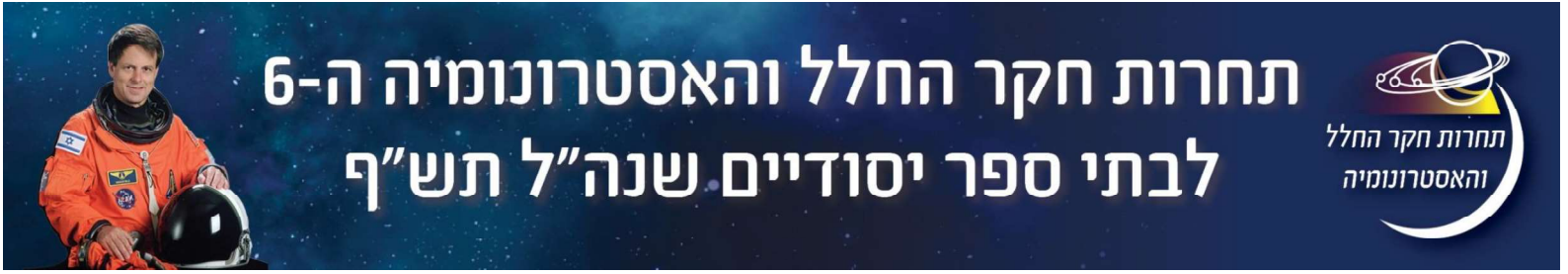


15 בדצמבר 2019

مسابقة أبحاث الفضاء والفلك – مهمّات تحضيريّة استعدادًا للمرحلة الثالثة

تهانينا للمدارس التي انتقلت إلى المرحلة الثالثة من مسابقة أبحاث الفضاء والفلك!

استعدادًا للمرحلة الثالثة من المسابقة، عليكم أن تُعمّقوا معلوماتكم في المادّة التي تعلمتموها للمراحل السابقة، وأن تُوسّعوا معلوماتكم في مجالات أخرى. في سياق المهمّات التحضيريّة عليكم:

1. أن تُعمّقوا معلوماتكم في موضوعة الكواكب.
2. أن تكتشفوا الصعوبات المُتعلّقة ببحث كوكب الزهرة.
3. أن تتعلّموا تِقنيَات تَوليد الكهرباء في المسابير.
4. أن تقوموا بتجربة علميّة مرتبطة بمنظومة الطاقة للمسابير.

هنا أيضا، كما في المرحلة الأولى، يُوصَى بأن تتوزّعوا إلى مجموعات من المُختصّين، على أن تتركّز كلّ مجموعة في دراسة إحدى الموضوعات.

نُذكّركم بأن المجموعة يمكن أن تحتوي حتّى 20 تلميذًا، وفي المرحلة الثالثة من المسابقة ستُطالبون بإرسال قائمة بأسماء التلاميذ المشتركين. **لا يُسمَح باشتراك مجموعة أكبر في المرحلة النهائيّة.**

تعليمات استعدادًا للمرحلة الثالثة:

1. لتعميق معلوماتكم في موضوعة الكواكب، اِقرَأوا عن كلّ واحد منها من هذا الكتاب:
https://up.top4top.net/downloadf-top4top_bef3f4cf8d1-pdf.html

2. اِقرَأوا عن المسابير التي قامت ببحث كوكب الزهرة في المادّة "مسابير" في الويكيبيديا:
https://ar.wikipedia.org/wiki/مسبار_فضائي
ولخّصوا لأنفسكم: ما هي الصعوبات التي يُواجهها العُلماء الذين يُريدون بحث سطح كوكب الزهرة؟ (لا حاجة لإرسال التلخيص لنا.)

3. وسِّعوا معرفتكم في موضوعة تِقنيّات تَوليد الكهرباء في المسابير المُعَدَّة لبحث الكواكب.
   א) اِقرَأوا في الويكيبيديا عن المُوَلِّد الكهربائيّ بالنظائر المُشِعَّة (بطّاريّة النظائر المُشِعَّة):
https://ar.wikipedia.org/wiki/بطارية_نظائر_مشعة
   ב) فَكِّروا: أيّ مسابير تعتمد على مصدر طاقة ذرّيّة، وأيّها يعتمد على الطاقة الشمسيّة؟

4. خلال المسابقة ستُنفّذون تجربة بواسطة جهاز قياس علميّ ستبنونه بأيديكم! تجدون تعليمات بناء هذا الجهاز في الصفحات الآتية. لكي تصلوا جاهزين إلى المسابقة، ستضطرّون إلى استخدام الجهاز الذي بنيتموه. **نتائج التجربة التي**

משרד החינוך המזכירות הפדגוגית אגף א' מדעים הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה
IASA המרכז הישראלי למצוינות בחינוך
ISA סוכנות החלל הישראלית משרד המדע והטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה

ستنفّذوها يجب إرسالها لنا حتّى تاريخ 19.1.20، في الساعة 15:00، وسيتمّ فحصها وستُشكّل جُزءًا من علامتكم للمرحلة الثالثة. التعليمات الخاصّة بتنفيذ التجربة وإرسال النتائج تجدونها لاحقًا.

تمنيّاتنا لكم بالنجاح!

مقياس الضوء

في المرحلة الأولى من المسابقة شرحتم الصعوبة في استخدام اللواقط الشمسيّة كمصدر للطاقة في المسابير المُخصّصة لبحث المجموعة الشمسيّة الخارجيّة. اللواقط الشمسيّة مُركّبَة من الكثير من الخلايا الشمسيّة. الخليّة الشمسيّة هي أداة تقوم بتحويل طاقة الإشعاع الشمسيّ الساقط عليها إلى كهرباء. كلما كانت شدّة الضوء الساقط على الخليّة أكبر، تكون كميّة الكهرباء التي تُنتجها أكبر في كل وحدة زمنيّة (القُدرة الكهربائيّة). لشرح تأثير البُعد عن الشمس على القدرة الكهربائيّة للواقط الشمسيّة، علينا أن نفهم العلاقة بين شِدّة الضوء والبُعد عن مصدر الضوء. لهذه الغاية، عليكم أن تبنوا مقياس ضوء.

صمّام الإضاءة لِد (LED) هو أداة تعمل عكس ما تعملة الخليّة الشمسيّة – تُحوّل الطاقة الكهربائيّة إلى ضوء. يبدو أن العمليّة التي تحدث في صمّام لد قابلة للتحويل العكسيّ، فعندما نُضيء الصمّام بواسطة مصدر ضَوئيّ آخر، يمكن أن نقيس جُهدًا كهربائيًّا بين مِشبكَيّ الصمّام. الجُهد الكهربائيّ المَقيس بين مِشبكَيّ الصمّام يتناسب طرديًّا مع شدّة الضوء الساقط عليه – فكلما زادت شِدّة الضوء، يكون الجهد الكهربائيّ المقيس أكبر. لذلك، يمكن استخدام صمّام الإضاءة لد كمقياس للضوء، وذلك بقياس الجهد الكهربائيّ الذي ينتج عنه أثناء سقوط الضوء عليه.

في الفعّاليّة الآتية ستبحثون العلاقة التي بين بُعد جسم عن مصدر ضوئيّ وشِدّة الضوء الساقط عليه.

بناء جهاز القياس ومنظومة التجربة

الأدوات والمواد:

قنديل طاولة	ملاقط للأسلاك ("التمساح كليب")
مصباح مُوفّر للطاقة أو مصباح لِد للإضاءة البيتيّة مُلائم لقنديل الطاولة	قُصاصة من ورق الألومينيوم بقياس 20X20 سم
مقياس متعدّد إلكتروني	مِقصّ
3 صمّاما إضاءة لِد أخضران (الاثنان هما للاحتياط)	قلم رصاص
أسلاك تَوصيل	مسطرة طويلة (1 متر) أو شريط قياس
	بوليجال أسود

على المصباح المُوفّر للطاقة أن يكون لَولبيًّا وليس مستقيمًا. يُفضّل أن يكون ذا قُدرة منخفضة (11W או 15W)، مع أنه يمكن استخدام مصباح أعلى قدرة (18W או 23W). إذا استخدمنا مصباح لِد للإضاءة، فيجب أن يكون ذا قُبّة دائريّة، وليس من نوع "عرنوس الذُّرَة", بقدرة 7W – 15W. **لا يُسمَح باستخدام مصباح مُتوهّج خشيةً من الحُروق!**

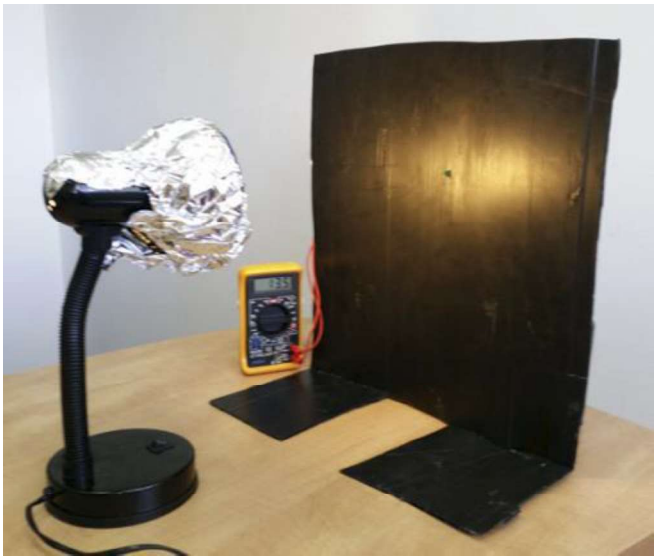
ملائم: مصباح لولبي مُوفّر للطاقة، مصباح لد مع قُبّة

غير مُلائم: مصباح مستقيم مُوفّر للطاقة، مصباح لد من نوع "عرنوس الذرة"

مقياس متعدّد إلكتروني بسيط، يمكن إيجاده في محلات بيع الأدوات الكهربائيّة، أو الإلكترونيّة بسعر 40–50 ش.ج. المهم أن يكون ذا قدرة على قياس جهد في المجال 0– 200 ميليواط (mV).

تحصلون على مصابيح اللد الخضراء من عندنا. سنُخبركم خلال الأيّام القريبة بكيفيّة الحُصول على مصابيح اللد.

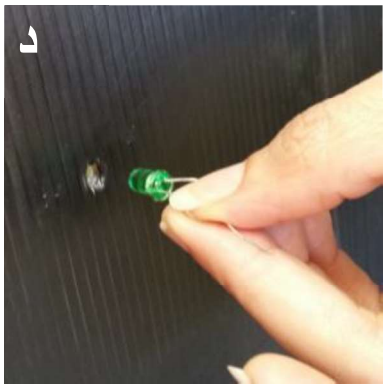
منظومة التجربة:



في الصورة على اليسار يوجد عرض لمنظومة التجربة بكاملها. على اليمين البوليجال الأسود وهو مُثَبَّت على الطاولة، وفي مركزه صمّام الإضاءة لِد الأخضر، المَوصول بواسطة أسلاك الوَصل بمقياس مُتعدّد إلكترونيّ (في مركز الصورة). في الجهة اليُسرى يوجد القنديل ا الذي يُرسل ضوءه مُباشرَةً باتّجاه صمّام لد. أما البُعد بين قنديل الطاولة وصمّام اللد فنقوم بتغييره خلال التجربة، حتّى بُعد متر واحد. في الصفحة الآتية توجد تعليمات مُفصّلة لبناء المنظومة.

<u>تعليمات البناء:</u>

1. لَولِبوا مصباح الإضاءة داخل قنديل الطاولة.
2. تأكّدوا من أن قنديل الطاولة يقف مُنتصبًا، ومن أن مصباح الإضاءة مُثبَّت فيه أفقيًّا (الصورة أ).
3. قُصّوا ثقبًا دائريًّا بقطر 3–4 سم في مركز ورقة الألومينيوم.
4. غلّفوا القنديل بورقة الألومينيوم، بحيث تقع الفتحة التي قصصتموها مقابل مصباح الإضاءة بالضبط. الهدف هو أن يخرج الضوء فقط من الفتحة التي قصصتموها في ورقة الألومينيوم (الصورتان ب-ج).



5. ثَبِّتوا البوليجال مُقابل قنديل الطاولة، واثقبوا فيه بواسطة قلم رصاص ثقبًا يُقابل بالضبط مركز مصباح الإضاءة المكشوف.
6. اِغرزوا صمّام الإضاءة لد الأخضر في الثقب الذي ثقبتموه في البوليجال، بحيث يكون جُزؤُه المُضيء مُتّجهًا نحو قنديل الطاولة، وأن تكون أسلاكه الكهربائيّة الواصلة موجودة في الجهة الثانية من البوليجال (الصورة د)، وهكذا يبرز طرف الصمّام فقط خارج البوليجال في اتّجاه قنديل الطاولة (الصورة هـ). تأكّدوا من أن صمّام الإضاءة لد موجود على ارتفاع مركز مصباح الإضاءة الموجود في القنديل.
7. ثبتوا البوليجال بشكل عامودي على الطاولة.
8. صلوا بكل مشبك في الصمّام سلكًا كهربائيًّا للتوصيل له ملقط (الصورة و). انتبهوا إلى أن الجُزئَين المكشوفَين من الملقطّين لا يتّصل أحدهما بالآخر. يُمكنكم برِفق ثني مشبكَيّ الصمّام لإبعادهما عن بعض. **اِنتبهوا إلى أن الوَصلات المعدنيّة شديدة الحساسيّة، إذ من المُحتمَل أن تُكسَر إذا ثَنَيتموها بقُوّة أو إذا ثَنَيتموها وأَعَدتم تصحيحها عدّة مرّات.**

9. صِلوا الطرف الثاني لأحد سلكَيّ التوصيل بالمِقبَس المُشار إليه بِـ "COM" في المقياس المتعدّد الإلكتروني، والطرف الثاني من سلك التوصيل الآخر بالمقبس المُشار إليه بِـ "VΩmA".
10. أديروا مفتاح التحكُّم في المقياس المُتعدّد إلى قياس الجهد (V) بمقياس m 200 (200 ميليواط).
11. اِفحصوا قراءة مقياس الجهد. إذا كان لا يُساوي 0، عليكم تعتيم غرفة الصف جُزئيًّا حتّى تهبط القراءة إلى 0.
12. قرّبوا الطرف المكشوف من المصباح الكهربائيّ الموجود في القنديل ليلتصق بصمّام لد. علّموا بقلم رصاص مكان قاعدة القنديل على الطاولة. نُعَرِّف هذه النقطة على البُعد "0".
13. أبعِدوا المصباح إلى بُعد 30 سم وأضيئوه. أسهل أن نقيس بُعد قاعدة القنديل عن نقطة "0" التي علّمتموها على الطاولة في البند السابق، من أن نقيس بُعد المصباح نفسه عن صمّام لد.
14. إذا أشار المقياس المتعدّد إلى عدد سالب، بدّلوا بين السلكَين المَوصولَين بالصمّام، حتى تحصلون على قراءة موجبة.
15. تأكّدوا من أن قراءة المقياس المتعدّد هي أكبر من صفر (يجب أن تكون في 5–20 من الميليواط، الأمر الذي يتعلّق بقدرة المصباح[1]). إذا ما زالت قراءة المقياس المتعدّد صفرًا، افحصوا الوَصلات.

تنفيذ القياسات

بعد أن تنتهوا من بناء منظومة التجربة، تُصبحون جاهزين لإجراء التجربة نفسها!

1. أضيئوا المصباح (إذا كنتم أطفأتموها من قبل) وانتظروا دقيقة حتّى تستقرّ شِدّة الضوء.
2. تأكّدوا من أن المصباح يقف على بُعد 30 سم من صمّام الإضاءة لد، وأن المصباح مُوَجَّه مُباشرةً في اتّجاه الصمّام.
3. سجّلوا قراءة المقياس المتعدّد. اِعتبِروا العدد الذي يُشير إليه على أنه قياس لشدّة الضوء، بوحدات اختياريّة (نُسمّيها "وحدات شِدّة الضوء").
4. **كرّروا القياس في الأبعاد 40، 50، 60، 70، 80، 90، 100 سم. في كلّ إزاحة للمصباح، احرصوا على أن يبقى مُوَجَّهًا مُباشرةً نحو صمّام لد.**
5. كرّروا التجربة مرّاتٍ أخرى (ثلاث مرّات في المُجمل، 8 أبعاد مختلفة في كلّ مرّة).

[1] اِنتبهوا إلى مكان النقطة العشريّة. يُشير الجهاز إلى النتيجة "02.3"، والمقصود هو 2.3 ميليواط (يُمكن تجاهُل الصفر الموجود في منزلة العشرات).

إعداد النتائج

عليكم أن تُرسلوا لنا ملف إكسِل يحتوي على:

1. جدول يُركِّز نتائج **كلّ** القياسات التي نفّذتموها.
2. رسم **بيانيّ يصف العلاقة** التي بين بُعد جسم عن مصدر ضوئيّ وشِدّة الضوء التي تصل إليه.
3. **صورة (أو عدّة صُوَر) لمنظومة التجربة التي أجريتموها.**

ملاحظات:

- اِحرصوا على تطبيق قواعد عرض المعلومات في الجدول وفي الرسم البيانيّ، كما تعلمتم في موضوعة البحث العلميّ.
- صحيح أن القِيَم التي قِستموها في التجربة هي قِيَم للجُهد الكهربائيّ الذي تكوَّن في صمّام لد عندما سقط ضوء عليه، إلّا أننا ننظر إلى هذه القِيَم على أنها قِيَم لشِدّة الضوء الساقط (توجد علاقة طرديّة بين الاثنَين: كلما كانت شِدّة الضوء الساقط على صمّام لد أكبر، يكون الجُهد الناتج في الصمّام أكبر).
  الوحدات الملائمة للقِيَم التي قِستموها هي "وحدات شِدّة ضوء".
- عليكم أن تُرسلوا ملفًّا واحدًا فقط، اسمه "نتائج مقياس الضوء [البلدة] [اسم المدرسة] .xlsx"، مثلًا: "نتائج مقياس الضوء القُدس المدرسة البلديّة هـ .xlsx"، مُعَدّ ببرنامج إكسِل، ويحتوي في صفحة واحدة على الجدول، على الرسم البيانيّ وعلى الصُّوَر.

الملف الذي ستُرسلونه سيُقَيَّم وسيُشكّل جُزءًا من علامتكم في المرحلة الثالثة. يجب إرسال الملف بالبريد الإلكترونيّ إلى العنوان Yamit@iasa.org.il **حتّى تاريخ 19.1.20, في الساعة 15:00.**

اِحتفظوا بمنظومة التجربة، سنستخدمها أيضًا خلال الاختبار الافتراضيّ.