصات روبات (بجز محدودیت‌های عنوان شده) محدودیتی در نظر گرفته نشده است و تنها عمودپرواز بودن روبات ضروری است. بنابراین استفاده از روبات‌ها بر پایه سیستم‌های هلی‌کوپتری، Multirotor، بالن و غیره امکان‌پذیر خواهد بود.

تیم‌ها زمان رفت و آمد و یا آمادگی برای ورود به صحنه مسابقه را نخواهند داشت، بلکه یک زمان کلی به آنها اختصاص داده خواهد شد که وقت مسابقه را نیز دربر می‌گیرد و شامل ۵ دقیقه می‌شود.

ضرایب امتیازدهی:

(S) ضریب اندازه:

ضریب مربوط به ابعاد روبات که از رابطه زیر محاسبه می‌شود. در این رابطه، d_{max} حداکثر ابعاد قابل اندازه‌گیری (برحسب سانتی‌متر) برای ربات است.

$$\text{If } d_{max} = 50 \text{ cm}$$

$$S = (1 - 0.5) = 0.5$$

(A) ضریب هوشمندی:

تیم می‌تواند هر مرحله از ماموریت را با یک سطح هوشمندی انجام دهد. سطوح هوشمندی به ترتیب کاهش امتیاز در جدول زیر آمده است:



A	سطح هوشمندی	ردیف
۶	کاملاً خودکار (بدون دخالت اپراتور پس از درخواست)	۱
۳	نیمه خودکار (دید غیر مستقیم)	۲
۱	بر پایه دید مستقیم	۳

توجه: تیم‌هایی که سطح هوشمندی خودکار را انتخاب می‌کنند، پرنده آنها باید قابلیت سوئیچ شدن به حالت دستی را از طریق درایو و لینک دیتا داشته باشد تا در صورت بروز خطا کنترل از حالت اتوماتیک به دستی تغییر کند.

استفاده از ابزار اضافی: استفاده از ابزارهای اضافی برای هدایت پرنده بجز در بخش اکتشاف بلامانع است و هیچ تأثیری در ضریب هوشمندی ندارد، مشروط به آنکه در زمین مسابقه تغییر شکلی بوجود نیاید و باعث ایجاد اختلال در فرآیند مسابقه نگردد. (مدت زمان قرار دادن مارکرها جزء زمان تیم‌ها محاسبه نمی‌گردد).

(D) ضریب ساخت:

این ضریب معرف نحوه طراحی و ساخت روبات است.

D₁: ضریب ساخت مکانیکال (AIR FRAME)

۱. پلتفورم آماده (تجاری): اگر از سخت‌افزار پلتفورم‌های آماده نظیر Ascending tech, Ardupilot, AR.Drone و غیره استفاده شود، ضریب طراحی ۱ (یک) در نظر گرفته می‌شود.

۲. پلتفورم دست‌ساز: در صورتی سازه و سخت‌افزار روبات توسط اعضای تیم طراحی شده باشد، روبات دست‌ساز و ضریب طراحی برابر ۳ (سه) در نظر گرفته می‌شود. (استفاده از اطلاعات موجود در وب، جهت طراحی نرم‌افزار مانعی ندارد)

D₂: ضریب ساخت کنترلر (FLIGHT CONTROL)

۱. ضریب ۲ (دو) برای فلایت کنترلر آماده (تجاری) در نظر گرفته شده است.

۲. ضریب ۵ (پنج) برای فلایت کنترلر دست‌ساز در نظر گرفته شده است.

$$D=(D1+D2)/2$$

(M) ضریب امتیاز:

امتیاز کسب شده در هر مرحله (مسابقه در سه بخش قدرت مانور، تست قدرت و اکتشاف برگزار می‌شود که امتیاز کسب شده در هر مرحله به‌صورت جداگانه حساب و در فرمول زیر جهت محاسبه‌ی امتیاز نهایی هر مرحله گنجانده می‌شود).



با توجه به ضرایب عنوان شده، امتیاز نهایی از رابطه زیر محاسبه می‌گردد:

$$T=S.A.D.M$$

این دوره از مسابقات در فضای داخل ساختمان (indoor) و در سه بخش ۱- قدرت مانور، ۲- تداوم پروازی، ۳- اکتشاف انجام می‌پذیرد.

نکته ۱: هر پرنده اجازه دارد در هر مرحله، ۳ بار اقدام به انجام تست پروازی نماید؛ و بیشترین امتیاز کسب شده به عنوان امتیاز نهایی در نظر گرفته می‌شود.

نکته ۲: در تمامی بخش‌های مسابقه پرنده در هر دور فقط یکبار اجازه‌ی ریست دارد.

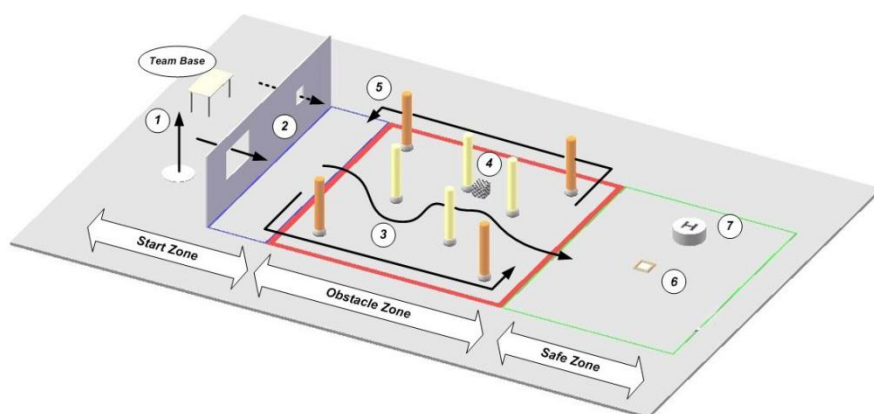
۱- آزمون قدرت مانور(مانور 8):

در این بخش برای آزمایش سرعت، قدرت مانور و دقت ربات پرنده بایستی طبق شکل ۱ مسیر نشان داده شده را طی نمایند. اجرای خودکار این بخش تاکید بر قدرت تصمیم‌گیری و درک بالای ربات است که جایگزین توانایی مسیریابی ربات در این بخش است.

تیم‌ها باید مسیرمصور در شکل ۱ را طی نمایند. هر دور کامل ۳ امتیاز دارد. در صورتی که ربات هر مسیری غیر از مسیر مشخص شده را طی نماید هیچگونه امتیازی دریافت نخواهد کرد.

تیم‌ها با توجه به زمان کلی ۵ دقیقه‌ای که در اختیارشان قرار می‌گیرد، محدودیتی برای تعداد دور پرواز ندارند.

در این بخش شرکت‌کننده‌ها می‌توانند قبل شروع مسابقه نشانه‌های تصویری و یا رنگی در زمین نصب کنند.



شکل ۱: مشخصات زمین و مسیر حرکت ربات پرنده در تعیین قدرت مانور ربات



۳ امتیاز

هر دور کامل (طبق شکل شماره ۱)

نمونه:

پرنده‌ای به طول ۸۰ سانتی متر با پلت فرم آماده و کنترلر دست‌ساز و با پرواز کاملاً خودکار بعد از ۱۰ ثانیه هاور، مسیر شکل ۱ را ۴ بار به صورت صحیح طی کرده است، امتیاز این پرنده:

$$T=S.A.D.M=۱.۲*۶*۳*۱۲=۲۵۹.۲$$

$$S=۱.۲$$

$$A=6 \quad =3 D$$

$$M=12$$

۲- آزمون قدرت (تداوم پروازی):

هدف از این بخش بررسی میزان توانایی حمل شی توسط روبات و حفظ تعادل است.

۱. عبور از بالای دیوار به ابعاد ۳ در ۱ متر. (دیوار از محل شروع پرواز ۵ متر فاصله دارد)

۲. پرنده می‌بایست جسم را در محل مورد نظر (دایره‌ای به قطر ۱ متر) رها کند و یا قرار دهد و در صورتیکه وزنه در خارج از دایره‌ی مذکور قرار گیرد امتیازی برای مرحله‌ی رهاکردن وزنه دریافت نخواهد کرد.

۳. فرود (موفقیت‌آمیز) بر روی محل مشخص شده، محدوده فرود یک مربع به ابعاد ۲ در ۲ متر است که در فاصله ۱۰ متری از دیوار می‌باشد.

نکته: برداشتن وزنه در نقطه‌ی ۱ صورت گرفته و یا به پرنده قبل از پرواز متصل می‌گردد (اتصال دستی). در صورت اتصال دستی هیچ امتیازی برای برداشتن جسم از روی زمین منظور نمی‌گردد.

۴ امتیاز	برداشتن جسم از روی زمین
۲ امتیاز	عبور از روی دیوار
۳ امتیاز	قرار دادن (و یا رها کردن) در موقعیت جدید (دایره‌ای به قطر ۱ متر)
۱ امتیاز	فرود در نقطه مشخص شده (مربع‌ای به ابعاد ۲ در ۲ متر)
۱۰ امتیاز	مجموع امتیاز (P)



نکته: در بخش برداشتن شی هرگونه ترفند یا روشی قابل قبول است.

توضیح ۴: حمل هر وزنه ضریب مختص خود را طبق جدول زیر دارا می‌باشد که در مجموع امتیازهای کسب کرده بالا ضرب می‌شود:

۲۰۰ گرمی	ضریب 1
۳۰۰ گرمی	ضریب 1.5
۴۰۰ گرمی	ضریب 2
۵۰۰ گرمی	ضریب 2.5

نکته: در صورت برابری امتیاز تیم‌ها با هم، زمان کسب شده توسط تیم معیار ترتیب تیم‌ها می‌باشد.

نمونه: پرنده‌ای با حداکثر طول ۵۰ سانتی متر و دارای پلتفورم آماده و کنترلر آماده و کنترلر دستی پس از ۳ بار حمل توانست وزنه‌های ۳۰۰، ۴۰۰ و ۵۰۰ گرمی را پس از عبور از روی دیوار، بر روی میز مورد نظر قرار داده و در محل مشخص شده فرود آید؛ امتیاز این پرنده:

$$s = \lfloor 2 - 50/100 \rfloor = 1.5 \quad D = 1.5 \quad A = 1$$

$$M(300 \text{ gr}) = 1.5 * 10 = 15$$

$$M(400 \text{ gr}) = 2 * 10 = 20$$

$$M(500 \text{ gr}) = 2.5 * 10 = 25 = M_{\max}$$

$$T = S.A.D.M_{\max} = 1.5 * 1.5 * 1 * 25 = 56.25$$

۳- آزمون اکتشاف:

این بخش از مسابقه داخل ماکت یک ساختمان (به رنگ خاکستری یکدست) انجام می‌پذیرد. این ساختمان به‌عنوان یک ساختمان نیمه مخروبه در نظر گرفته شده و هدف یافتن تعداد و محل افراد موجود در ساختمان است.

ارتفاع دیوار	3m
ابعاد کلی اتاقک	4m(L)*3m(W)*3m(H)
ابعاد در	2.5m(H)*2m(W)
ابعاد پنجره	1.5m(H)*2m(W)
ابعاد محل فرود	1m(D) , 0.2m (Marker length)



۲ امتیاز	عبور از روی دیوار
۱ امتیاز	ورود از درب ساختمان
۱۵ امتیاز	شناسایی عروسک قرمز رنگ و قرار دادن بسته ۵۰ گرمی در فاصله ۱۵ سانتی متری عروسک
۱۳ امتیاز	شناسایی عروسک قرمز رنگ و قرار دادن بسته ۵۰ گرمی در فاصله ۳۰ سانتی متری عروسک
۱۰ امتیاز	شناسایی عروسک قرمز رنگ و قرار دادن بسته ۵۰ گرمی در فاصله ۵۰ سانتی متری عروسک
۱۰ امتیاز	شناسایی هر عروسک زرد رنگ (مجموعاً ۳ عروسک زرد رنگ در ساختمان وجود دارد)
۵ امتیاز	خروج از پنجره
۴ امتیاز	شناسایی محل فرود بر روی سقف ساختمان و فرود
۳ امتیاز	فرود روبات در محل مشخص شده بر روی سقف

نکته: وزنه از ابتدا به پرنده متصل است.

نکته: شناسایی توسط سیستم بدون دید مستقیم امتیاز دارد.

نکته: اپراتور اجازه‌ی ورود به ساختمان مسابقه را ندارد.

نکته: اندازه ها و شکل ها ممکن است این اندازه و شکل ها در آینده و با توجه به امکانات موجود برگزاری، کمی تغییر کنند

فاصله نقطه شروع تا دیوار ۵ متر و از دیوار تا درب ورودی ۱۰ متر می‌باشد.

اپراتور نمی‌تواند محل شروع پرواز را در حین پرواز ترک کند اما می‌تواند محل شروع را زمانی ترک کند که لازم است روبات را در محل ریست (در نقطه *۱) قرار دهد