# מבחני מיון לנבחרת ישראל במדעי המחשב שלב א2

## מועד שני 31.10.2022

**המועד "ב"**

في الامتحان الذي أمامكم، ستظهر 5 أسئلة.

في كل سؤال من الأسئلة أو البنود، عليكم إجراء الحسابات والإجابة بعدد واحد. يستوجب حساب الأعداد إجراء المفاضلات الملائمة واستخدام أفكار خوارزمية. من المهم جدا فحص والتأكد من أن الحسابات التي أجريتموها صحيحة.

في هذا الامتحان، يُسمح باستخدام الآلة الحاسبة، لكن ممنوع استعمال أي مواد مساعدة أخرى، وممنوع البرمجة.

في الأولمبياد نفسه، ستكون هنالك أسئلة خوارزميات وسيكون من الواجب على المتنافسين برمجة حلولهم، لكن المرحلة الحالية لا تستدعي معرفة في البرمجة، والهدف منها هو فحص التفكير الخوارزمي والرياضي لديكم. الأسئلة فيها مخصصة للحل اليدوي.

في الأسئلة التي تنجحون بحلّها، سيكون مطلوبا منكم كتابة شرح قصير. لا حاجة لإثبات رياضي أو بالدخول في التفاصيل الصغيرة، الهدف من الشرح هو فهم طريقة حلّكم بصورة عامّة، وسيتم فحص شرح الإجابات الصحيحة فقط.

ستتم دعوة التلاميذ والتلميذات المتميّزين لمراحل التصنيف التالية لمنتخب إسرائيل في علوم الحاسوب، والذي سيتم اختيار الوفود المشاركة في الأولمبياد الدولي لعلوم الحاسوب عام 2023 في هنغاريا، منه. كذلك، ستكون أمام البنات المتميّزات إمكانية المشاركة في الأولمبياد الدولي لعلوم الحاسوب للبنات (الذي لم يتم تحديد الدولة التي ستستضيفه بعد).

**<u>السؤال 1</u>**

وجدت جالا قطعة ورق وعليها الأرقام التالية بحسب الترتيب:

8 9 3 7 9 5 4 7 8 3 2 5

يمكن لجالا أن تقوم بعدد معين من عمليات القطع بين الأرقام، وترتيب قطع الورق التي حصلت عليها بالطريقة التي تختارها.

مثلا، إذا كانت الأرقام 1 2 3 4 5 وقامت بالقطع مرتين، مرة بين 4 و 3، ومرة أخرى بين 2 و 1، فإنها ستحصل على 3 قطع:

- 5 4
- 3 2
- 1

ويمكنها ترتيبها بإحدى الطرق التالية:

- 1 3 2 5 4
- 1 5 4 3 2
- 3 2 1 5 4
- 3 2 5 4 1
- 5 4 1 3 2
- 5 4 3 2 1

ترغب جالا بترتيب القطع بحيث يكون الرقم الذي تحصل عليها (عند النظر إلى الأرقام بحسب الترتيب) **أكبر** ما يمكن.

بالنسبة لقطعة الورق التي وجدتها (8 9 3 7 9 5 4 7 8 3 2 5)

ما هو العدد الذي ينتج إذا:

أ. كان مسموحا لجالا إجراء عمليتي قطع (2)؟
ب. كان مسموحا لجالا إجراء 3 عمليات قطع؟
ج. كان مسموحا لجالا إجراء 4 عمليات قطع؟

**السؤال 2**

لدى السيّد حرمون سطراً من الصناديق، في كل صندوق كمّية معروفة من العنب. الصناديق مرتبة بسطر على بعد متر واحد بالضبط بين كل صندوقين متقاربين.
يقوم بالسير من اليسار إلى اليمين، ويمكنه أن يختار بالنسبة لكل صندوق، إن كان يرغب بأخذ العنب الذي فيه أم لا. إذا اختار أخذ العنب من صندوق معين، وكان فيه n (كمّية ما) من العنب، فيجب عليه أخذ كل الـ n عنب من الصندوق وأكلها، وعندها ممنوع عليه فتح صناديق إضافية قبل التقدّم n أمتار على الأقل، وحرق السعرات الحرارية التي استهلكها من العنب الذي تناوله. مسموح للسيد حرمون أيضا التقدّم بدون فتح صندوق فاكهة.

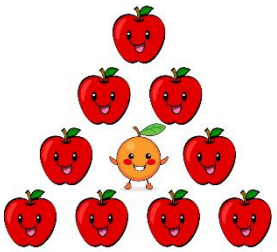
مثلا، إذا كانت لديه 6 صناديق فيها 3 2 3 2 2 1 من العنب، وأخذ من الصندوق الأيسر كل العنب الذي فيه (ثمرة عنب واحدة)، بعد متر واحد يصل إلى الصندوق الثاني، ويكون بإمكانه أن يأخذ العنب منه (لكنه ليس مجبراً على ذلك). إذا اختار أخذ العنب منه، فيجب عليه أكل كلا ثمرتي العنب، ولا يمكنه أخذ العنب من الصندوق الثالث، حيث يجب عليه أن يقطع مترين (2) على الأقل قبل أن يكون مسموحا له فتح صندوق آخر (أي من الصندوق الرابع يمكنه أن يعاود الأكل مجددا).
كم يبلغ عدد ثمار العنب الأقصى الذي يمكن للسيد حرمون أن يأكله إذا كان عدد ثمار العنب في الصناديق هو:

أ. يمين 3 5 1 2 3 6 7 9 2 1 2 يسار
ب. يمين 1 5 1 6 1 2 3 8 1 1 1 4 يسار
ج. يمين 9 1 8 7 3 1 1 1 2 1 2 1 9 2 6 9 3 3 9 6 2 9 1 2 1 2 1 1 1 3 7 8 1 9 7 يسار
د. يمين 1 3 7 3 7 2 2 3 7 3 7 3 1 1 3 2 2 10 2 2 3 7 3 7 3 1 3 2 7 3 1 1 3 2 2 7 3 1 3 يسار

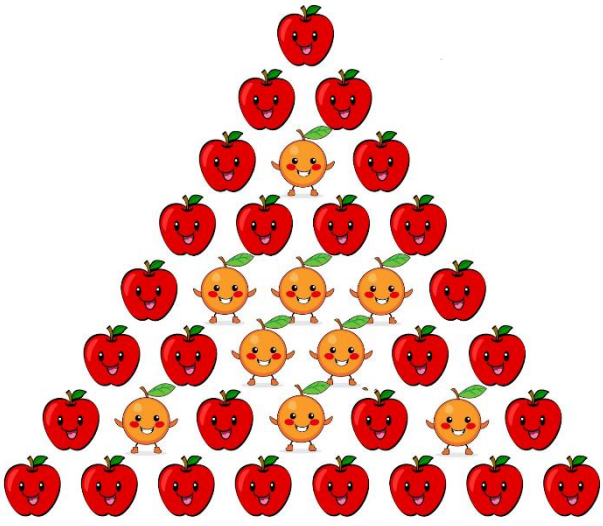
## السؤال 3

تقوم السيدة بينك ببناء مثلثات من البرتقال والتفاح.
في الدقيقة الأولى، تقوم ببناء مثلث متساوي الأضلاع بواسطة 3 تفاحات

وفي كل دقيقة بعد ذلك، تقوم ببناء مثلث جديد من 3 نسخ من المثلث السابق (النسخة الأصلية وتضيف لها نسختين جديدتين في الأسفل، في الجهة اليمنى والجهة اليسرى)، بحيث تضع في الوسط **برتقال**.
مثلا، بعد دقيقتين، المثلث الذي سيكون موجودا هو:



وبعد 3 دقائق:



أ. كم **برتقالة** ( ) ن في المثلث الذي ينتج بعد 5 دقائق؟ (رمز للفحص: مجموع الأرقام في إجابتكم يجب أن يكون 15).
ب. كم **برتقالة** ( ) ستكون في المثلث الذي ينتج بعد 10 دقائق؟ (رمز للفحص: مجموع الأرقام في إجابتكم يجب أن يكون 28).
ج. كم **برتقالة** ( ) ستكون في المثلث الذي ينتج بعد 15 دقائق؟

## השאלה 4

תלקת הגדה סמיט סיארה גרייבה מן העמל, לאן הסיארה לא תחבב הרקם 4 אטלאקא.
פעדאד הקילומטראת פיהא, יקום - בכל בסאטה - בתג'אוז אי עדד יתצמן הדא הרקם.
מתלא, בעד אן תסאפר 3 קילומטראת, יטהר לדיהא העדד 3، וובעד אן תסאפר 4 קילומטראת יטהר לדיהא העדד 5، בעד העדד 5 יטהר לדיהא העדד 6، וובעד העדד 6 יטהר העדד 7 וה'כדא. טבעאן، פאן הסיארה תתג'אוז איצא 14، 24، 34، 40-49، 54 וה'כדא.

א. כם קילומטרא סאפרת הגדה סמיט אדא כאן עדאד הקילומטראת פי סיארתהא יבלג 1012023? (רמז לפחצ: מגמוע הארקאם פי הא'גאבה הו 30).
ב. כם קילומטרא סאפרת אדא כאן עדאד הקילומטראת פי סיארתהא יבלג 12356789? (רמז לפחצ: הא'גאבה תקבל הקסמה על 4 בדון באקי)
ג. כם סיטהר על עדאד הגדה סמיט בעד אן תסאפר 2022 קילומטרא?
ד. כם סיטהר על עדאד הגדה סמיט בעד אן תסאפר 1,000,000 קילומטר? (רמז לפחצ: מגמוע הארקאם פי א'גאבתכם יקבל הקסמה על 6).

## השאלה 5

יקום פוג'י בתרתיב n (כמיה מא מעטאה) מן המוז פי סטר، ויקום בתרקימהא מן 1 חתי n، מן הסיאר א'לי הימין.
יבדא מן הסיאר ויקום בא'כל כל מוזה תאניה.
בעד ד'לך יסיר מן הימין א'לי הסיאר (פי הג'הה המעאכסה) ויא'כל כל מוזה תאניה מתבקיה.
בעד ד'לך יסיר מן הסיאר א'לי הימין מרה א'כרא ויא'כל כל מוזה תאניה מתבקיה، וה'כדא.

א. מא הו רקם אח'ר מוזה א'כלהא פוג'י אדא כאן n=50?
מתלא، בא'לנסבה לי n=15، הא'גאבה הי 11:

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 3 | | 5 | | 7 | | 9 | | 11 | | 13 | | 15 |
| | | 3 | | | | 7 | | | | 11 | | | | 15 |
| | | 3 | | | | | | | | 11 | | | | |
| | | | | | | | | | | 11 | | | | |

ב. מא הו רקם אח'ר מוזה א'כלהא פוג'י אדא כאן n=2022? (רמז לפחצ: מגמוע הארקאם פי הא'גאבה הו 16).