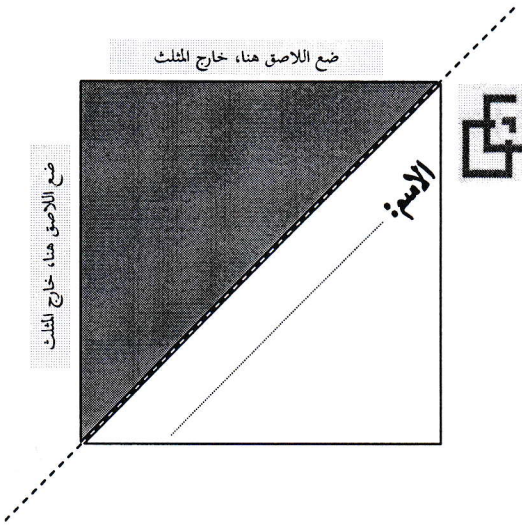


DISTINCTION AND CREATIVITY AGENCY
هيئة التميز و الإبداع

الأولمبياد العلمي السوري
THE SYRIAN SCIENCE OLYMPIAD

الأولمبياد العلمي السوري 2019-2020

اختبارات المرحلة الثالثة على 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 الورقتين المخصّصتين للإجابة ويعيدهما مع ورقة الأسئلة.
- الآلات الحاسبة بأنواعها وأجهزة الموبايل **ممنوعة منعاً باتاً أثناء الاختبار**.
- يسمح في أسئلة كتابة الخوارزمية استخدام لغة خوارزميات أو أي لغة برمجة معروفة (مثلاً C++).

السؤال	الإجابة	
1		
2	AB =	AD =
	AF =	AG =
3		
4		
5	الحد 10:	
	الحد 215:	
6		
7	اكتب الخوارزمية على الصفحة الثانية	
8	A-	
	B-	
9		
10		
11	A-	
	B-	
12	اكتب الخوارزمية على الصفحة الثانية	

السؤال	الإجابة	
13	A-	
	B-	
14		
15		
16	اكتب الخوارزمية على الصفحة الثانية	
17		
18		
19		
20	A-	
	B-	
21		
22		
23	(34) =>	(20) =>
	(89) =>	(75) =>
24		
25		
26		

خاص بالتصحيح	المحصّلة

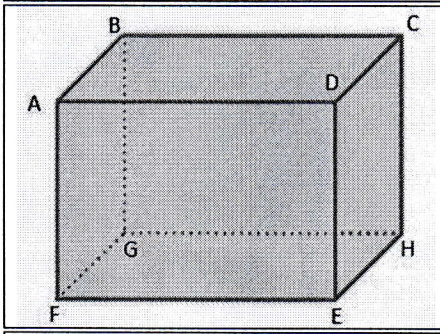
السؤال	الخوارزمية
7	
12	
16	

هذه الصفحة متروكة فارغة عمداً ويمكن للطالب استعمالها مسوّدة

السؤال 1

لديك 1,180 ملف كل منها حجمه 225 بايت، تريد تخزين كل هذه الملفات على بطاقات ذاكرة متعددة بسعة 3,730 بايت لكل بطاقة. ولكن لا يمكن تجزئ الملف الواحد لأجزاء فيجب أن يخزن بالكامل على نفس البطاقة.
ما هو أصغر عدد من البطاقات التي ستحتاجها؟

السؤال 2



لديك متوازي المستطيلات المجاور، وتعلم أن:

- مساحة المستطيل ABCD تساوي 21
- مساحة المستطيل ABGF تساوي 12
- مساحة المستطيل ADEF تساوي 28

المطلوب: احسب أطوال القطع المستقيمة AB, AD, AF, AG.

السؤال 3

يلعب ياسر وعلا لعبة الأرقام على الشكل التالي:

يبدأ ياسر اللعبة باختيار عدد طبيعي تماماً n أصغر من 1,000,000. ومن ثم يتناوب مع علا على طرح أرقام طبيعية تماماً (أكبر من الصفو ولا تساوي الصفر) بشكل متعاقب من n. يتوجب على علا طرح أرقام زوجية وعلى ياسر طرح أرقام فردية. تستمر اللعبة إلى أن يخسر اللاعب الذي لا يستطيع طرح رقماً مناسباً في دوره.

أي من الأرقام التالية مناسب لياسر للبدء باللعبة كي يفوز على علا؟ (حدد كل الإجابات المحتملة)

A- 3 **B**- 4 **C**- 5 **D**- 18 **E**- 102 **F**- 999

السؤال 4

تتمة للسؤال السابق، ما هي الإستراتيجية المناسبة لياسر ليضمن الفوز في كل مرة؟

السؤال 5

لتكن السلسلة التالية: نعرّف الحد الأول بالقيمة 3، ونعرّف الحد التالي للحد صاحب القيمة x بالطريقة:

- اذا كان x فردياً فإن التالي هو $3x + 1$
- اذا كان x زوجياً فإن التالي هو $\frac{x}{2}$

وبالتالي تكون الحدود صاحبة التراتيب الخمسة الاولى في السلسلة هي: 3, 10, 5, 16, 8, ...
والمطلوب:

A- حدد قيمة الحد ذو الترتيب 10 من السلسلة

B- حدد قيمة الحد ذو الترتيب 215 من السلسلة

السؤال 6

لتكن لدينا مجموعة من الأوعية ذات سعة كبيرة جداً (اعتبرها غير منتهية السعة) عددها 7، وهي معبأة حالياً بكميات معينة من المياه كالتالي:

$$20, 17, 35, 28, 40, 45, 23$$

يوجد جانباً برميل من الماء معبأ بمقدار 492، ونريد توزيع كل الماء الموجودة في البرميل على الأوعية بحيث تصبح كمية المياه في كل الأوعية متساوية. ما هو مقدار الماء الذي يجب سكبه في كل وعاء؟

السؤال 7

تتمة للسؤال السابق، اكتب خوارزمية مناسبة لحل هذه المسألة من أجل أي دخل معطى بحيث يتم تحديد عدد الأوعية ومقدار الماء في كل منها ومقدار الماء في البرميل؟

السؤال 8

يوجد 15 صخرة متتالية، كل صخرة تحتوي على قيمة (موجبة أو سالبة أو معدومة). أنت تقف على الصخرة الأولى من اليسار وتريد الوصول إلى الصخرة الأخيرة، عن طريق القفز من صخرة لأخرى يميناً. أي عندما تكون واقفا عند صخرة معينة يمكنك القفز إلى أية صخرة إلى اليمين منها. فبفرض كنت واقفا على الصخرة 7 فإنه يمكنك القفز لأي من الصخرات 8، 9، 10، 11، 12، 13، 14، 15. أثناء التنقل تقوم بجمع القيم الصخور التي تقف عليها أثناء الرحلة من اليسار إلى اليمين.
بفرض أن القيم على الصخور على الشكل التالي:

$$3, 7, 0, 0, 0, -6, 61, -44, 15, 0, 6, 4, 0, 10, 0$$

المطلوب:

A- ما هو أكبر مجموع يمكنك الحصول عليه؟

B- بكم طريقة يمكنك الحصول على هذا المجموع ؟

السؤال 9

نعرف الوسيط لسلسلة أعداد بأنه العدد صاحب الترتيب في منتصف السلسلة. فمثلاً وسيط السلسلة 35 20 20 15 11 9 6 5 1 هو العدد 11. نريد اضافة عددين طبيعيين تماماً ومختلفين عن بعضهما البعض إلى السلسلة السابقة بحيث نجعل الوسيط أصغر ما يمكن. بكم طريقة يمكننا اختيار العددين المطلوبين؟

السؤال 10

يحب نور الاعداد الثنائية (الاعداد ذات التمثيل ضمن النظام الثنائي). وفي احد الايام قام بكتابة ثلاث اعداد ثنائية على ثلاثة أوراق، تحقق هذه الاعداد العلاقة التالية: a | b = c. و لكن نور اضاع الورقة التي كتب عليها الرقم b و يريد مساعدتك ليعرف ما العدد b. ولكن هنالك عدة أعداد ثنائية محتملة تحافظ على صحة العلاقة ويريد نور منك معرفة عدد هذه الاعداد.

العدد الاول	العدد الثاني	ناتج عملية OR
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

$$a = 1011010010, c = 1011110110$$

ملاحظة: ترمز الاشارة | للعملية المنطقية OR حيث نقوم بتطبيق القواعد الموجودة في الجدول المجاور لكل خانتين متقابلتين من العددين الثنائيين مثال : 1100 | 1000 = 1100.

السؤال 11

تقف نملة عند بداية خط مستقيم طوله 4,000 سنتمتراً، وتقف نملة أخرى عند نهايته. تتحرك النملتين باتجاه بعضهما البعض. وتعلم أن النمل يتعب أثناء الحركة بمعدل متزايد أي أن التحرك لأول سنتمتر يتعب النملة بمقدار 1 والتحرك لثاني سنتمتر يتعب النملة بمقدار 2 ولثالث سنتمتر بمقدار 3... إلخ. أي أن التحرك لمسافة 3 سنتمتر متتالية تتعب النملة بمقدار 1+2+3=6 وحدات تعب.
تريد كلا النملتين تخفيف مجموع التعب المشترك لهما معاً.

A- ما هي نقطة الإلتقاء الأمثل لهما؟

B- ما هو مجموع التعب لكل منهما؟

السؤال 12

تتمة للسؤال السابق، ما هي الخوارزمية المطلوبة لحساب مجموع التعب للنملتين علماً أن طول المستقيم n سنتمتراً؟

السؤال 13

لدينا صندوق يحوي عدداً فردياً من الكرات متعددة الألوان. نسحب من الصندوق كرتين مختلفتي اللون ونزيلهما من الصندوق، ونكرر عملية السحب السابقة حتى تتبقى كرة واحدة. هل تستطيع تحديد لون الكرة المتبقية في كل من الحالتين التاليتين؟
لكل حالة أجب بلون الكرة المتبقية أو "لا يمكن التحديد":

A- الحالة الأولى: ضمن الصندوق 11 كرة سوداء، 5 كرات بيض، 3 كرات حمر، 6 كرات زرق

B- الحالة الثانية: ضمن الصندوق 2 كرة سوداء، 8 كرات بيض، 3 كرات حمر، 2 كرات زرق

السؤال 14

تتمة للسؤال السابق، ما هو الشرط الذي يجب أن يتحقق لكي نستطيع تحديد لون الكرة المتبقية؟

السؤال 15

لتكن لدينا المصفوفة التالية من الأعداد الطبيعية:

10	5	8	3	4	12	6	8	9	15
9	4	9	5	3	2	11	4	6	10
8	2	10	4	4	10	15	10	7	8
5	12	6	3	10	4	13	12	6	7
1	7	4	5	5	5	1	18	5	4
11	8	3	6	6	1	5	6	5	5
15	11	9	17	10	5	8	14	3	3
18	3	15	5	12	9	6	11	7	6

يمكننا القيام بالعملية التالية: نختار سطراً ما ونقوم بإنقاص قيمة كل الأعداد ضمن هذا السطر بمقدار واحد. وبالتالي لا يمكن اختيار السطر إذا كان يحوي الرقم 0.
المطلوب معرفة كم مرة يمكن تطبيق العملية في الجدول المعطى؟

السؤال 16

تتمة للسؤال السابق، في حال كان الجدول غير محدد ويتم إعطاؤك أبعاده (عدد الأسطر rows و عدد الأعمدة columns) والأعداد الموجودة بداخله ، قم بكتابة خوارزمية مناسبة لمعرفة عدد مرات تطبيق العملية التي يمكن القيام بها؟

السؤال 17

تتوزع المقاعد في صفوف حافلة على الشكل التالي: أربع مقاعد يميناً ومقعدين يساراً. وهنالك عدد من الصفوف.
تريد عدة مجموعات من الأشخاص ركوب الحافلة بحيث لا تنفصل أي مجموعة عن بعضها البعض. أي يجب ان يكون جميع أفراد المجموعة صف واحد وفي جهة واحدة من الحافلة.
ما هو اقل عدد ممكن من الصفوف الازمة لتتسع الحافلة لكل المجموعات التالية بدون الخلل بالشروط؟

2 2 1 1 3 1 4 2 2 3 1 3 2 1 2 1 4 1

السؤال 18

قام أحمد بكتابة النص abba على ورقة 20 مرات بدون فواصل (مثلاً: كتابة النص abba مرتين تظهر بالشكل: abbaabba). ولكن جعفر وجد الورقة و قرر ان يقوم بتعديل بعض الاحرف بحيث لا يبقى أي حرفين متتاليين متشابهين بل يصبح كل حرفين متتاليين مختلفين. ما هو اقل عدد ممكن من تعديلات الأحرف التي يجب القيام بها لتحقيق الشرط السابق؟

السؤال 19

في مختبر حاسوب المدرسة: لديك 6 أجهزة حاسوب، يربط كل حاسوبين مختلفين سلك مستقل بينهما. قامت الشركة المسؤولة عن تجهيز المختبر بربط الأجهزة بهذه الطريقة، كي تضمن وجود اتصال بين كل جهازين إذا تعطل سلك ما فجأة.

كأمثلة على طرق الإتصال لربط الحاسوب 1 مع الحاسوب 2 بدون تكرار نفس الحاسوب ضمن طريقة الإتصال:
جهاز 1-> جهاز 2.
جهاز 1-> جهاز 3 -> جهاز 2.
جهاز 1-> جهاز 6 -> جهاز 4 -> جهاز 2.

يريد مدير المدرسة أن يتأكد من فعالية طريقة الربط هذه، فسأل الشركة المسؤولة عن التجهيز السؤال التالي:
كم عدد طرق الاتصال التي تربط حاسوب رقم 1 في المختبر بحاسوب رقم 2 بدون تكرار نفس الحاسوب ضمن طريقة الإتصال؟

السؤال 20

لديك جهاز تعطيه سلسلة دخل من الأرقام فيعطيك سلسلة خرج عناصرها مجاميع المجموعات الجزئية من سلسلة الدخل مرتبة تصاعدياً. فاذا كانت سلسلة الدخل: {1, 4, 6} يكون خرج الجهاز: {0, 1, 4, 5, 6, 7, 10, 11}.
لسوء الحظ فقدت سلسلة الدخل الخاصة بك ولكنك تتذكر سلسلة الخرج من الجهاز والتي طولها 32 عنصراً وهي كالتالي:

{0, 3, 7, 10, 12, 15, 19, 21, 22, 24, 28, 30, 31, 33, 33, 36, 37
, 40, 40, 42, 43, 45, 49, 51, 52, 54, 58, 61, 63, 66, 70, 73}

المطلوب:

A- ما هو طول سلسلة الدخل الأصلية؟

B- ما هي سلسلة الدخل الأصلية؟

السؤال 21

نعرف السلسلة (او الرقم) القلوبة بأنها تقرأ من اليمين الى اليسار كما تقرأ من اليسار الى اليمين. مثلاً: ioi , racecar , a, 121 قلوبة بينما: 17 , icpc , acm ليست قلوبة.

لدى مهند امتحان مهم ولكن اخوه الصغير انس يقوم بازعاجه ولذلك قرر مهند ان يعطي انس لعبة تلهيه وهي على الشكل التالي : لديك السلسلة التالية من الاحرف : abdzqagbzcfa وعلى انس تحويل السلسلة إلى قلوبة. لكن انس لا يعرف الاحرف الا بالترتيب اي اذا كان لديه حرف c ويريد تحويله الى الحرف f سيقوم انس بالتحويلات التالية: f <--- e <-- d <-- c ولا يمكنه الرجوع بالأحرف إلى الخلف. وفي حال وصل الى الحرف z ولم يصل للحرف المطلوب يعود و يبدا من الحرف a فيمكنه الوصول من من y الى c باربع تحويلات وهي: c <--- b <--- a <--- z <-- y ,فما هو أقل عدد من التحويلات التي يجب على أنس القيام بها لجعل السلسلة قلوبة.

السؤال 22

تريد أن تختار كلمة سر لحسابك على موقع ما، ويسمح لك باستخدام المحارف 0 و1 فقط. لذلك، قررت أن تستخدم ترتيباً قابلاً للحفظ عن طريق اتباع متسلسلة فيبوناتشي. تبدأ المتسلسلة من العددين 1 و1 ومن ثم يتكون كل عدد هو مجموع العددين السابقين من المتسلسلة. مثلاً: 1,1,2,3,5,8,13,....

بهدف حفظ كلمة السر الخاصة بك، ستقوم باستخدام المحرف 1 عند الحرف ذو الترتيب الموجود ضمن سلسلة فيبوناتشي (أي الحرف الأول والثاني والثالث والخامس والثامن و... من كلمة السر تكون 1) والمحرف 0 عند الحرف ذو الترتيب غير الموجود في سلسلة فيبوناتشي (أي بقية الأحرف من كلمة السر تكون 0).

ما هي الكلمة الناتجة عن استخدام الطريقة السابقة إذا كان طول كلمة المرور المطلوبة هو 16؟

السؤال 23

تتمة للسؤال السابق، نعبر عن أن المحرف ذو الترتيب الثاني له القيمة 1 بالشكل 1<=(2).

ما هو المحرف ذو الترتيب 20، والمحرف ذو الترتيب 34، والمحرف ذو الترتيب 75، والمحرف ذو الترتيب 89؟

السؤال 24

تريد اختيار مجموعة من الاعداد الطبيعية المختلفة (لا يمكن اختيار نفس القيمة أكثر من مرة) قيمها بين 0 و1000. بشرط أن لا تحتوي المجموعة على أي عددين مجموعهما يساوي 300.
ما هو أكبر حجم ممكن للمجموعة (أي أكبر عدد من الارقام تستطيع اختياره)؟

السؤال 25

تتمة للسؤال السابق، وبملاحظة وجود عدة طرق لاختيار مجموعة يكون حجمها أكبر ما يمكن؛ سنعطي كل طريقة حل اسم يكون مساوياً لأصغر عنصر ضمن المجموعة. ما هو أكبر اسم ممكن لطريقة حل من الطرق المحتملة؟

السؤال 26

عندما كان غاوس طالبا في المدرسة، طلب منه الاستاذ إيجاد مجموع الأعداد من 1 الى 100. بدلا من جمع 100 عدد، فكر غاوس بطريقة سريعة لحساب المجموع. لاحظ غاوس أن مجموع اول واخر رقم في المجموعة هو: 1+100 = 101

ومجموع ثاني وقبل اخر رقم هو أيضا: 2+99 = 101

وبقية المجاميع: 3+98 = 101، 4+97 = 101، ... حتى 50+51 = 101

وبالتالي يمكن تقسيم الأعداد من 1 إلى 100 الى 50 زوج، كل زوج مجموعه 101! وبالتالي يكون المجموع المطلوب هو:

$$50 \times 101 = 5050$$

حاول الاستفادة من طريقة تفكير غاوس في حساب مجموع جميع الاعداد في المربع التالي:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

انتهت الاسئلة ــ مع تمنياتنا بالتوفيق