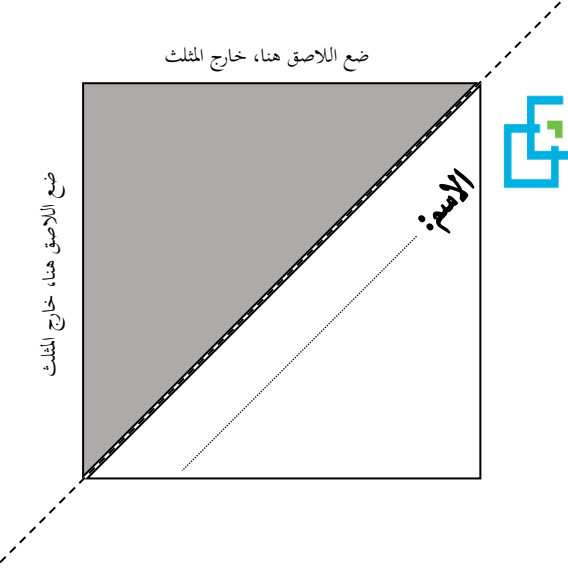


الأولمبياد العلمي السوري
THE SYRIAN SCIENCE OLYMPIAD

DISTINCTION AND CREATIVITY AGENCY
هيئة التميز و الإبداع

الأولمبياد العلمي السوري 2021-2022

اختبارات مستوى المحافظات

المعلوماتية

المحافظة:.....

تعليمات عامة

- مدّة الاختبار ساعتين ونصف.
- يحوي الاختبار ستة وعشرين سؤالاً مرقّمة من 1 إلى 26.
- لكل سؤال **4 علامات** على الأكثر ويمكن تجزيء العلامة للإجابات جزئية الصحة.
- لكل سؤال إجابة واحدة صحيحة، يكتبها الطالب ضمن المستطيل المناسب في الجدول أدناه.
- يملأ الطالب الورقة المخصّصة للإجابة ويعيدها مع ورقة الأسئلة.
- الآلات الحاسبة **مسموحة** وأجهزة الموبايل **ممنوعة أثناء الاختبار**.

السؤال		الإجابة		الإجابة
1				
2				
3				
4				
5				
6	A-			
	B-			
7				
8	A-	Min	Max	
	B-	Min	Max	
9				
10				
11	A-			
	B-			
12				
13				

السؤال		الإجابة
14	A-	
	B-	
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25	A-	
	B-	
26	X-	
	Y-	

خاص بالتصحيح	المحصّلة

هذه الصفحة متروكة فارغة عمداً ويمكن للطالب استعمالها مسوّدة

السؤال 1

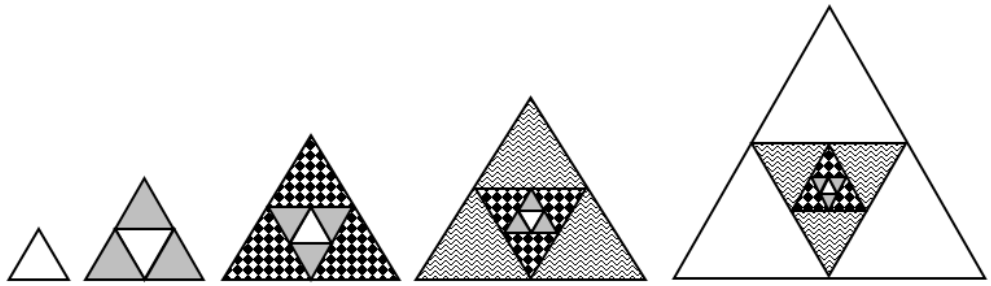
أتمم السلسلة العددية التالية

1 2 6 24 120 ؟

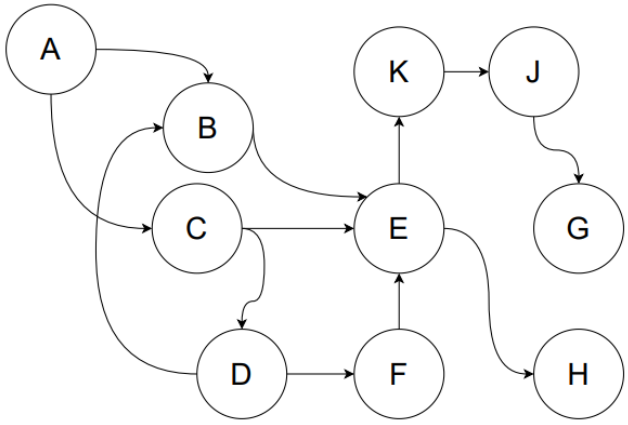
السؤال 2

ليكن لدينا الأشكال التالية، حيث ينتج الشكل رقم n من قلب الشكل رقم n-1 رأساً على عقب ثم وضعه ضمن مثلث كبير.

اكتب علاقة بدلالة n للحصول على عدد المثلثات (الصغيرة و الكبيرة) الموجودة في الشكل رقم n؟



السؤال 3



ضمن بنية الشبكة المجاورة يمكن الوصول إلى أية عقدة بدءاً من العقدة A عن طريق الانتقال عبر وصلة واحدة أو أكثر من وصلة حتى الوصول إلى العقدة الهدف.

لنفترض حذف العقدة J فعندها تتوقف إمكانية الوصول من A إلى G. نرغب بحذف عقدة واحدة من الشبكة بحيث نسبب توقف إمكانية الوصول من A لأكبر عدد من العقد!

أي عقدة تحقق المطلوب؟

السؤال 4

لدينا 7 مصابيح كهربائية موصولة على التسلسل ونعلم أن واحداً منها معطل. سنقوم ببعض الاختبارات لمعرفة المصباح المعطل. يتكون الاختبار الواحد من وصل تيار كهربائي ضمن سلسلة جزئية متصلة من المصابيح تحوي على مصباح واحد أو أكثر. إذا كانت جميع المصابيح الموصولة تعمل فسوف تضيء جميعها. أما إذا كان هناك مصباحاً على الأقل معطلاً فلن يضيء أي مصباح.

ما هو أقل عدد من الاختبارات الضرورية لضمان تحديد المصباح المعطل؟

السؤال 5

تتمة للسؤال السابق، بفرض كان هناك مصباحين معطلين فما هو أقل عدد من الاختبارات لضمان تحديد هذه المصابيح؟

السؤال 6

لديك آلة فيها شاشة عرض وزرين [X] و [O]. يظهر دائما في بداية تشغيل الالة الرقم 0 على شاشة العرض. عند الضغط على الزر [X] يتم إضافة 1 إلى العدد الظاهر على الشاشة، فمثلاً اذا كانت الشاشة تعرض العدد 23، فإن الضغط على [X] يظهر العدد 24 على الشاشة. وعند الضغط على الزر [O] يتم ضرب العدد الظاهر على الشاشة بـ 2، فمثلاً إذا كانت الشاشة تعرض العدد 23، فإن الضغط على [O] يظهر العدد 46 على الشاشة.

A- ما هو العدد الناتج عند تنفيذ السلسلة التالية من العمليات بالترتيب من اليسار إلى اليمين (علماً أن الشاشة تعرض الرقم 0 في اللحظة الحالية). XOOXOOXXO

B- إذا أمكنك إعادة ترتيب العمليات السابقة XOOXOOXXO، ما هو أكبر عدد يمكن الحصول عليه؟

السؤال 7

تتمة للسؤال السابق، وباستخدام نفس الآلة:

ما هو أقل عدد من المرات التي يجب استخدام أي من الزرين [X] و [O] لنحصل على العدد 1091 علماً أن الشاشة تحوي العدد 0 في البداية؟

السؤال 8

لديك مجموعة Ω من أسماك الزينة في محل للحيوانات الأليفة عددها N. يقوم صاحب المحل بتقسم المجموعة Ω على M حوضاً من أحواض الأسماك المختلفة، حيث يحتوي الحوض الواحد على سمكتين على الأقل ولا نفترض تساوي عدد الأسماك في الأحواض المختلفة. عند وضع عدة أسماك في حوض واحد تتحول جميعها إلى أصدقاء، أي تتشكل علاقة صداقة بين كل زوج من أسماك الزينة في نفس الحوض. إذا علمت N، استنتج العددين التاليين:

- عدد الأحواض حيث يكون عدد علاقات الصداقة المشكّلة أعظمياً MAX.
- عدد الأحواض حيث يكون عدد علاقات الصداقة المشكلة أصغرياً MIN.

أجب في الحالتين التاليتين:

A- N=12.

B- N=25.

السؤال 9

أثناء لعبك في حديقة المنزل وجدت غصن من أغصان الشجرة الملقاة على الأرض، طول هذا الغصن هو 20 سنتمتراً، ووجدت عليه 6 نملات كل منها تتجه بجهة محددة (إلى الطرف اليميني أو الطرف اليساري للغصن)، إليك مواقع النملات ابتداءً من الطرف اليميني للغصن وجهة كل منها:

- النملة الأولى تقع على بعد 2 سم من الطرف اليميني للغصن وتتجه نحو اليمين.
- النملة الثانية تقع على بعد 5 سم من الطرف اليميني للغصن وتتجه نحو اليسار.
- النملة الثالثة تقع على بعد 6 سم من الطرف اليميني للغصن وتتجه نحو اليمين.
- النملة الرابعة تقع على بعد 11 سم من الطرف اليميني للغصن وتتجه نحو اليسار.
- النملة الخامسة تقع على بعد 15 سم من الطرف اليميني للغصن وتتجه نحو اليسار.
- النملة السادسة تقع على بعد 19 سم من الطرف اليميني للغصن وتتجه نحو اليمين.

تمشي كل نملة بالجهة المحددة لها بسرعة 1 سم في الثانية الواحدة، وفي حال وصول نملتين إلى نفس الموقع تقوم كل منهما بعكس جهتها ومواصلة المشي. في حال وصول نملة ما إلى أحد طرفي الغصن فإنها تقع من الغصن وتواصل سيرها على الأرض.

ما الزمن اللازم حتى تقع كل النملات على الأرض؟

السؤال 10

نعلم بأن رقعة الشطرنج تتضمن 64 مربعاً، موزعة على شكل رقعة من 8 أسطر و8 أعمدة. ولكن يمكن أيضاً استنتاج مربعات بحجم أكبر مرسومة ضمن رقعة الشطرنج (مثلاً مربع يتضمن 4 مربعات صغيرة متجاورة)، ما هو عدد المربعات الكلي الموجودة داخل رقعة الشطرنج؟

السؤال 11

لدينا المتتالية الاتية:

$U_1 = 1$
$U_{2n} = 2U_n$
$U_{2n+1} = U_{2n} - 1$

A- احسب U_{2049}

B- احسب $U_1 + U_2 + \ldots + U_{64} + U_{65}$

السؤال 12

لديك الجدول ذو الأبعاد 100*100 كما في الشكل التالي:

1	2	3	…	99	100
101	102	103	…	199	200
201	202	203	…	299	300
…	..	…	…	…	…
9801	9802	9803	…	9899	9900
9901	9902	9903	…	9999	10000

يقوم أحمد باختيار 100 خانة من الجدول بحيث لا يشترك أي زوج من الخانات بالسطر ولا بالعمود. ثم يقوم بجمع القيم الموجودة ضمن تلك الخانات.
ما هو أكبر مجموع يمكن أن يحصل عليه أحمد؟

السؤال 13

نعرف العدد القلوب بانه عدد يقرأ من اليمين لليسار ومن اليسار لليمين فيعطي نفس القيمة. مثلاً العدد 212 هو قلوب أما العدد 211 هو غير قلوب. أي رقم له صفر على اليسار لا يعتبر قلوباً.
يحب تامر هذه الأعداد القلوبة ويحب الترتيب التصاعدي أيضاً. لذلك قرر كتابة الأعداد القلوبة مرتبة تصاعدياً بدءاً من الواحد فنتج التسلسل: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 11 22 33 44 55 66 77 88 99 101 111 121 … 202. يريد تامر أن يعرف ما هو العدد الذي سيكتبه بعد كتابة 499 عدد (ذو الترقيم 500) الذي سيكتبه و علماً أن الترقيم يبدأ من الـ1.

السؤال 14

لدينا العدد N=454 المرمز عشرياً، عند تحويله إلى الترميز الثنائي سينتج عدداً من الأصفار وعدداً من الواحدات. أجب عن السؤالين التاليين (بالترميز العشري):

A- ما هو أكبر عدد عشري له ترميز ثنائي يستخدم نفس عدد الواحدات والأصفار للعدد N.

B- ما هو أصغر عدد عشري له ترميز ثنائي يستخدم نفس عدد الواحدات والأصفار للعدد N.

السؤال 15

يتحرك روبوت على رقعة لها أبعاد اقليدية بدءاً من الإحداثيات (0,0). عند كل حركة، يختار الروبوت بشكل عشوائي جهة إما أمام أو يمين ويتحرك خطوة واحدة. أي بدءاً من النقطة (0,0) يمكن للروبوت الوصول إلى النقطة (0,1) أو (1,0) بحركة واحدة.

المطلوب عد الطرق المختلفة التي يمكن أن يصل الروبوت عن طريقها إلى النقطة (5,10).

السؤال 16

ليكن لدينا مجموعة أرقام مكونة من 12 عنصراً مختلفاً مرتبين تصاعدياً بالشكل الآتي:

$$\{a_1, a_2, .., a_{12}\}$$

لنعتبر A_i مجموعة ارقام تحتوي اصغر i عنصراً من المجموعة الأساسية حيث:

$$A_i = \{a_1, a_2, .., a_{i-1}, a_i\}$$

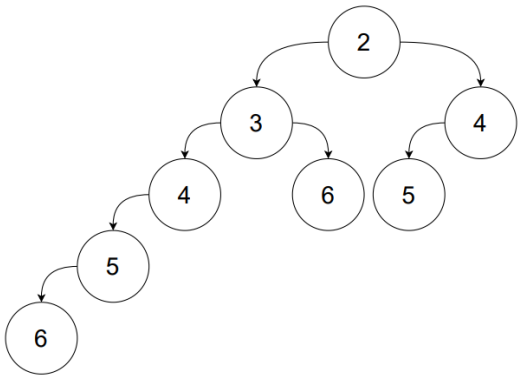
و لتكن B_i مجموعة ارقام تحتوي اكبر i عنصراً من المجموعة الأساسية حيث:

$$B_i = \{a_{12}, a_{11}, .., a_{n-i+1}\}$$

ما هو عدد المجموعات المختلفة بين الـ 144 تشكيلة التالية:

$$A_i \; U \; B_j; 1 \leq i, j \leq 12$$

السؤال 17



لتكن الشجرة الثنائية المجاورة والمعرفة على الشكل:

كل عنصر n له ابنين: قيمة الابن اليسار هو n+1 وقيمة الابن اليمين هو n*2 ومن الممنوع وجود عقدة لها قيمة أكبر تماماً من M (في حالة الشجرة المجاورة M=6)

ما هو مجموع عناصر الشجرة إذا كان للجذر القيمة 4 ولM القيمة 8؟

السؤال 18

تتمة للسؤال السابق، بفرض شجرة مشابهة ممنوع وجود عقدة لها قيمة أكبر تماماً من 15.

ما هو مجموع عناصر الشجرة إذا كان للجذر القيمة 4.

السؤال 19

استيقظت في أحد أيام العطلة وقد نسيت ما هو هذا اليوم من أيام الأسبوع، فقررت أن تسأل أصدقائك للمساعدة. لكن المشكلة أن أصدقائك يحبون المزاح معك ولا يقولون الحقيقة في كل الأيام، أنت تعلم أن صديقك زين يمازحك ولا يقول الحقيقة في أيام الاثنين والثلاثاء والأربعاء، لكنه يقول الحقيقة دوماً في باقي أيام الأسبوع، أما صديقك يزن فيمازحك ولا يقول الحقيقة في أيام الخميس والجمعة والسبت، لكنه يقول الحقيقة دوماً في باقي أيام الأسبوع.

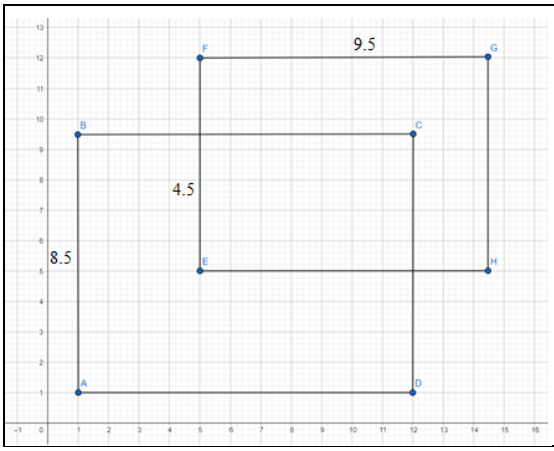
عندما التقيت بزين و يزن قال كل منهما ما يلي:

زين: أنا مزحت معك بالأمس.

يزن: أنا مزحت معك بالأمس أيضاً.

اعتماداً على أجوبة أصدقائك، ما هو اليوم الحالي؟

السؤال 20



في الشكل الآتي لديك المستطيلان ABCD و EFGH .
والمطلوب: حساب مساحة اجتماع المستطيلين.

السؤال 21

لتكن لدينا مجموعة الأرقام الموجبة تماماً التالية، والمكتوبة ضمن مربعات مرصوفة إلى جانب بعضها البعض على خط أفقي مستقيم، بحيث يحتوي كل مربع على رقم واحد فقط. لنفترض أننا نريد التجوّل على هذه المربعات وذلك على الشكل التالي:

- نبدأ التجوّل من مربع محدد معطى سلفاً (ليس بالضرورة أن يكون أول مربع ضمن الخط المستقيم)
- إذا كنا في مربع يحتوي على رقم x فإننا نستطيع القفز لليمين بمقدار x مربع، أي الذهاب إلى المربع الواقع على اليمين بعد x مربع من المربع الحالي (في حال وجود مربع يحقق ذلك) أو نستطيع القفز لليسار بمقدار x مربع (في حال وجود مربع يحقق ذلك)
- من أجل كل قفزة ندفع مبلغ مادي يساوي 1 ليرة

المطلوب: إيجاد أقل مبلغ يمكن دفعه للوصول من المربع الذي عليه كلمة البداية إلى المربع الذي عليه كلمة النهاية

10	2	2	1	3	1	2	1	2	3
النهاية							البداية		

السؤال 22

في الاجتماع المسائي لطلاب الاولمبياد القدامى الستة يقومون بالاتفاق على واحد منهم ليحضر المسائل لطلاب الاولمبياد الجدد. طريقة الاختيار تتم برمي حجر نرد حيث يرمز كل رقم 1 – 6 لاحد الطلاب الستة. الرقم الذي يشير اليه حجر النرد يحدد الشخص الذي سيحضر المسائل. في حال وقع الاختيار على نور في الرمية الأولى نكرر رمي النرد مرة ثانية. لكن في المرة الثانية يتم الاختيار بشكل نهائي. يشعر علي بالقلق من هذه المسؤولية ويتساءل ما احتمال وقوع الاختيار عليه؟

السؤال 23

ما هو عدد الأعداد التي تقع ضمن المجال [1,999] والتي لا تضم العدد 9 ضمن أي خانة من خاناتها؟

السؤال 24

نريد طباعة كتاب تلوين للأطفال! يحتوي الكتاب على 300 صفحة، في كل صفحة هنالك رسمتين متطابقتين مطبوعتين بلونين مختلفين. نرغب بأن نطبع هذه الثنائيات من الرسمات بأزواج من الألوان المختلفة على كل صحفة بحيث لا تتكرر ثنائيات الألوان (أي إذا طبعنا صفحة بالألوان أحمر/أخضر، نرغب بعدم تكرار الثنائية أحمر/أخضر في أي صفحة أخرى).
ما هو العدد الأدنى من الألوان الذي سنحتاجه لتحقيق المطلوب؟

السؤال 25

كما تعلم، المصفوفة هي سلسلة من العناصر لكل عنصر ترتيب index معروف حيث تبتدئ المصفوفة بالعنصر ذو الترتيب 0 يليه العنصر ذو الترتيب 1 وهكذا....

نعرف المصفوفة الرائعة بأنها مصفوفة تحتوي الخانات ذات الترتيب الزوجي منها قيماً زوجية وتحتوي الخانات ذات الترتيب الفردي منها قيماً فردية.

إذا كان لديك مجموعة من الأرقام Ω. استنتج عدد المصفوفات الرائعة التي يمكن تشكيلها بدون ترك خانات فارغة ضمن المصفوفة الرائعة. وذلك في كل من الحالات التالية:

A- Ω = {1,2,3,4,5,6,7,8,9}

B- Ω = {11,17,19,23,25,29,33,35,39,12,22,32,42,52,3}

السؤال 26

نعرف عملية باقي القسمة بالشكل % مثلاً:

5%3 = 2 و 10%6=4 و 13%3 = 1 و 10%2=0

في السلسلة التالية من العناصر، اوجد العنصرين x وy حيث x%y أعظمي:

{4, 6, 7, 19, 22, 1, 2, 5, 13, 16, 18, 3, 9}

انتهت الاسئلة – مع تمنياتنا بالتوفيق