

## أسئلة الماراثون البرمجي لليافعين

اكتب الحرف المقابل للخيار الذي اخترته لكل سؤال في الجدول التالي:

	السؤال الأول
	السؤال الثاني
	السؤال الثالث
	السؤال الرابع

اكتب إجابات سؤالي البرمجة والسكراتش باستخدام حاسبك واترك الملفات ضمن مجلد باسمك على سطح المكتب.

## السؤال الأول

تعيش أليس في بلاد العجائب، بلاد العجائب مكونة من 28 مدينة (الموضحة بالدوائر ضمن الشكل) وكل مدينة لها رقمها الخاص كما هو موضح، كما تحتوي بلاد العجائب على طرق تصل بين المدن كما هو موضح (الخطوط بين الدوائر).

تعيش أليس في المدينة 1 وتريد في كل يوم السفر إلى المدينة 28 لحضور حفل الشاي مع أصدقائها الأرنب والفأر وصانع القبعات، ولذلك تنتقل عبر الطرق من مدينة إلى أخرى حتى تصل إلى المدينة 28.

ولكن لدى أليس قاعدة غريبة جداً: إذا قامت باستخدام أحد الطرق في أحد الأيام فلن تقوم باستخدامه مجدداً إلى الأبد.

تريد أليس استخدام الطرق بشكل حكيم لأنه وفق قاعدتها ستنتهي الطرق التي يمكنها استخدامها بعد فترة، ولذلك عليك مساعدتها في تحديد أكبر عدد من الأيام التي ستتمكن من الذهاب فيه إلى حفل الشاي. ملاحظة: للعودة من المدينة 28 إلى المدينة 1 لا تستخدم أليس الطرق بل تقفز داخل قبعة عجيبة تنقلها مباشرة إلى منزلها بشكل عجيب!

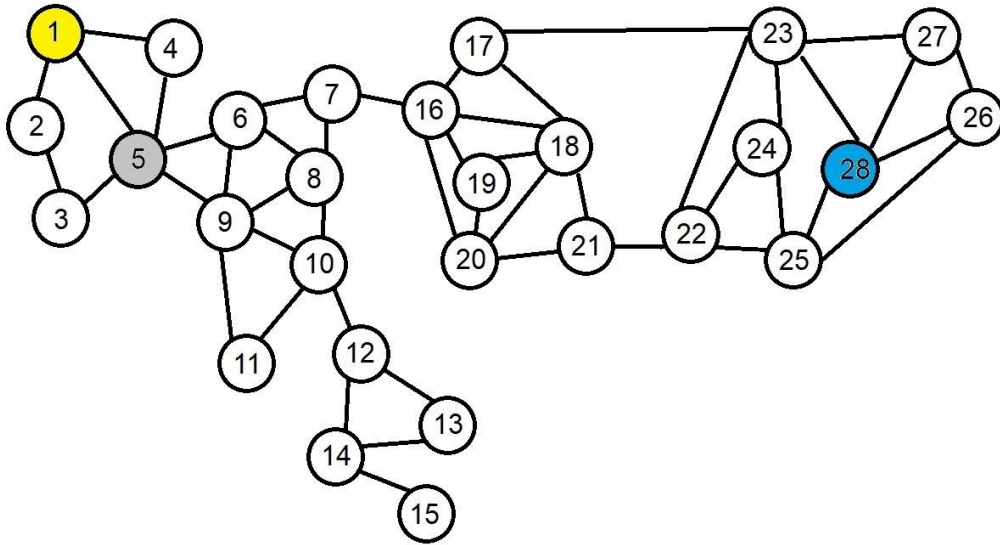
مثلاً لو كان حفل الشاي في المدينة 5 فيمكنها الذهاب ثلاث مرات، بهذه الطرق:

$$5 <- 3 <- 2 <- 1$$

$$5 <- 1$$

$$5 <- 4 <- 1$$

ولكن هناك عدد أكثر بكثير من الطرق بين المدينتين 1 و 28، فما هو أكبر عدد من المرات التي ستتمكن أليس فيها من الذهاب إلى حفل الشاي



A: 7

B: 1352

C: 1

D: 23

E: 3

## السؤال الثاني

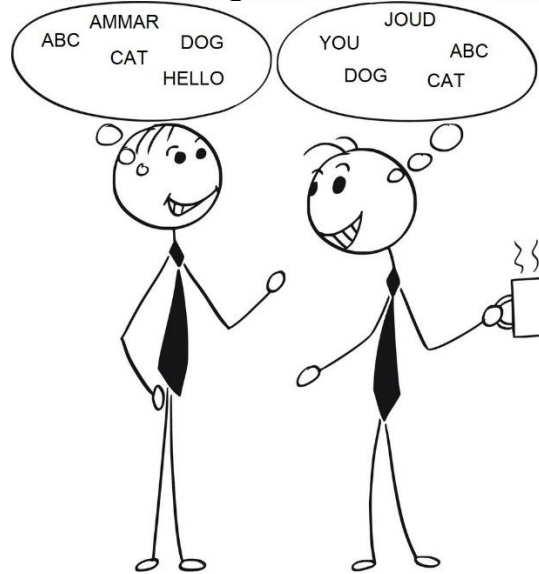
لعب عمار وجود لعبة الكلمات، يحفظ عمار وجود مجموعة من الكلمات باللغة الإنكليزية كل واحد منهما يعرف مجموعة كلمات خاصة به ولا يعرف غيرها. ومن الممكن أن توجد كلمات مشتركة يعرفها عمار وجود معاً.

كل لاعب عليه قول كلمة في دوره، ولا يستطيع اللاعب استخدام كلمة تم استخدامها من قبل سواء من قبله أو من قبل اللاعب الآخر. اللاعب الذي لا يستطيع قول أي كلمة في دوره، يخسر. يبدأ عمار اللعب، ثم يلعب جود، ثم يلعب عمار، ثم يلعب جود، وهكذا.....  
هذا جدول يوضح الكلمات التي يعرفها كل منهما:

عمار	جود
ABC	JOURD
AMMAR	YOU
DOG	ABC
CAT	DOG
HELLO	CAT

هناك مجموعة طرق للعب اللعبة، ولكن أحد هذه الطرق هي طريقة مثلى للعب اللعبة بغض النظر عن الكلمات التي يعرف كل منهما لفظها!

لنفترض أن كلاً منهما اتبع الطريقة المثلى في اللعب، وأن كل منهما يعلم ما هي الكلمات التي يعرفها اللاعب الآخر، ما هي الطريقة المثلى للعب ومن سيربح عند اللعب بها؟



- A: استخدم جميع الكلمات مشتركة أولاً، ثم الكلمات غير المشتركة (الرابح جود)  
B: استخدم جميع الكلمات الغير مشتركة أولاً، ثم الكلمات المشتركة (الرابح عمار)  
C: استخدم جميع الكلمات الغير مشتركة أولاً، ثم الكلمات المشتركة (الرابح جود)  
D: استخدم جميع الكلمات مشتركة أولاً، ثم الكلمات غير المشتركة (الرابح عمار)

### السؤال الثالث:

في احتفال نهاية الماراثون يتم استخدام ثلاث مصابيح: أحمر وأخضر وأزرق. عند تشغيل أكثر من مصباح معاً تندمج ألوانها ونحصل على ألوان جديدة للإضاءة، يبين الجدول التالي ما هي الألوان التي تنتج بحسب كل حالات المصابيح:

لون الإضاءة	المصباح الأحمر	المصباح الأخضر	المصباح الأزرق
أسود	مطفأ	مطفأ	مطفأ
أحمر	مشغل	مطفأ	مطفأ
أخضر	مطفأ	مشغل	مطفأ
أزرق	مطفأ	مطفأ	مشغل
سماوي	مطفأ	مشغل	مشغل
أصفر	مشغل	مشغل	مطفأ
بنفسجي	مشغل	مطفأ	مشغل
أبيض	مشغل	مشغل	مشغل

إذا علمت أن الضوء الأحمر يعمل لمدة دقيقتين ثم يتوقف لمدة دقيقتين ليعود للعمل دقيقتين وهكذا، وأن الضوء الأخضر يعمل لمدة ثلاث دقائق ويتوقف لمدة ثلاث دقائق ومن ثم يعمل لمدة ثلاث دقائق وهكذا. وأن الضوء الأزرق يعمل لمدة خمس دقائق ويتوقف لمدة خمس دقائق ثم يعمل لمدة خمس دقائق وهكذا. عند بداية الحفل تم تشغيل كل المصابيح، ما هو لون إضاءة المسرح بعد 109 دقائق من بداية الحفلة؟

A: أحمر

B: أصفر

C: أبيض

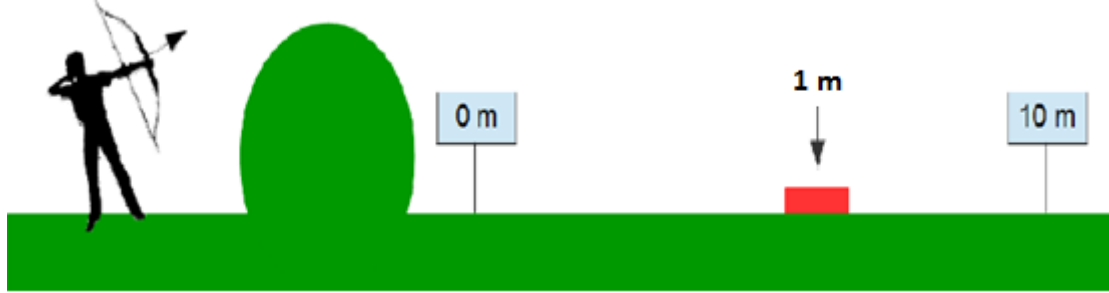
D: سماوي

E: بنفسجي

### السؤال الرابع

يريد سامي لعب لعبة الرمي بالقوس، يقف سامي خلف تلة ويريد رمي القوس ليصيب هدف يقع في مجال معروف طوله 10 أمتار.

سامي دقيق الإصابة ويعرف كيف يصيب نقطة معينة، إلا أنه لا يعرف مكان الهدف ولكن بعد كل مرة يقوم فيها برمي السهم وفي حال لم يصب الهدف، يقوم صديقه فوزي بإخباره بمعلومة واحدة وهي أن كان السهم وقع قبل أو بعد الهدف وبالتالي يمكنه ضبط الرمية القادمة.



إذا علمت أن الهدف طوله متر واحد، ما هو أقل عدد من الرميات التي يمكن بعدها التأكد من أننا قد اصبنا الهدف؟

A: 6  
D: 10

B: 9  
E: 5

C: 4

## السؤال الخامس – سؤال البرمجة الأول

ليكن لدينا المصفوفة A المكونة من N عدد، نريد القيام بمجموعة عمليات عددها K في كل عملية نختار احد عناصر المصفوفة ونضيف اليه 1، نلاحظ أن هذه العمليات تزيد من قيم عناصر المصفوفة، لذلك نريد القيام بهذه العمليات بحيث نحقق شرط معين.

نريد تكبير أصغر عدد ضمن المصفوفة، أي نريد بعد تطبيق هذه العمليات أن يكون اصغر عدد ضمن المصفوفة أكبر ما يمكن. ونريد منك إيجاد هذا العدد (أي أصغر عدد في المصفوفة بعد تطبيق هذه العمليات بأفضل طريقة).

مثلاً لو كانت لدينا المصفوفة التالية 1 3 5 المكونة من 3 أعداد، إذا اردنا تطبيق عمليتين، يمكننا تطبيقها على العنصر الثاني فتصبح المصفوفة 1 5 5 ولكن في هذه الحالة أصغر عنصر ضمن المصفوفة هو 1، أما اذا طبقنا العمليتين على العنصر الأول تصبح المصفوفة 3 3 5 ويكون اصغر عنصر في المصفوفة هو 3 وهي حالة أفضل من أول حالة. لو كان بإمكاننا تطبيق أربع عمليات فيجب أن نطبق 3 عمليات على أول عدد و عملية واحدة على العدد الثاني لتصبح المصفوفة 4 4 5 ويصبح أصغر رقم هو 4.

ملاحظة: المصفوفة غير مرتبة بالضرورة، ولكن يمكنك أن تحل المسألة باعتبار أن المصفوفة مرتبة تصاعدياً من اليسار الى اليمين، أي  $A[i+1] \geq A[i]$  من أجل كل  $i$  ولكن في هذه الحالة ستخسر 20% من العلامة.

الدخل:

السطر الأول يحوي عدد وحيد N، طول المصفوفة A.

السطر الثاني يحوي عدد وحيد K، عدد العمليات المسموحة.

السطر الثالث يحوي N عدد تمثل المصفوفة A.

يمكنك أن تفترض أن:

$$1 \leq N \leq 100000$$

$$1 \leq K \leq 1000000000$$

ولا يجب عليك التأكد من صحة الدخل.

الخرج:

رقم وحيد يمثل اصغر رقم في المصفوفة بعد تطبيق العمليات بأفضل طريقة ممكنة.

أمثلة

الدخل	الخرج
5 3 5 3 4 2 1	3

نقوم بتطبيق عمليتين على آخر عدد، و عملية واحدة على رابع عدد وبالتالي تصبح المصفوفة

$$3 \ 3 \ 4 \ 3 \ 5$$

وأصغر رقم فيها هو 3.

الخرج	الدخل
2	3 2 1 1 2

نقوم بتطبيق عملية واحدة على أول عدد، وعملية واحدة على ثاني عدد فتصبح المصفوفة  
 2 2 2  
 تبقى لدينا عملية واحدة نستطيع ان نطبقها على أي عدد لأن اصغر عدد سوف يبقى 2 في جميع  
 الأحوال، مثلا نطبقها على اول عدد فتصبح المصفوفة  
 2 2 3  
 أصغر عدد بالمصفوفة هو 2.

ملاحظة هامة: الخوارزمية ذات التعقيد الأقل ستنال علامة أعلى.

### السؤال السادس – مسألة البرمجة الثانية

ليكن لدينا مجموعة من الكرات عددها  $N$ ، كل كرة مكتوب عليها رقم، الكرة  $i$  تحمل الرقم  $A[i]$  يمكن لكرتين أن يكون مكتوب عليهما نفس الرقم. نريد توزيع الكرات على مجموعة من الصناديق، يمكن وضع أي عدد من الكرات في نفس الصندوق، ولكن لا يمكن للصندوق ان يحوي كرتين تحملان نفس الرقم، لذلك نحتاج لوضع الكرات التي تحمل نفس الرقم في صناديق مختلفة، بنفس الوقت نرغب باستخدام أقل عدد ممكن من الصناديق لوضع الكرات. ما هو أقل عدد صناديق لازمة لتوزيع كل الكرات، بحيث يتحقق الشرط ضمن السؤال؟

الدخل

السطر الأول يحوي رقم وحيد  $N$ ، عدد الكرات.  
 السطر الثاني يحوي  $N$  رقم، تمثل الأرقام التي تحملها الكرات.  
 يمكنك أن تفترض أن:

$$1 \leq N \leq 100000$$

$$1 \leq A[i] \leq 1000000$$

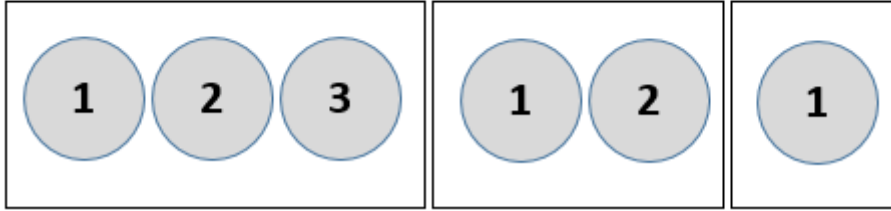
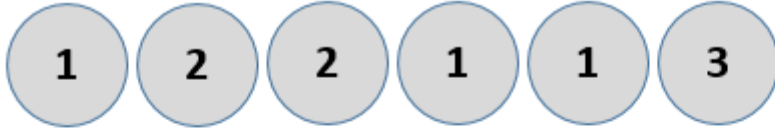
الخرج

رقم وحيد يمثل أقل عدد من الصناديق اللازمة لتوزيع جميع الكرات بحيث لا تتواجد كرتان تحملان نفس الرقم في نفس الصندوق.

أمثلة

الخرج	الدخل
3	6 1 2 2 1 1 3

نوزع الكرات كما في الشكل التالي على ثلاثة صناديق:



الدخل	الخرج
4 1 4 2 3	1

بما أن الكرات جميعها تحمل أرقام مختلفة، يمكننا وضعها في صندوق واحد.

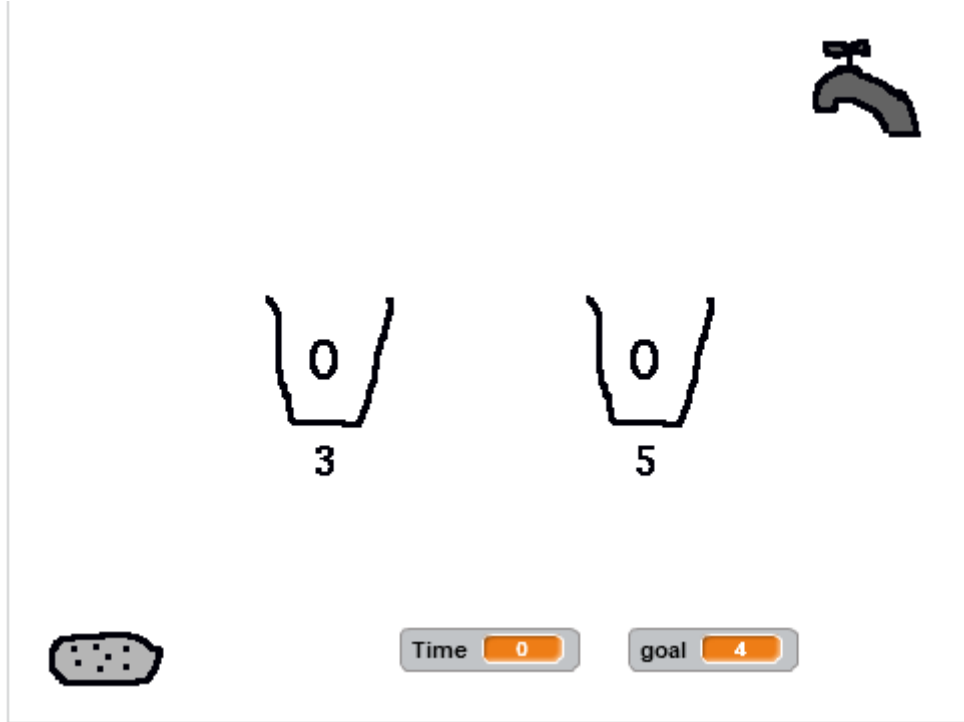
ملاحظة هامة: الخوارزمية ذات التعقيد الأقل ستعالج علامة أعلى



## السؤال السابع - مسألة سكراتش

### أكواب الماء

لدينا كوبا ماء سعة كل منهما 3 و5 ليتر، بالإضافة إلى صنوبر الماء (الحنفية) والمصرف (البلاعة) كما في الشكل:



المطلوب برمجة لعبة تسمح بتعبئة وتفريغ الكؤوس للحصول على كمية الماء المطلوبة في المتحول Goal وهي القيمة 4. مع مراعاة الشروط التالية:

- يمكن سحب وإفلات كل كأس بالضغط والسحب باستخدام مؤشر الفأرة.
- الرقم الموجود أسفل الكأس يعبر عن سعته العظمى.
- الرقم الموجود داخل الكأس يعبر عن الكمية الحالية للماء الموجود فيه.
- لا يمكن تحريك سوى كأس واحد فقط في نفس الوقت.
- يمكنك سحب كل الكمية الموجودة في الكأس عند ملامسته للمصرف (البلاعة).
- يمكنك تعبئة الكأس بكامل سعته عند ملامسته للصنوبر (الحنفية).
- يمكن سحب كامل كمية الماء الموجود من إحدى الكؤوس إلى الكأس الآخر عند ملامسته له إذا كان الكأس الآخر يتسع لكامل كمية الماء.
- يمكن سحب كمية من الماء من إحدى الكؤوس إلى الكأس الآخر عند ملامسته له إذا كانت كمية الماء في الكأس الأول أكبر من السعة الفارغة من الكأس الآخر وعندها يمتلئ الكأس الثاني وينقص الكأس الأول بحسب ما تم سحبه.

- تنتهي اللعبة عندما نحصل على الكمية المطلوبة في إحدى الكؤوس وتظهر الميدالية.
- المتحول Time يعبر عن الزمن المستغرق للعبة ويعد كل ثانية.
- يمكنك استخدام المتغيرات واللوائح التي تراها مناسبة لبناء اللعبة مع ضرورة الانتباه إلى إسناد القيم الابتدائية المناسبة لها.
- يمكنك مشاهدة الفيديو المرفق لمعرفة تفاصيل اللعبة أكثر.

**انتهت الأسئلة**

**مع تمنياتنا لكم بالتوفيق**