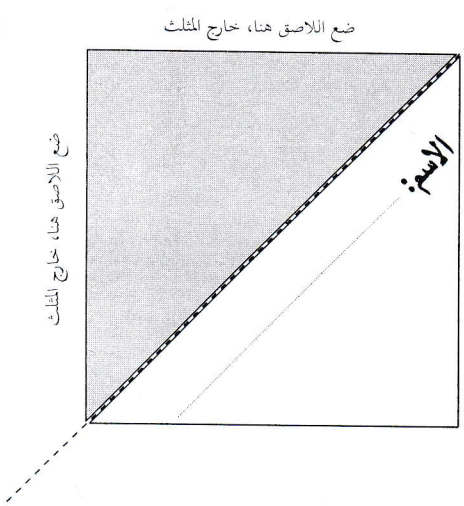


DISTINCTION AND CREATIVITY AGENCY
هيئة التميز و الإبداع

الأولمبياد العلمي السوري
THE SYRIAN SCIENCE OLYMPIAD

الأولمبياد العلمي السوري 2020-2021

اختبارات المرحلة الثانية على مستوى المحافظات

الفيـزيـاء

المحافظة:.....

تعليمات عامة

- مدّة الاختبار: ساعتان ونصف.
- يحوي الاختبار عشرين سؤالاً جرى ترقيمها من 1 إلى 20.
- لكلّ إجابة صحيحة عن أحد الأسئلة ذات الأرقام من 1 إلى 10 : 4 درجات. ولكلّ إجابة صحيحة عن أحد الأسئلة ذات الأرقام من 11 وحتّى 20: 6 درجات .
- يقوم الطالب بحل كل سؤال على المسودة ويضع النتيجة العددية مع الواحدات في الحقل المخصص من هذه الورقة ويعيدها مع أوراق الأسئلة.
- يُسمح باستخدام الآلات الحاسبة.
- تمنع أجهزة الموبايل منعاً باتاً أثناء الاختبار.

رقم السؤال	الجواب العددي	الواحدة
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

رقم السؤال	الجواب العددي	الواحدة
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		

عدد ☑ | × 4 | | + | عدد ☑ | × 6 | | المجموع |

خاص بالتصحيح

هذه الصفحة متروكة فارغة عمداً ويمكن للطالب استعمالها مسوّدة

نأخذ عند اللزوم تسارع الجاذبية الأرضية: $g = 10\,m/s^2$

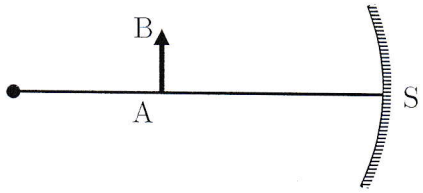
1. سلك أسطواني الشكل مساحة مقطعه $2\ mm^2$ وطوله $2m$ ومقاومته الكهربائية $2k\Omega$، ما قيمة المقاومة النوعية لهذا الناقل؟

2. يمر تيار كهربائي متواصل في سلك ناقل شدّته $2.5\ mA$ ، ما كمية الكهرباء المارة عبر مقطع الدارة خلال دقيقتين؟

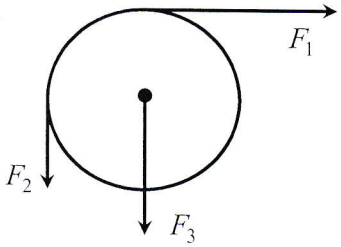
3. ساق نحاسية طولها $10\ cm$ عند الدرجة $0°C$ نسخن إلى الدرجة $100°C$ فإذا علمت أن معامل التمدد الطولي للنحاس $16.6\times 10^{-6}\ °C^{-1}$، احسب الطول الجديد للساق.

4. نمزج $1kg$ من زيت المحركات مع $3kg$ من أحد الزيوت النباتية. درجة حرارة زيت المحركات $t_1 = 30°C$، وحرارته النوعية تساوي $c_1 = 2.1J/(g.°C)$. درجة حرارة الزيت النباتي $t_1 = 40°C$، وحرارته النوعية تساوي $c_2 = 2.2\,J/(g.°C)$. ما درجة الحرارة الناتجة عند التوازن؟

5. مرآة مقعّرة نصف قطر تقوّسها $R = 60\,cm$ ، نضع جسماً AB طوله $h = 6\,cm$ على المحور البصري الأساسي للمرآة على بعد $d = 40\,cm$ من ذروة المرآة S، ما طول الخيال المتشكّل؟



6. في الشكل الآتي قرص دائري نصف قطره يساوي $R = 1\,m$ تؤثّر في القرص ثلاث قوى: $F_1 = 20\,N$ أفقية، و $F_2 = 10\,N$ شاقولية، و $F_3 = 15\,N$ شاقولية، ما قيمة محصلة القوّى المؤثّرة؟



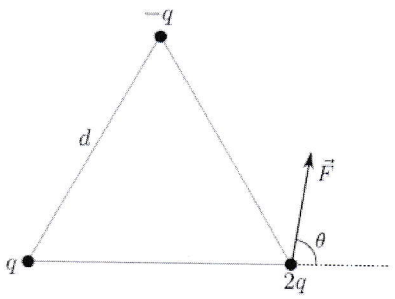
7. في الشكل السابق ما قيمة محصلة عزوم القوى المؤثّرة بالنسبة لمركز القرص؟

8. يُقذف جسم شاقولياً نحو الأعلى، فيصل إلى نقطة ارتفاعها عن نقطة القذف h ثمّ يعود فيهبط نحو الأسفل. إذا علمت أنّ سرعة الجسم على ارتفاع $\frac{h}{2}$ تساوي $10\,m/s$، احسب السرعة التي قُذف بها. (نهمل مقاومة الهواء)

9. نعلّق جسم، كتلته الحجمية $\rho = 2000\,kg.m^{-3}$، بربيعة. تشير الربيعة إلى 10 N في الهواء. نُدخل الجسم بالماء ذي الكتلة الحجمية $\rho_w = 1000\,kg.m^{-3}$ بحيث يتمّ غمر نصفه. ما القيمة التي تشير إليها الربيعة؟

10. ثلاث شحنات متوضّعة على رؤوس مثلث متساوي الأضلاع كما في الشكل.

أوجد قيمة الزاوية θ التي تصنعها (مع المحور المنقّط) القوّة $\vec{F}$ المؤثّرة في الشحنة $(2q)$ نتيجة تأثير الشحنتين الباقيتين.

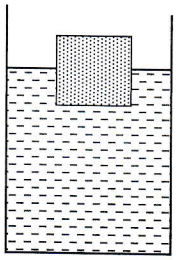


11. أوجد شدّة القوّة $\vec{F}$ في المسألة السابقة، بأخذ: $q = 2\mu C = 2\times10^{-6}C$ و $d = 5\mu m = 5\times10^{-6}m$ والثابتة الكهربائية $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \approx 9\times10^{9}\,N.m^2.C^{-2}$.

12. سلك معزول قطره 1 mm، نصنع منه وشيعة أسطوانية بطبقة واحدة بحيث تكون حلقاتها متماسة، وبحيث يكون طول الوشيعة كبيراً مقارنة بنصف قطرها. نمرر في الوشيعة تياراً شدته I= 0.5 A، ما قيمة الحقل المغناطيسي في مركز الوشيعة؟

نذكّر بأنّ الحقل المغناطيسي المتولّد في مركز ملف أسطواني (طوله كبير مقارنة بنصف قطر مقطعه) عدد لفاته n وطوله L ويعبره تيار شدته I يُعطى بالعلاقة:

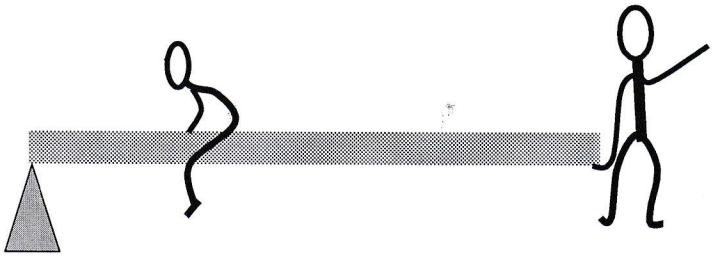
$$B = 4\pi\times10^{-7}\,\frac{n}{L}I$$



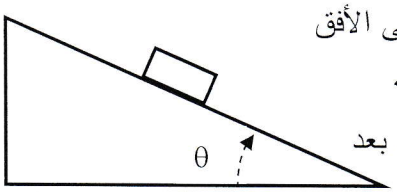
13. يبيّن الشكل المجاور وعاءً اسطوانياً فيه ماء بارتفاع $1\,m$ مساحة قعر الوعاء تساوي $1m^2$، نضع في الماء جسماً مكعب الشكل طول ضلعه $0.5m$ وكتلته $100\,kg$. الكتلة الحجمية للماء تساوي $1000kg/m^3$.

ما ارتفاع سطح الماء بعد وضع الجسم المكعب؟

14. يستند طرف جذع شجرة متجانس أفقي إلى مسند، ويُمسك رجل بالطرف الآخر للجذع، في الوقت نفسه يجلس طفل كتلته $30\ kg$ على الجذع بحيث يكون بُعد مركز ثقله عن الجدار مساوياً ثُلث طول الجذع. كتلة الجذع تساوي $50\ kg$، ما شدّة القوّة التي يشد بها الرجل جذع الشجرة؟

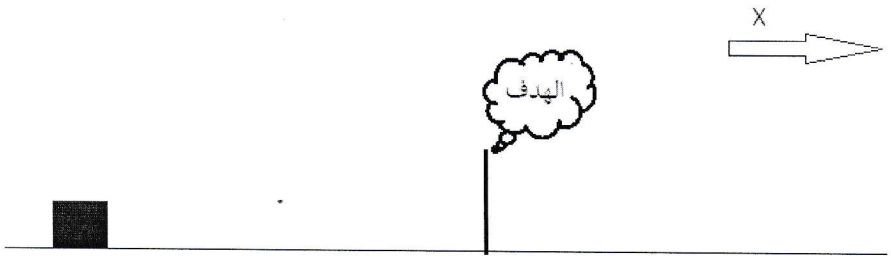


15. ينزلق جسم كتلته $10kg$ من السكون على مستوي مائل على الأفق بزاوية $\theta = 30°$، (انظر الشكل) يخضع الجسم أثناء حركته إلى قوة احتكاك ثابتة تساوي $20\ N$. ما قيمة سرعة الجسم بعد أن يقطع مسافة قدرها $10\ m$ على المستوي المائل؟



16. تسير سيّارة على طريق مستقيمة بسرعة منتظمة قدرها 72 km/h. يرى السائق أمامه على بُعد 50 m دراجة، تسير بسرعة ثابتة 10 m/s فيضغط على المكابح لتفادي الاصطدام. إذا علمت أنّ زمن استجابة السائق 0.5 s، احسب القيمة المطلقة الدنيا لتسارع السيارة حتى لا تصدم الدراجة.

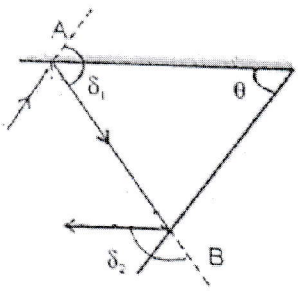
17. جسم كتلته $m = 1\ kg$، يبعد عن هدفه مسافة $d = 1\ m$. يمكن تطبيق قوة $F = 1\ N$، ويمكن أن نقوم بتغيير اتجاه القوة F في أي لحظة شرط المحافظة على شدتها (باتجاه x أو بعكس اتجاه x). ويمككننا أيضا أن نقوم بازالة تأثير القوة باللحظة التي نريد.



في اللحظة الابتدائية يكون الجسم ساكناً. ما أصغر زمن ممكن لكي يصل الجسم إلى الهدف بسرعة معدومة.

18. شحنتان $q_1 = 4C$ و $q_2 = -2C$ تبلغ المسافة بينهما $d = 60cm$. هنالك موقع إذا وضعت فيه شحنة ثالثة قيمتها $q_3 = 2C$ تكون في وضع توازن، ما بُعد هذا الموقع عن الشحنة q_1؟

19. لدينا مرآتان بينهما زاوية $\theta = 50^\circ$ كما هو موضّح بالشكل المجاور. يرد شعاع ضوئي على المرآة الأولى في النقطة A، ينعكس عنها منحرفاً بزاوية δ_1 ثم يرد على المرآة الثانية في النقطة B وينعكس عنها منحرفاً بزاوية δ_2. إنّ انحراف الشعاع البارز عن الشعاع الوارد هو $\delta = \delta_1 + \delta_2$.



احسب قيمة $\delta = \delta_1 + \delta_2$ مقدراً بالدرجة.

20. يذهب رجل إلى عمله كلّ يوم بسيّارة العمل، تنطلق السيارة من مكان العمل لتصل إلى أمام منزل الرجل وتعود أدراجها إلى مكان العمل. خرج الرجل في أحد الأيام من منزله قبل ساعة من موعده المعتاد ومشى باتجاه مكان العمل لملاقاة السيّارة (توفيراً للوقت). التقى الرجل بالسيارة بعد أن سار مسافة معينة، فركب السيارة التي أقلته إلى العمل فوصل مبكراً قبل الوقت المعتاد بعشر دقائق. كم دقيقة استغرق الرجل في المشي؟ (نفترض أنّ سرعة السيارة ثابتة في المراحل)

**** انتهت الأسئلة ****