

THE P.AI GAMES // WORLD CHAMPIONSHIP OF PHYSICAL AI

מדריך הזירות

איך פועלת כל זירה — ואיך להיערך אליה

מהדורה 1.0 • לצוותים ולמועמדים תל אביב, ישראל • 18-19 במאי, 2027

מדריך נלווה בשפה פשוטה לתקנון הרשמי. במקרה של סתירה, התקנון הרשמי וההודעות הרשמיות גוברים. זהו תרגום של המהדורה באנגלית. במקרה של סתירה, המהדורה באנגלית גוברת.

תוכן העניינים

01 כיצד להשתמש במדריך זה

02 המשחקים במבט מהיר

03 פרסים כספיים

04 לוח הזמנים שלכם

05 כללים החלים בכל זירה

The Porcelain Protocol A-01

The Relay Sync A-02

The Kinetic Overdrive A-03

The Threshold Breach A-04

Precision Coating A-05

The Grandmaster Gambit A-06

The Unseen Labyrinth A-07

The Waiter Run A-08

The Pinbreaker Strike A-09

The Burst Circuit A-10

06 רשימת בדיקה לתכנון

זהו תרגום של המהדורה באנגלית. במקרה של סתירה, המהדורה באנגלית גוברת.

ניצד להשתמש במדריך זה

מדריך זה מסביר בשפה ברורה מה כל אחת מעשר הזירות דורשת מהרובוט שלכם, כיצד נקבע הניקוד ומה עלול להביא לסיום מקצה – כדי שתוכלו לבחור את הזירות שלכם ולתכנן את הבנייה, הבדיקות והרכב הצוות.

המדריך משלים את ספר הכללים הרשמי, מפרטי תוכניות ה-CAD ואמנת האוטונומיה והבטיחות. בכל מקרה של סתירה בין מדריך זה לבין מסמכים אלה או הודעה רשמית, המסמכים הרשמיים הם הקובעים.

הכללים, המתכונות, הממדים, לוחות הזמנים והפרסים עשויים להשתנות לפי שיקול דעת המארגנים. הוועדה מודיעה לצוותים הרשומים על כל שינוי באמצעות הודעות רשמיות.

המשחקים במבט מהיר

- ▼ עשר זירות, A-01 עד A-10. לכל אחת דירוג מנצחים משלה, פרסים כספיים משלה ותואר אליפות עולם משלה.
- ▼ הירשמו לזירה אחת בלבד או לכל עשר הזירות. ההשתתפות אינה כרוכה בדמי הרשמה.
- ▼ עד 12 צוותים בכל זירה בחצי הגמר ב-18 במאי. ארבעת עד ששת הצוותים המובילים עולים לתחרויות הגמר הגדול ב-19 במאי, שבהן התנאים נעשים קשים יותר.
- ▼ ההשתתפות פתוחה לחברות רובוטיקה, מעבדות מחקר, אוניברסיטאות, חברות הזנק, צוותים עצמאיים וקבוצות משותפות – עם רובוט משלכם או פלטפורמת צד שלישי מאושרת, מסחרית או מבוססת חומרה פתוחה.
- ▼ צוותי תוכנה ובינה מלאכותית שאין ברשותם חומרה משלהם זכאים להשתתף, ורשאים לבקש מהמארגנים לקשר אותם לשותף חומרה.
- ▼ הרובוטים אינם חייבים להיות דמויי אדם. גם שילוב של זרוע עם AMR ותצורות בטוחות אחרות של מניפולציה ניידת מתקבלים בברכה.
- ▼ הצוותים שומרים על 100% מהטכנולוגיה ומהקניין הרוחני שלהם.

פרסים כספיים

בכל זירה מוענקים אותם פרסים לשלושת המקומות הראשונים: US\$100,000 למקום הראשון, US\$10,000 למקום השני ו-US\$2,500 למקום השלישי.

הפרסים משולמים לאחר ביקורת הטלמטריה, אישור העמידה בדרישות ואימות הבעלות על הקניין הרוחני, והם נותרים כפופים לכללי האירוע הרשמיים.

עשר זירות	לכל זירה	
US\$1,000,000	US\$100,000	מקום 1
US\$100,000	US\$10,000	מקום 2
US\$25,000	US\$2,500	מקום 3
US\$1,125,000		סך הפרסים הכספיים

לוח הזמנים שלכם

- ▼ הגישו מועמדות באופן מקוון בכתובת pai-games.com/register. כל בקשה נבדקת באופן אישי בידי נציג או נציגה מצוות Race Control מבחינת בטיחות, זכאות והתאמה לזירה, ונענית באופן אישי.
- ▼ 17 במאי – יום בדיקה טכנית, לצוותים בלבד, החל מ-06:30: בדיקת מסה, אישור תקשורת רדיו, אימות עצירת חירום דו-ערוצית, ביקורת אמצעי הכלת הסוללות, תדריך לצוותים וסיור בכל עשר הזירות. הרובוטים נכנסים ל-parc fermé בשעה 20:00.
- ▼ 18 במאי – חצי הגמר. מתחם הצוותים נפתח בשעה 07:00 לצורך אבחון ותרגול. שערי הקהל נפתחים בשעה 14:00, ותחרויות חצי הגמר מתקיימות לאורך אחר הצהריים והערב.
- ▼ 19 במאי – הגמר הגדול. הצוותים שהעפילו לגמר מגיעים החל מ-07:00. תחרויות הגמר הגדול נמשכות לאורך שעות אחר הצהריים, עם הענקת הפרסים על דוכן המנצחים ב-18:30 וטקס הסיום ב-19:15.
- ▼ כל השעות הן שעות מתוכננות לפי שעון ישראל ועשויות להשתנות. מועד המקצה המדויק שלכם יאושר לאחר הבדיקה הטכנית.

כללים החלים בכל זירה

- ▼ התקן המסתגל: רוב הטעויות שניתן להתאושש מהן מוסיפות זמן (+5 s או +10 s) במקום לסיים את המקצה, ודיוק יכול לזכות בהפחתת זמן (-5 s או -10 s) כאשר כללי הזירה מאפשרים זאת.
- ▼ דגלים אדומים: בעלי התפקידים הרשמיים רשאים להשהות או לעצור כל מקצה עקב סכנה שאינה מוכלת, אובדן שליטה, סיכון לשריפה, כשל מבני או סיכון לצופים.
- ▼ הפעלה מרחוק מוצהרת מותרת במשחקים הראשונים. כל סיוע אנושי פעיל מוסיף +60 s לזמן המקצה; ב-A-06, במקום זאת, מופחתות 60 s משעון השחמט של הרובוט עצמו. קלט אנושי שלא הוצהר עליו הוא הפרה של הכללים.
- ▼ הצהירו על מצב הבקרה שלכם לפני כל מקצה. טלמטריה לקריאה בלבד אינה נחשבת להפעלה מרחוק.
- ▼ לכל היותר חמישה חברי צוות בעלי הסמכה רשאים להימצא בתוך תחום הזירה הפעילה במהלך מקצה, ובהם אחראי בטיחות ועצירת חירום ששמו הוגדר מראש. כל אדם נוסף מוסיף +10 s לאותו מקצה.
- ▼ כל רובוט חייב להיות מצויד במנגנון פיזי דו-ערוצי לעצירת חירום, הנגיש הן לצוות והן לבעלי התפקידים הרשמיים, ולהיות בעל מגבלות מוצהרות על אנרגיה, מהירות, כלים ואפקטורים, ותיעוד סוללה התואם להרכב הכימי שלה.
- ▼ לאחר parc fermé, אין לבצע שינויים בתוכנה או בחומרה ללא אישור מתועד ממשגיח, ויש להצהיר על תיקונים המתבצעים במהלך הלילה.



מיומנות מישוש ותפעול בהחלקות זעירות

THE PORCELAIN PROTOCOL

הכניסו למדיח כלים עשרה פריטים משומנים – צלחות, כוסות וסכו"ם – בתוך שמונה דקות.

זמן מגבלת זמן: 8 דקות	רמת קושי דרגה 2 מתוך 3	אל הגמר הגדול 6 המובילים	דירוג לפי הזמן נטו הנמוך ביותר	אמצעי חישה אופייניים קצות אצבעות עם חיישני מישוש + החלקות זעירות
--------------------------	---------------------------	-----------------------------	-----------------------------------	---

המשימה

העמסה מדויקת המבוססת על מישוש של עשרה פריטים שבירים וחלקלקים משמן – 4 צלחות פורצלן, 2 כוסות קריסטל בעלות רגל ארוכה ו-4 פריטי סכו"ם ממתכת – מעגלת פינוי כלים מבולגנת למדיח כלים מסחרי.

חצי הגמר · 18 במאי

הכניסו את כל 10 הפריטים בתוך מגבלת זמן מרבית של 8 דקות. 6 המובילים עולים לשלב הבא.

הזירה

מדיח כלים מסחרי רב-סלסלות המותקן מתחת לדלפק, עם סלסלות תחתונות ועליונות משוכות החוצה, עגלת פינוי כלים מנירוסטה ובה 10 פריטים מצופים בשמן צמחי, וחיישנים אקוסטיים ברצפה סביב תא העבודה.

הגמר הגדול · 19 במאי

העמסה מלאה מול שעון מואץ, תחת ריסוס משתנה של מי סבון על המשטחים. הזמן נטו הנמוך ביותר מנצח.

ציוד ודרישות

- 4 צלחות פורצלן דקות (24cm), 2 כוסות קריסטל בעלות רגל ארוכה (22cm) ו-4 מזלגות וכפות מנירוסטה, כולם חלקלקים משמן
- מותר להשתמש בקצות אצבעות עם חיישני מישוש ובתיקון החלקות זעירות
- חיישנים אקוסטיים ברצפה מסמנים כל פולס מעל 85dB

ניקוד, בונוסים ועונשים

- בונוס זמן של 5s- לכל פריט המונח ביציבות בין שיני התמיכה שלו, באופן המאפשר סגירה חלקה וללא הפרעה של הסלסלות והדלת
- עונש זמן של 5s+ על פריט שאינו מיושר וחוסם את המגירה, על צלחת או כוס סדוקה, על שיא אקוסטי מעל 85dB או על פריט שנפל
- עונש זמן של 60s+ על כל סיוע פעיל בהפעלה מרחוק

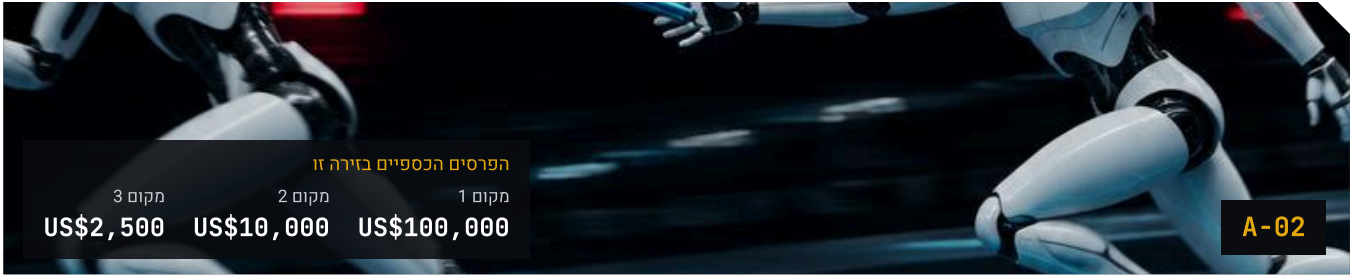
מה עוצר או פוסל מקצה

אין במקצי המוקדמות – לפי התקן המותאם, צלחת סדוקה גוררת תוספת של 5s+, ולא פסילת הניסיון. דגל אדום שמור לסכנה קטסטרופלית בזירה שאינה מוכלת.

הערות לתכנון

עצות מהמארגנים שיעזרו לכם להתכונן. הכללים בעמוד זה הם הקובעים.

- התאמנו עם צלחות, כוסות וסכו"ם מצופים בשמן – פריטי תרגול יבשים לא יכינו את האחיזה שלכם לתנאי האמת.
- כל פריט שמונח כראוי בין השיניים מזכה ב-5s-, ואילו נפילה, סדק או רעש מעל 85 dB גוררים תוספת של 5s+. עשר הנחות נקיות עדיפות על מהירות לבדה.
- תכננו אחיזה נפרדת לכוסות הקריסטל בעלות הרגל הארוכה.
- בגמר הגדול מתווספת התזת מי סבון על המשטחים וזמן הביצוע מתקצר, לכן בדקו את הביצועים גם על משטחים רטובים ומסובנים.



קינמטיקה מרובת סוכנים ותיאום מרחבי במהירות גבוהה

THE RELAY SYNC

העבירו מקל שליחים בין שני רובוטים בתנועה במהלך ספרינט של 20 מטר.

זמן ספרינט של 20 מטר	רמת קושי דרגה 3 מתוך 3	אל הגמר הגדול 4 המובילים	דירוג לפי זמן הספרינט נטו הקצר ביותר	אמצעי חישה אופייניים ראייה סטריאוסקופית + מעקב אחר מיקום וכיוון יחסיים
----------------------	------------------------	--------------------------	--------------------------------------	--

המשימה

ספרינט מהיר באולם לאורך 20m, בשני מקטעים של 10m. Sprinter Alpha מזנק עם מקל שליחים מזהב שעבר אילגון ומעביר אותו ל־Sprinter Beta בתוך אזור העברה דינמי באורך 6m (מטרים 7–13) – כששני הרובוטים בתנועה קדימה.

חצי הגמר 18 במאי

ספרינטים אישיים במדידת זמן, עם העברה תוך כדי תנועה. 4 המובילים מעפילים.

ציוד ודרישות

- שני רובוטים לכל צוות: Sprinter Alpha (מזנק) ו־Sprinter Beta (מקבל)
- מקל שליחים מזהב שעבר אילגון בתקן תעופתי-חללי: אורך 30cm, קוטר 3.5cm, משקל 200g
- ההעברה הפיזית חייבת להתבצע בזמן ששני הרובוטים נעים קדימה

הזירה

מסלול ישר באולם באורך 20m, המחולק לשני מקטעי ריצה של 10m, עם אזור העברה באורך 6m התחום בשערי לייזר (7.00–13.00m), נתיבים ברוחב 2.5m ושערי מדידת זמן אלקטרוניים.

הגמר הגדול 19 במאי

דו־קרב ספרינט ראש בראש בשני נתיבים, עם מאוורר המייצר רוח צד רציפה במהירות 35 km/h המטלטלת את אזור ההעברה.

ניקוד, בונסים ועונשים

- זמן הספרינט נטו, מצפירת הזינוק ועד לחציית סף הסיום בידי Beta, נמדד בדיוק של 0.001s
- עונש של +10s על העברת מקל שהחלה או הושלמה מחוץ לאזור ההחלפה שאורכו 6m
- עונש של +5s על הפלת המקל (מותר לאסוף אותו), התנגשות בין שלדות או חציית גבול הנתיב
- עונש זמן של +60s על כל סיוע פעיל בהפעלה מרחוק

מה עוצר או פוסל מקצה

אין במקצי המוקדמות – הפלת מקל השליחים גוררת עונש של +5s והספרינט נמשך. דגלים אדומים מיועדים רק לסכנות שאינן בשליטה.

הערות לתכנון

עצות מהמארגנים שיעזרו לכם להתכונן. הכללים בעמוד זה הם הקובעים.

- נדרשות שתי מכוונות תקינות: Sprinter Alpha מתחילה עם המקל ו־Sprinter Beta מסיימת.
- העברת המקל חייבת להתבצע כששתי המכוונות נעות קדימה ובתוך אזור ההחלפה שאורכו 6m (בין המטרים 7–13). העברה מחוץ לאזור גוררת עונש של +10s.
- הפלת המקל גוררת עונש של +5s ומותר לאסוף אותו מחדש, לכן תרגלו את האיסוף והחזרה למרוץ.
- רק ארבעת המובילים עולים לשלב הבא, ובגמר הגדול מתווספת רוח צד במהירות 35 km/h לרוחב אזור ההחלפה.



דינמיקת אחיזה במהירות גבוהה ובקרת סחיפה תגובתית

THE KINETIC OVERDRIVE

התחרו בכלי רכב אוטונומיים זה לצד זה במסלול סגור.

זמן	רמת קושי	אל הגמר הגדול	דירוג לפי	אמצעי חישה אופייניים
הקפה מעופפת – 5 הקפות	דרגה 3 מתוך 3	6 המובילים	סדר ההגעה לקו הסיום + עונשים	+ LiDAR + IMU אודומטריית גלגלים

המשימה

גרנד פרי אוטונומי של מכוניות משוגעות במסלול אספלט סגור באורך 80m בתוך מבנה (ברוחב 4.0m), עם 80m בתוך מבנה, עם מקטעים בעלי חיכוך גבוה ושיקיון צר שלאורכו מחסומים מוארים וסופגי אנרגיה. פלטפורמות בקנה מידה 1:4 או קארטים חשמליים בהספק מוגבל ל-15kW.

חצי הגמר - 18 במאי

ההקפה המעופפת: הקפת חימום אחת, ולאחריה הקפה מעופפת רשמית אחת נגד השעון. 6 המובילים עולים לשלב הבא.

הזירה

מסלול אספלט סגור באורך 80m בתוך מבנה (ברוחב 4.0m), עם אספלט יבש בעל חיכוך גבוה, שיקיון מעבר שלאורכו תאורת ניאון, מחסומים סופגי אנרגיה ורמפות מתרוממות פנאומטיות.

הגמר הגדול - 19 במאי

זינוק בו-זמני של שש מכוניות מעמדות הזינוק למרוץ ספרינט בן 5 הקפות, עם מכשולים מתרוממים המופעלים במרווחי זמן אקראיים.

ציוד ודרישות

- פלטפורמות אוטונומיות בקנה מידה 1:4 או שלדות מרוץ חשמליות בהתאמה אישית, בהספק מוגבל ל-15kW
- נהיגה הנשלטת במלואה באמצעות המערכות שעל הרכב במהלך המרוץ
- משדר אופטי המותקן על ידי Race Control

ניקוד, בונוסים ועונשים

- הדירוג בגמר הגדול נקבע לפי סדר חציית קו המשדרים
- עונש של 10s על סחרור ללא התאוששות או על חסימת המסלול למשך יותר מ-10 שניות
- עונש זמן של 60s על כל סיוע פעיל בהפעלה מרחוק

מה עוצר או פוסל מקצה

פגיעה בלתי מבוקרת בגבול המסלול שבה נמדדת תאווה מעל 4G, או סכנת שרפה חשמלית שאינה מוכלת.

הערות לתכנון

עצות מהמארגנים שיעזרו לכם להתכונן. הכללים בעמוד זה הם הקובעים.

- חצי הגמר כולל הקפת חימום אחת והקפה אחת הנמדדת בזינוק בתנועה: כווננו את הרובוט להקפה אחת נקייה ומהירה.
- הגמר הגדול הוא מרוץ של שש מכוניות לאורך חמש הקפות, עם מכשולים שצצים במרווחי זמן אקראיים. היערכו למרוץ צמוד ולתגובה מהירה למכשולים, ולא רק להשגת זמן הקפה מהיר.
- במהלך המרוץ, הנהיגה חייבת להתבצע במלואה באמצעות מערכות על גבי הרובוט, וההספק מוגבל ל-15 kW.
- סחרור ללא התאוששות או חסימה למשך יותר מ-10 שניות גוררים תוספת של 10 s; פגיעה בגבול המסלול בעוצמה העולה על 4G מסיימת את המקצה.



פתרון בעיות מכניות וייסות מומנט דינמי

THE THRESHOLD BREACH

פתחו שלוש דלתות לא מוכרות וחצו מסדרון אטום.

זמן מגבלת זמן: 6 דקות	רמת קושי דרגה 2 מתוך 3	אל הגמר הגדול 6 המובילים	דירוג לפי זמן הפתיחה והמעבר נטו הנמוך ביותר	אמצעי חישה אופייניים משוב מומנט + קינמטיקה בתלת-ממד
--------------------------	---------------------------	-----------------------------	---	---

המשימה

מסדרון אטום באורך 15m, שהמעבר בו חסום בשלוש דלתות בגובה מלא: דלת זכוכית מסחרית הידראולית עם התנגדות של 45N במוט הדחיפה, דלת פלדה משוריית עם בריח נעילה, ידית סיבובית של 90 מעלות ובריש הזזה עליון שאינו ממופה, ופאנל הזזה במשקל 60kg המותקן על מסילה וכולל שקע לאחיזת אצבעות.

חצי הגמר · 18 במאי

פתחו את כל שלוש הדלתות ועברו דרכן בתוך תקרת זמן של 6 דקות. 6 הרובוטים המהירים ביותר עולים לשלב הבא.

הזירה

מנהרה אטומה באורך 15m המחולקת באמצעות שלוש דלתות בגובה מלא (2.1m) – דלת זכוכית הידראולית, דלת משוריית עם בריח נעילה ודלת הזזה במשקל 60kg – עם מדי מעוות על כל ידית ואלומה אופטית בגבול היציאה.

הגמר הגדול · 19 במאי

פתיחה מהירה ורציפה ומעבר דרך כל שלוש הדלתות, כאשר המתח במנגנוני הנעילה משתנה באקראי בזמן אמת וקיימת התנגדות משנית שאינה ממופה.

ציוד ודרישות

- דלת 1: דלת זכוכית הידראולית עם מוט דחיפה קפיצי-הידראולי בעל התנגדות רציפה של 45N
- דלת 2: בריח ביטחון סיבובי של 90 מעלות ובריש הזזה עליון שאינו מופיע במפה
- דלת 3: לוח הזזה צדי במשקל 60kg עם שקע צר לאצבעות

ניקוד, בונוסים ועונשים

- הזמן נטו מקו הזינוק ועד להפעלת החיישן של האלומה האופטית בגבול היציאה
- +10s קנס על זכוכית סדוקה, נזק מבני לדלת או לידיה, או היתקעות ללא תנועה למשך יותר מ-90 שניות
- עונש זמן של +60s על כל סיוע פעיל בהפעלה מרחוק

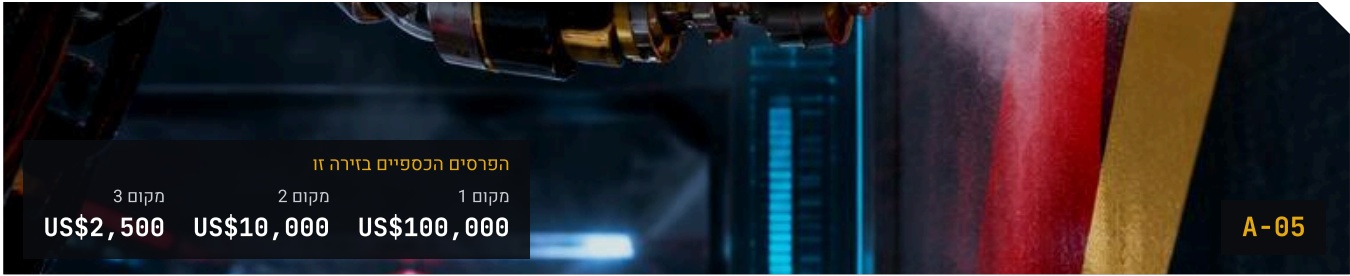
מה עוצר או פוסל מקצה

אין במקצי המוקדמות – זכוכית סדוקה ומנגנוני נעילה שניזוקו גוררים תוספת של +10s, והפתיחה והמעבר נמשכים. דגלים אדומים שמורים לסכנות שאינן מוכלות.

הערות לתכנון

עצות מהמארגנים שיעזרו לכם להתכונן. הכללים בעמוד זה הם הקובעים.

- שלושה מנגנונים שונים: דלת זכוכית עם מוט דחיפה הדורש כוח של 45 N, בריח ביטחון עם ידית סיבובית של 90 מעלות, ולוח הזזה במשקל 60 kg עם שקע לאצבעות.
- בדלת 2 יש בריח הזזה עליון שהושמט מהמפה במכוון. חפשו אותו.
- זכוכית סדוקה, נזק לדלת או היתקעות למשך יותר מ-90 שניות גוררים כל אחד תוספת של +10 s. שלטו בכוח שאתם מפעילים במקום לפתוח את הדלת בכוח.
- בגמר הגדול מתח הלשונית משתנה באקראי ונוספת התנגדות שאינה מופיעה במפה.



הפרסים הכספיים בזירה זו

מקום 1 מקום 2 מקום 3
US\$100,000 US\$10,000 US\$2,500

A-05

כיסוי פני שטח, מידול צמיגות וסגמנטציה של גבולות

PRECISION COATING

צבעו במדויק קיר עם דוגמה גאומטרית בלי לגעת בזכוכית או באביזרים המותקנים בו.

זמן זמן + בונוס על איכות הביצוע	רמת קושי דרגה 2 מתוך 3	אל הגמר הגדול 6 המובילים	דירוג לפי זמן נטו עם בונוס על איכות הביצוע	אמצעי חישה אופייניים זרימה צמיגה + סגמנטציה של שוליים
---------------------------------------	---------------------------	-----------------------------	--	---

המשימה

צבעו קיר גבס אדריכלי בגודל 2.0m × 2.5m שעליו דוגמת מנדלה גאומטרית צבעונית ומורכבת, דגם אחד של שקע אטום שאינו מחובר למתח, דגם של מתג מנוף שאינו מחובר למתח ולוח זכוכית ללא מסגרת בגודל 50cm×50 – בבחירה חופשית של כלי הצביעה: ריסוס איירלס, רולרים בגודל 9 אינץ' או מברשות זוויתיות בגודל 2 אינץ'.

חצי הגמר 18 במאי

צביעה נקייה של דוגמת הבסיס המרכזית. 6 המכונות המהירות ביותר בעלות פיזור שכבת צבע אחיד מעפילות לשלב הבא.

ציוד ודרישות

- כל כלי עבודה אוטונומיים: מרססי צבע ללא אוויר, מיקרו-רולרים בגודל 9-inch, מברשות זוויתיות לגימור בגודל 2-inch
- פיגמנטים אקריליים בגוונים עזים על בסיס מים, המסופקים על ידי Race Control
- אין להשתמש בסרטי מיסוך, בשבלונות או במגני צבע

הזירה

קיר גבס בגודל 2.0m × 2.5m בגימור לבן מט עם שכבת יסוד מוכנה, קווי מתאר של מנדלה, דגמים של שקע אטום ומתג שאינם מחוברים למתח, לוח זכוכית ללא מסגרת בגודל 50cm×50 המותקן בקו פני הקיר וספקטרופוטומטר המותקן מעל. אין מוליכי חשמל תחת מתח בתא התחרות.

הגמר הגדול 19 במאי

כיסוי של 100% מכל המנדלה המורכבת, כולל צביעה מדויקת במיוחד של השוליים סביב השקע, המתג והזכוכית.

ניקוד, בונוסים ועונשים

- בונוס זמן של 10s – לכיסוי אחיד של יותר מ-95% משטח המטרה, ללא אזורים יבשים שלא נצבעו כלל (באימות ספקטרופוטומטר)
- עונש זמן של 10s על כל טיפת צבע על לוח הזכוכית החשוף או על חדירת צבע לדגם השקע האטום
- עונש זמן של 60s על כל סיוע פעיל בהפעלה מרחוק

מה עוצר או פוסל מקצה

אין במקצי המוקדמות – כתם זעיר על הזכוכית גורר תוספת של 10s+, ולא פסילה של המקצה. דגלים אדומים שמורים לסכנות שאינן בשליטה.

הערות לתכנון

עצות מהמארגנים שיעזרו לכם להתכונן. הכללים בעמוד זה הם הקובעים.

- הביאו כלי עבודה משלכם: מרסס צבע ללא אוויר, רולרים בגודל 9-inch או מברשות זוויתיות בגודל 2-inch. הצבע מסופק.
- אסור להשתמש בסרטי מיסוך, בשבלונות או במגני צבע, ולכן הדיוק בקצוות חייב להתבסס על המכונה שלכם.
- כיסוי אחיד של יותר מ-95% ללא אזורים יבשים שלא נצבעו מזכה ב-10s –; צבע על הזכוכית או בתוך דגם השקע גורר 10s+.
- הגמר הגדול כולל את המנדלה כולה, לרבות הקצוות העדינים סביב השקע, המתג והזכוכית. האביזרים הם דגמים אטומים שאינם מחוברים למתח חשמלי.



שחמט רובוט מול רובוט • חשיבה אסטרטגית ושלטיה מיומנת בכלי המשחק

THE GRANDMASTER GAMBIT

שני רובוטים מתמודדים זה מול זה על לוח שחמט אמיתי – מזיזים כלים, לוחצים על השעון ומנחיתים מט.

זמן 10+5 שחמט מהיר 3+2 בזק	רמת קושי דרגה 3 מתוך 3	אל הגמר הגדול 6 המובילים	דירוג לפי נקודות משחק + שוברי שוויון	אמצעי חישה אופייניים ראייה מלמעלה ומפרק כף היד • זיהוי כלי שחמט
----------------------------------	---------------------------	-----------------------------	--	---

הזירה

שולחן שחמט במרכז הבמה בין שני תאי רובוטים הניצבים זה מול זה, לוח תחרות תקני (משבצות בגודל 55mm), כלי Staunton משוקללים (מלך בגובה 95mm), שעון שחמט דיגיטלי פיזי ומצלמות עיליות המזינות את תצוגת הלוח החיה הענקית במסכי הענק.

המשימה

רובוט מול רובוט על לוח שחמט אמיתי לתחרויות. כל מכונה קוראת את העמדה באמצעות המצלמות שלה, מרימה כלי Staunton משוקללים, מכה, מצריחה, מכתירה – ולוחצת על השעון שלה. בלי מסכים, בלי לוח דיגיטלי: כל מהלך הוא פעולה פיזית, וכל שנייה בשעון היא אמיתית.

הגמר הגדול • 19 במאי

6 המובילים נפגשים בטורניר בזק בשיטת כולם נגד כולם (3 min + 2 s) על הלוח במרכז הבמה. שוויון במקום הראשון מוכרע במשחק Armageddon – הלבן חייב לנצח, ותיקו מכתיר את השחור.

חצי הגמר • 18 במאי

עד 12 רובוטים משחקים שלושה סיבובי שחמט מהיר בשיטת Swiss (10 min + 5 s לכל מהלך). ניצחון 1 • תיקו ½ • הפסד 0.6 המובילים בניקוד עולים לשלב הבא.

ניקוד, בונוסים ועונשים

- ניקוד למשחק: ניצחון 1 • תיקו ½ • הפסד 0, עם שוברי שוויון לפי Buchholz ותוצאות המפגשים הישירים
- חל כלל נגעת-נסעת. הרובוט חייב להחזיר בעצמו כלי שנפל למקומו, על חשבון זמנו בשעון; מהלך לא חוקי ראשון מעניק ליריב +1 minute, ומהלך לא חוקי שני גורר הפסד במשחק
- הפעלה מרחוק מוצהרת: בכל שימוש מופחתות 60 seconds מהזמן בשעונו של אותו רובוט

ציוד ודרישות

- הרובוט מזיז כל כלי בעצמו – הרמה, הנחה, הכאה, הצרחה והכתרה – ולוחץ בעצמו על שעון השחמט שלו
- זיהוי מצב הלוח באמצעות מצלמות שעל הרובוט בלבד; אין לוח אלקטרוני או הזנה דיגיטלית של מהלכים
- יש להצהיר בבדיקה הטכנית על כל מערכת בינה לשחמט שהצוות מביא – מנוע או מודל משלו

מה עוצר או פוסל מקצה

אין דגל אדום על שגיאת תפעול – כלי שנפל עולה בזמן שעון, לא בהפסד במשחק. נפילת הדגל בשעון פירושה הפסד בזמן. דגלים אדומים שמורים לסכנות שאינן מוכלות או לרובוט המושיט חלק מגופו לתוך תא היריב.

הערות לתכנון

עצות מהמארגנים שיעזרו לכם להתכונן. הכללים בעמוד זה הם הקובעים.

- ▼ הרובוט שלכם חייב לקרוא את מצב הלוח באמצעות המצלמות שלו, להזיז כל כלי בעצמו – כולל הכאות, הצרחה והכתרה – וללחוץ בעצמו על שעון השחמט שלו. אין לוח אלקטרוני.
- ▼ הצהירו בבדיקה הטכנית על מנוע השחמט או המודל שלכם.

- ▼ חצי הגמר כולל שלושה סיבובי Swiss בקצב של 10 minutes + 5 seconds; הגמר הוא טורניר בזק בשיטת כולם נגד כולם בקצב של 3 minutes + 2 seconds, שבו למהירות הביצוע הפיזי של המהלכים יש חשיבות מכרעת.
- ▼ חל כלל נגעת־נסעת, וכלים שנפלו מוחזרים למקומם על חשבון זמנכם בשעון. מהלך לא חוקי ראשון מעניק ליריב +1 minute; מהלך לא חוקי שני גורר הפסד במשחק. לעולם אל תושיטו יד לתא היריב.



הפרסים הכספיים בזירה זו

מקום 1	מקום 2	מקום 3
US\$100,000	US\$10,000	US\$2,500

מיפוי מרחב לא מובנה ותכנון מסלול מחדש באופן דינמי

THE UNSEEN LABYRINTH

מפו מבוק שלא נראה מראש ומצאו את היציאה בזמן שהקירות משתנים.

זמן 3 דקות – 2.5 דקות	רמת קושי דרגה 3 מתוך 3	אל הגמר הגדול 6 המובילים	דירוג לפי זמן ההיחלצות הקצר ביותר	אמצעי חישה אופייניים + LiDAR SLAM + עומק + IMU
--------------------------	---------------------------	-----------------------------	--------------------------------------	---

המשימה

מבוק סגור בשטח $100m^2$ הבנוי ממחיצות מודולריות ממונעות. התצורה משתנה באקראי 60 seconds לפני הזינוק, ולאחר שהרובוט נכנס, מסדרונות נבחרים משתנים ויוצרים לפתע דרכים ללא מוצא, תחת הפרעות של תאורת הבהוב.

חצי הגמר - 18 במאי

התצורה הסטטית נקבעת באקראי 60 seconds לפני הזינוק; נווטו אל משואת האינפרה-אדום בתוך 3 minutes. 6 המובילים מעפילים.

הזירה

מתחם סגור בשטח $100m^2$ ($10m \times 10m$), עם מחיצות מודולריות בגובה 1.8m על מסילות תקרה ממונעות, רמפות גומי לאחיזה, ריצוף אבני רחוב, מחסומי קצף נמוכים, תאורת הבהוב ויציאה המסומנת במשואה אופטית באינפרה-אדום.

הגמר הגדול - 19 במאי

תכנון מסלול מחדש באופן דינמי בזמן אמת: מחיצות ממונעות נעות במהלך המקצה וחוסמות את המסדרון הראשי, ומחייבות נסיגה אוטונומית וחישוב מסלול מחדש במסגרת מגבלת זמן של 2.5-minute.

ציוד ודרישות

- ללא מפה מוקדמת, סמני ייחוס או GPS
- מיפוי על גבי הרובוט באמצעות LiDAR, חיישני עומק ו-IMU
- הפריסה משתנה באקראי 60 שניות לפני הזינוק; בגמר הקירות זזים בזמן הריצה

ניקוד, בונוסים ועונשים

- זמן ההיחלצות נטו הקצר ביותר משער הכניסה ועד למשואת היציאה
- תוספת עונשין של 10s+ על התנגשות פיזית בקיר גבול או התחככות שוחקת בו
- עונש זמן של 60s+ על כל סיוע פעיל בהפעלה מרחוק

מה עוצר או פוסל מקצה

היתקעות רצופה של יותר מ-45 שניות במבוי סתום ללא ניסיון להיחלץ, או קריסה מבנית של לוח מחיצה.

הערות לתכנון

- עצות מהמארגנים שיעזרו לכם להתכונן. הכללים בעמוד זה הם הקובעים.
- אין מפה מוקדמת, אין סמני ייחוס ואין GPS: כל המיפוי מתבצע על גבי הרובוט.
- הפריסה משתנה באקראי 60 שניות לפני הזינוק, ובגמר הגדול הקירות זזים במהלך הריצה.
- התנגשות או התחככות גוררות תוספת של 10 s+. היתקעות של יותר מ-45 שניות במבוי סתום ללא ניסיון להיחלץ מסיימת את הריצה, לכן פתחו מנגנון התנהגות חסין להיחלצות.
- היערכו לתאורת הבהוב, לרמפות גומי, לריצוף אבנים ולמחסומי ספוג נמוכים.



איזון כלל-גופי וניתוק צימוד אינרציאלי בזמן אמת

THE WAITER RUN

העבירו מגש עם מים וביצה על פני רמפות בלי לשפוך.

זמן חלון של 90 שניות	רמת קושי דרגה 2 מתוך 3	אל הגמר הגדול 6 המובילים	דירוג לפי מהירות + מים שנותרו	אמצעי חישה אופייניים IMU + חיישן כוח ומומנט בפרק כף היד
-------------------------	---------------------------	-----------------------------	----------------------------------	---

המשימה

הסיוט הקלאסי של צוות ההסעדה: העבירו מגש אלומיניום שעליו 3 כוסות מלאות עד השפה במים כחולים פלואורסצנטיים (300ml בכל כוס) וביצה אחת לא מבושלת בכוס רדודה בעומק 5mm לאורך מסלול של 12m – תחילה 4m של מסלול מישורי, ואז רמפה בשיפוע 15° בעלייה ובירידה.

הזירה

מסלול של 12m: קטע מישורי של 4m ורמפת גשר בעלייה ובירידה בשיפוע 15°, מדרגת שפה בגובה 15cm בגמר, רעידות רצפה מסאב-וופר בזירה ומשקל דיגיטלי מדויק בקו הסיום.

חצי הגמר - 18 במאי

עברו את הקטע המישורי ואת הרמפה בתוך חלון של 90 שניות. 6 המובילים מעפילים לשלב הבא.

הגמר הגדול - 19 במאי

המסלול המלא, כולל מדרגת שפה עירונית נוספת בגובה 15cm, בזמן שסאב-וופרים יוצרים רעידות רצפה בתדר נמוך.

ציוד ודרישות

- מגש אלומיניום עגול בקוטר 3, 35cm כוסות זכוכית (300ml כל אחת) וביצה טרייה לא מבושלת, המסופקים על ידי Race Control
- כל פלטפורמה הולכת, גלגלית או משולבת
- המים נמדדים במשקל דיגיטלי מדויק בקו הסיום

ניקוד, בונוסים ועונשים

- +10 נקודות לכל 10ml של נוזל שנותר, הנשקל במשקל המדויק בקו הסיום
- +1 נקודה לכל שנייה מלאה שנותרה בשעון הראשי
- עונש זמן של +60s על כל סיוע פעיל בהפעלה מרחוק

מה עוצר או פוסל מקצה

הביצה מתגלגלת מהמגש ונסדקת על הרצפה, או שמגש ההגשה נופל כולו.

הערות לתכנון

עצות מהמארגנים שיעזרו לכם להתכונן. הכללים בעמוד זה הם הקובעים.

- המגש, הכוסות, המים והביצה הלא מבושלת מסופקים. כל פלטפורמה הולכת, גלגלית או משולבת רשאית להשתתף.
- הניקוד הוא +10 נקודות לכל 10 ml של מים שנותרו ו-1 נקודה לכל שנייה שנותרה בשעון; אזנו בין מהירות לבין שפיכת מים.
- ביצה שנשברה על הרצפה או מגש שנפל מסיימים את המקצה.
- בדקו על רמפות בשיפוע 15°. בגמר הגדול מתווספות מדרגת שפה בגובה 15 cm ורעידות רצפה בתדר נמוך.



ניהול עומסים אינרציאליים ושחרור בליסטי בתנע גבוה

THE PINBREAKER STRIKE

גלגלו כדור באולינג כבד לעבר עשרה פינים תחת זרקורים.

זמן 2 ← 3 סבבים	רמת קושי דרגה 2 מתוך 3	אל הגמר הגדול 6 המובילים	דירוג לפי הפלת פינים + בונוס מהירות	אמצעי חישה אופייניים ראייה + מומנט במפרקים
--------------------	---------------------------	-----------------------------	--	---

המשימה

מסלול באולינג תקני באורך 15m, מעץ קשה משומן וברמת USBC, עם 10 פינים לתחרויות מעץ מייפל מלא. המכונה אוחת בכדור אוריתן חלקלק וחלק במשקל 14 lb (6.35kg), ללא חורי אצבעות, מתקדמת אל קו הפסילה ומשחררת אותו בתנועת מטוטלת רציפה.

חצי הגמר 18 במאי

שני פריימים (עד ארבע הטלות כדור). 6 הצוותים בעלי מספר הפינים המצטבר הגבוה ביותר שהופלו מעפילים לשלב הבא.

ציוד ודרישות

- כדור אוריתן תקני וחלק במשקל 14 lb (6.35kg), ללא חורי אצבעות שנקדחו מראש
- הרובוט חייב לאחוז בכדור ולשחרר אותו בעצמו – ללא רמפות או משגרים
- כל הטלה נבדקת באמצעות מדי מהירות מכ"ם וחיישן בקו העבירה

הזירה

מסלול תקני מעץ קשה משומן באורך 15m (ברוחב 1.05m), עם תעלות צד, 10 פינים לתחרויות מעץ מייפל, חיישן קו פסילה ואקדחי מכ"ם למדידת מהירות בזירה.

הגמר הגדול 19 במאי

שלושה פריימים מלאים תחת זרקורי במה ממוקדים ועם קולות קהל מוגברים.

ניקוד, בונוסים ועונשים

- ניקוד באולינג בינלאומי תקני – סטרייק עד 30 נקודות לפריים, ספייר עד 20
- +15 נקודות בונוס לפי מדידת מכ"ם לכל הטלה חוקית במהירות שיוגר מעל 25.0 km/h
- עונש זמן של +60s על כל סיוע פעיל בהפעלה מרחוק

מה עוצר או פוסל מקצה

אם השלדה חוצה את קו העבירה בזמן שחרור הכדור, או שהכדור מונף לאוויר לגובה של יותר מ-1.0m – הפריים נפסל.

הערות לתכנון

- עצות מהמארגנים שיעזרו לכם להתכונן. הכללים בעמוד זה הם הקובעים.
- הכדור הוא כדור אוריתן חלק במשקל 14 lb (6.35 kg), ללא חורי אצבעות. הרובוט שלכם חייב לאחוז בו ולשחרר אותו בעצמו – ללא רמפות או משגרים.
- חציית קו העבירה בזמן שחרור הכדור, או הנפת הכדור לאוויר לגובה של יותר מ-1.0m, פוסלת את הפריים.
- כל הטלה חוקית במהירות מעל 25.0 km/h מזכה בבונוס של +15 נקודות.
- חצי הגמר כולל שני פריימים (עד ארבע הטלות); הגמר הגדול כולל שלושה פריימים תחת זרקורים וברעש קהל.



הפרסים הכספיים בזירה זו

מקום 1 מקום 2 מקום 3
US\$100,000 US\$10,000 US\$2,500

A-10

מעקב אחר מטרות נעות, תיאום עין-יד ופגיעה מהירה

THE BURST CIRCUIT

פגעו בבלונים נעים על קרוסלה מסתובבת בתוך שישים שניות.

זמן 60 שניות	רמת קושי דרגה 3 מתוך 3	אל הגמר הגדול 6 המובילים	דירוג לפי פיצוצים + בונוס רצף	אמצעי חישה אופייניים ראייה במהירות גבוהה + חיזוי מיקום מטרות
-----------------	---------------------------	-----------------------------	----------------------------------	--

המשימה

קרוסלה אנכית מסתובבת בגודל 2.5m, המופעלת במהירות שבין 5 ל-25 RPM, נושאת 12 בלונים עמידים במיוחד: 6 ממולאים במים עם צבע פלואורסצנטי ו-6 בקונפטי מרדיד מתכתי. הרובוט פוגע בהם תוך כדי תנועתם באמצעות מוט מאושר באורך 15cm בעל קצה קהה.

חצי הגמר 18 במאי

סיבוב בכיוון אחד במהירות קבועה של 8 RPM: פוצצו לפחות 6 בלונים בתוך 60 שניות. 6 המובילים עולים לשלב הבא.

ציוד ודרישות

- זרוע רובוטית המצוידת במוט ניקוב קשיח ומאושר באורך 15cm, בעל קצה קהה
- 12 בלונים עמידים בגודל 12-inch: בדיוק 6 מטרות המכילות מים פלואורסצנטיים ו-6 מטרות המכילות קונפטי מתכתי; ללא אבקת פיגמנט הנישאת באוויר
- כל פיצוץ מאומת באמצעים אופטיים ואקוסטיים

הזירה

קרוסלה מעגלית אנכית בגודל 2.5m, המונעת באמצעות מנגנון סרוו תעשייתי (5-25 RPM), עם 12 תושבות לבלונים, תאורת סטרוב וחיישני פיצוץ אופטיים + אקוסטיים.

הגמר הגדול 19 במאי

מהירות משתנה באקראי עם החלפה בין סיבוב קדימה לסיבוב לאחור, תחת תאורת סטרוב.

ניקוד, בונוסים ועונשים

- +25 pts לכל מטרות בלון שפיצוצה אומת באמצעים אופטיים ואקוסטיים
- +50 pts של בונוס רצף של 3-5 מטרות רצופות בתוך פחות מ-10 שניות
- עונש זמן של 60s על כל סיוע פעיל בהפעלה מרחוק

מה עוצר או פוסל מקצה

תקיעה מכנית של המוט במנגנון הטבור המסתובב, או 4 החטאות רצופות שבהן המוט פוגע בשלדת הפלדה.

הערות לתכנון

עצות מהמארגנים שיעזרו לכם להתכונן. הכללים בעמוד זה הם הקובעים.

- התקינו על הזרוע שלכם מוט קשיח ומאושר באורך 15 cm, בעל קצה קהה.
- חצי הגמר מתקיים במהירות קבועה של 8 RPM בכיוון אחד: פוצצו לפחות שישה בלונים בתוך 60 שניות.
- כל פיצוץ מאומת מזכה ב-25+ נקודות, ושלושה פיצוצים ברצף בתוך 10 שניות מוסיפים בונוס רצף של 50+ נקודות.
- בגמר הגדול המהירות והכיוון משתנים באקראי תחת תאורת סטרוב. תקיעת המוט בטבור, או ארבע החטאות רצופות שבהן המוט פוגע בשלדת הפלדה, מביאות לסיום המקצה.

רשימת בדיקה לתכנון

- ▼ בחרו את הזירות שלכם: אחת, כמה או כל העשר. בכל זירה מוענקים פרסים כספיים משלה.
- ▼ בדקו שהפלטפורמה שלכם עומדת במפרטי הציוד ובדרישות המופיעים בעמוד של כל זירה.
- ▼ תרגלו בתנאים האמיתיים: כלים שמנוניים, רוח צד, אור מהבהב, תרסיס מי סבון וקירות נעים.
- ▼ קבעו את מצב הבקרה לכל זירה ותרגלו את ההצהרה עליו.
- ▼ ציינו את שמות חברי הצוות שלכם, עד חמישה, ובהם אחראי הבטיחות ועצירת החירום.
- ▼ הכינו לבדיקה הטכנית את המסמכים הנוגעים לעצירת חירום, לסוללות ולהובלת מטעני ליתיום (UN3480/UN3481).
- ▼ קראו את ספר החוקים הרשמי ואת מסמכי מפרטי ה-CAD, ועקבו אחר הודעות רשמיות.

שאלות על זירה? כתבו לכתובת team@pai-games.com. מסמכים רשמיים: pai-games.com/arenas