מדינת ישראל
משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשפ"ב, 2022
מספר השאלון: **036361**
נספח: דפי נוסחאות ונתונים ל־ 5 יח"ל
תרגום לערבית (2)

פיזיקה
מכניקה
הוראות

א. משך הבחינה: שעתיים.
ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה:
בשאלון זה שש שאלות, ומהן יש לענות על שלוש בלבד.
לכל שאלה — $33\frac{1}{3}$ נקודות; $3 \times 33\frac{1}{3} = 100$ נקודות
ג. חומר עזר מותר בשימוש:
1. מחשבון לא גרפי. אין להשתמש באפשרויות התכנות במחשבון שיש בו אפשרות תכנות.
2. דפי נוסחאות ונתונים (מצורפים).
ד. הוראות מיוחדות:
1. יש לענות על שלוש שאלות בלבד. אם תענו על יותר משלוש שאלות, ייבדקו רק שלוש התשובות הראשונות שבמחברת. יש לציין באופן ברור את מספר השאלה והסעיף שבחרתם.
2. בשאלות שבפתרון שלהן נדרש חישוב, יש הציג את השלבים האלה:
רישום הביטוי המתמטי כפי שהוא כתוב בדפי הנוסחאות והנתונים המצורפים, פיתוח מתמטי ושינוי נושא נוסחה בהתאם לבעיה, הצגה מפורשת של הנתונים בביטוי שהתקבל, הצגת תוצאות החישוב באמצעות שבר עשרוני ובו מספר סביר של ספרות משמעותיות ויחידות המדידה המתאימות.
3. בשאלות שהתשובה עליהן מילולית, יש לענות בקצרה אך ורק בנוגע למה שנשאלתם.
4. בגרפים, יש לסרטט קווים ישרים באמצעות סרגל.
5. כאשר אתם נדרשים להביע גודל באמצעות נתוני השאלה, יש לרשום ביטוי מתמטי הכולל את נתוני השאלה או את חלקם; במידת הצורך אפשר להשתמש גם בקבועים בסיסיים מתוך הטבלה שבדפי הנוסחאות והנתונים או בגודל תאוצת הנפילה החופשית g.
6. בחישובים יש להשתמש בערך $10\ m/s^2$ לגודל תאוצת הנפילה החופשית (בסמוך לפני כדור הארץ).
7. יש לכתוב את התשובות בעט. אם תכתבו בעיפרון או תמחקו בטיפקס לא תוכלו לערער. מותר להשתמש בעיפרון לסרטוטים וגרפים בלבד.

دولة إسرائيل
وزارة التّربية والتّعليم

نوع الامتحان: بچروت
موعد الامتحان: صيف 2022
رقم النّموذج: **036361**
ملحق: قوانين ومعطيات لِـ 5 وحدات تعليميّة
ترجمة إلى العربيّة (2)

الفيزياء
الميكانيكا
تعليمات

أ. مدّة الامتحان: ساعتان.
ب. مبنى النّموذج وتوزيع الدّرجات:
في هذا الامتحان ستّة أسئلة، يجب الإجابة عن ثلاثة منها فقط.
لكلّ سؤال – $33\frac{1}{3}$ درجة؛ $3 \times 33\frac{1}{3} = 100$ درجة
جـ. موادّ مساعدة يُسمح استعمالها:
1. حاسبة غير بيانيّة. لا يُسمح استعمال إمكانيّات البرمجة في الحاسبة التي فيها إمكانيّة برمجة.
2. ملحق قوانين ومعطيات (مرفق).
د. تعليمات خاصّة:
1. يجب الإجابة عن ثلاثة أسئلة فقط. إذا أجبتم عن أكثر من ثلاثة أسئلة، تُفحَص فقط ثلاث الإجابات الأولى التي في الدفتر. اكتبوا بصورة واضحة رقم السؤال والبند الذي اخترتموه.
2. في الأسئلة التي يُطلب فيها حساب، اعرضوا المراحل التالية:
كتابة التعبير الرياضيّ كما يرد في ملحق القوانين والمعطيات المرفق، تطوير رياضيّ وتغيير مبتدأ المعادلة وفقًا للمسألة، عرض واضح للمعطيات في التعبير الناتج، عرض نتائج الحساب بواسطة كسر عشريّ فيه عدد معقول من الأرقام الهامّة ووحدات القياس الملائمة.
3. في الأسئلة التي الإجابات فيها كلاميّة، عليكم الإجابة باختصار وفقط بالنسبة لِما سُئلتم.
4. في الرسوم البيانيّة، يجب رسم الخطوط المستقيمة بالمسطرة.
5. عندما يُطلب منكم التعبير عن مقدار بواسطة معطيات السؤال، اكتبوا تعبيرًا رياضيًّا يشمل معطيات السؤال أو جزءًا منها؛ يمكن حسب الحاجة، استعمال ثوابت أساسيّة أيضًا من الجدول الذي في ملحق القوانين والمعطيات أو مقدار تسارع السقوط الحرّ g.
6. استعملوا في الحسابات القيمة $10\ m/s^2$ لتسارع السقوط الحرّ (بالقرب من سطح الكرة الأرضيّة).
7. اكتبوا إجاباتكم بقلم حبر. الكتابة بقلم رصاص أو المحو بالتيكس لن يمكّنا الاعتراض على العلامة. يُسمح استعمال قلم الرصاص للرسوم فقط.

يجب الكتابة في دفتر الامتحان فقط. يجب كتابة "مسوّدة" في بداية كلّ صفحة تُستعمَل مسوّدة.
كتابة أيّة مسوّدة على أوراق خارج دفتر الامتحان قد تسبّب إلغاء الامتحان.

الأسئلة في هذا النّموذج ترد بصيغة الجمع، ورغم ذلك يجب على كلّ طالبة وطالب الإجابة عنها بشكل فرديّ.

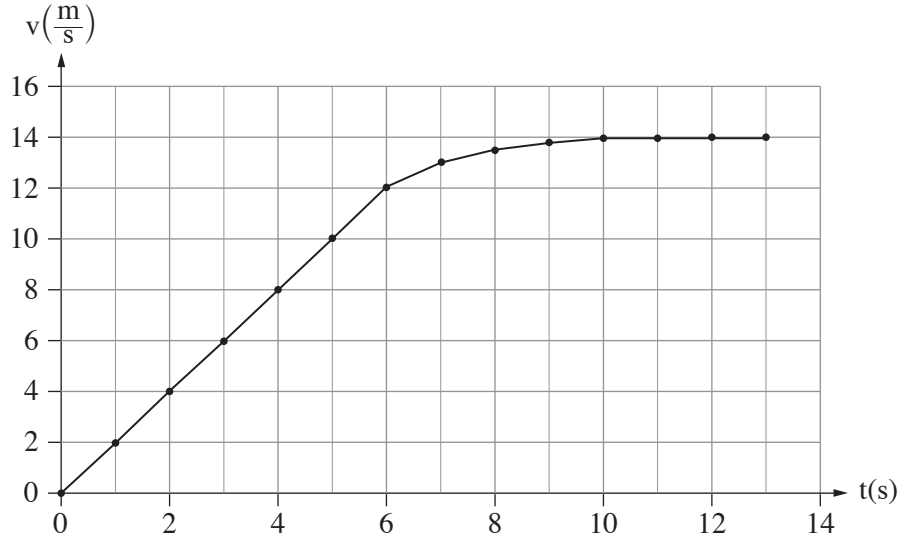
ב ה צ ל ח ה ! **نتمنّى لكم النّجاح!**

الأسئلة

أجيبوا عن ثلاثة من الأسئلة 1-6.
(لكلّ سؤال – $33\frac{1}{3}$ درجة؛ عدد الدرجات لكلّ بند مسجّل في نهايته.)

1. بدأ سائق سيّارة سفره من حالة السكون وسافر على طول شارع مستقيم. الرسم البيانيّ التالي يصف مقدار سرعة السيّارة كدالّة للزمن.

مقدار سرعة السفر كدالّة للزمن



أ. حدِّدوا ما هو نوع حركة السيّارة (متساوية السرعة، متساوية التسارع، تسارع متغيّر) في كلّ واحدة من المراحل الثلاث الأساسيّة للحركة الموصوفة في الرسم البيانيّ: $0 < t < 6s$ ، $6s < t < 10s$ ، $10s < t < 13s$.
علِّلوا تحديداتكم. (6 درجات)

يصرّح منتِجو السيّارة أنّه يمكن تسريع السيّارة من 0 كم/الساعة وحتّى 100 كم/الساعة خلال 2.6 ثانية.
ب. افترِضوا أنّ التسارع الذي صرّح به المنتِجون ثابت، واحسبوا بِكَم ضعفًا هذا التسارع أكبر من التسارع الأقصى الذي سافر به السائق. (6 درجات)
جـ. احسبوا بالتقريب السرعة المتوسّطة للسيّارة في الثواني الـ 13 الأولى من السفر. (6 درجات)

(انتبهوا: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

/ يتبع في صفحة 3 /

واصلت السيّارة السفر على طول شارع مستقيم بسرعة مقدارها $14\frac{m}{s}$. في لحظة معيّنة، رأى السائق كرة تتدحرج إلى عرض الشارع ولم يُرِد إصابتها. الزمن الذي مرّ من اللحظة التي رأى فيها الكرة وحتّى داس على دوّاسة الفرامل (زمن ردّ الفعل) هو $0.75s$. مقدار تسارع فرملة السيّارة هو $3.5\frac{m}{s^2}$.

د. احسبوا المدّة الزمنيّة التي مرّت من اللحظة التي داس السائق فيها على دوّاسة الفرامل وحتّى توقّفت السيّارة. (6 درجات)

هـ. احسبوا المسافة الكلّيّة التي قطعتها السيّارة من اللحظة التي رأى السائق فيها الكرة وحتّى توقّفت السيّارة. (6 درجات)

في إعلان للسلطة الوطنيّة للأمان على الطرق ورد: "10كم/الساعة أقلّ – تُضاعِف الاحتمال للعيش".
فهم السائق أنّ قصد الإعلان هو أنّه إذا خَفَضْنا مقدار سرعة السيّارة بـ 10 كم/الساعة، تقلّ مسافة فرملتها إلى النصف. مسافة الفرملة هي أقلّ مسافة تقطعها السيّارة من اللحظة التي يدوس فيها السائق على دوّاسة الفرامل وحتّى توقّفها.

و. هل خَفْض مقدار سرعة السيّارة بـ 10 كم/الساعة يقلّل مسافة فرملتها إلى النصف، بدون علاقة بمقدار سرعة السفر؟ علّلوا إجابتكم. ($3\frac{1}{3}$ درجات)

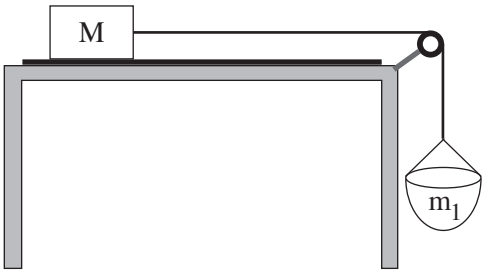
/يتبع في صفحة 4/

2. أجرى طالب ثلاث تجارب بواسطة صندوق كتلته M ، وسكّة ملساء.

في التجربة الأولى، وضع الطالب السكّة باتّجاه أفقيّ ووضع عليها الصندوق (انظر المخطّط 1). أمسك الطالب الصندوق في مكانه وربط به ثقلًا كتلته m_1 بواسطة خيط يمرّ على سطح بكرة. حرّر الطالب المنظومة من حالة السكون.

افترِضوا أنّ كتلة الخيط وكتلة البكرة قابلتان للإهمال، وأنّ الثقل أثناء الحركة لا يصل إلى الأرض والصندوق لا يصل إلى البكرة.

معطى أنّ مقدار تسارع المنظومة هو $\frac{g}{4}$.



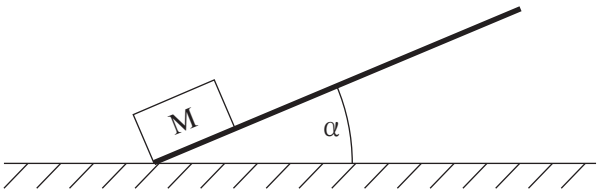
المخطّط 1

أ. ارسموا في الدفتر مخطّط القوى التي أثّرت على الصندوق M ، ومخطّط القوى التي أثّرت على الثقل m_1 . اكتبوا بجانب كلّ قوّة اسمها. (5 درجات)

ب. عبِّروا عن كتلة الثقل m_1 بدلالة كتلة الصندوق M . (6 درجات)

جـ. احسبوا النسبة بين مقدار الشدّ في الخيط أثناء كون المنظومة في حالة السكون وبين مقدار الشدّ في الخيط بعد تحرير المنظومة. (7 درجات)

في التجربة الثانية، رفع الطالب أحد طرفَي السكّة بحيث كانت السكّة مائلة بزاوية α بالنسبة للأفق. أخرج الطالب الثقل m_1 من المنظومة، ووضع الصندوق M في الطرف الأسفل للسكّة ودفعه باتّجاه مرتقى السكّة المائلة (انظروا المخطّط 2). تسارع الصندوق في هذه التجربة أيضًا هو $\frac{g}{4}$.



المخطّط 2

د. احسبوا α، زاوية الميل. (7 درجات)

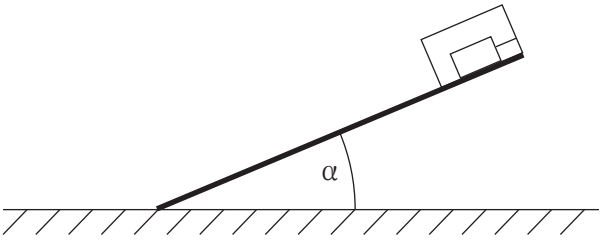
(انتبهوا: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

/ يتبع في صفحة 5 /

بعد أن صعد الصندوق في مرتقى السكّة توقّف لحظيًّا، وبدأ بالتحرّك عائدًا في منحدر السكّة.

هـ. حدِّدوا هل مقدار تسارع الصندوق في اللحظة التي توقّف فيها لحظيًّا يساوي صفرًا. علِّلوا تحديدكم.
(5 درجات)

في التجربة الثالثة، وضع الطالب جسمًا داخل الصندوق، وربطه بجدار الصندوق بواسطة خيط موازٍ للسكّة.
وضع الطالب الصندوق والجسم داخله في مرتقى السكّة وحرّرهما من حالة السكون (انظروا المخطّط 3).

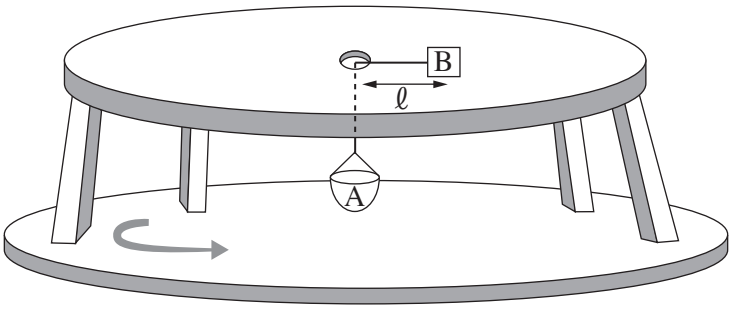


المخطّط 3

و. كم كان مقدار الشدّ في الخيط خلال نزول الصندوق؟ علِّلوا إجابتكم. ($3\frac{1}{3}$ درجات)

/ يتبع في صفحة 6 /

3. معطاة منظومة مركَّبة من طاولة أفقيّة يوجد ثقب في مركزها، وجسمين A وَ B (انظروا المخطّط). الجسم B موضوع على الطاولة والجسم A هو سلّة معلَّقة تحت الطاولة، بواسطة حبل يمرّ عبر الثقب وموصول بالجسم B. الاحتكاك بين الحبل وحافّة الثقب الذي في الطاولة قابل للإهمال.
البُعد بين الجسم B ومركز الثقب الذي في الطاولة هو ℓ .
الطاولة والجسم B ، الموضوع عليها، مثبّتان على سطح يدور بتردّد ثابت، f . مركز الطاولة هو مركز الدوران.
مقدار البُعد ℓ وتردّد دوران المنظومة، f ، يبقيان ثابتين خلال كلّ السؤال.



معطى أنّ: $m_A = 0.1kg$ ، $m_B = 0.3kg$ ، $\ell = 0.4m$.
في الحالة الموصوفة لا تؤثّر قوّة احتكاك بين الجسم B والطاولة.

أ. تطرّقوا إلى هذه الحالة، وارسموا مخطّط القوى التي تؤثّر على كلّ واحد من الجسمين. اكتبوا بجانب كلّ قوّة اسمها. (5 درجات)

ب. احسبوا التردّد f . (7 درجات)

في حالة أخرى، أضافوا إلى السلّة A ثقلًا كتلته مساوية لكتلة السلّة. البُعد ℓ والتردّد f لم يتغيّرا.
في هذه الحالة تؤثّر قوّة احتكاك ساكن بين الجسم B والطاولة.

جـ. ما هو مقدار وما هو اتّجاه قوّة الاحتكاك الساكن التي تؤثّر على الجسم B ؟ (7 درجات)

د. احسبوا مُعامِل الاحتكاك الساكن μ_s الأدنى الموجود بين الطاولة والجسم B ، الذي يُمكِّن هذه الحركة. (6 درجات)

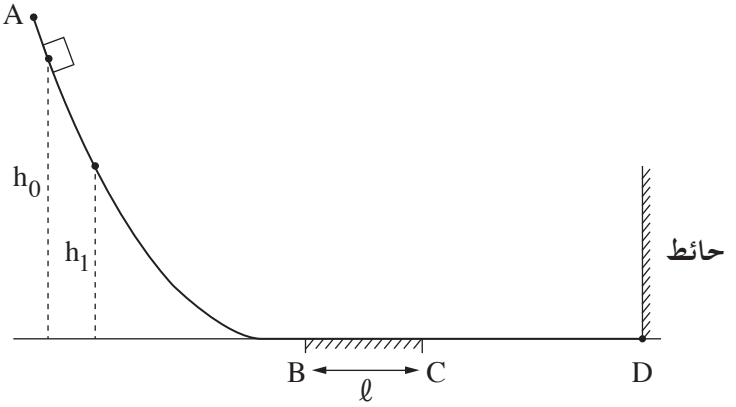
بدون إزالة الثقل الذي أضافوه إلى السلّة، وصلوا فوق الجسم B جسمًا إضافيًّا، C ، كتلته m_C .
في هذه الحالة الجسمان، B وَ C ، يدوران الآن معًا في حركة دائريّة نصف قطرها ℓ وتردّدها f .

هـ. لو كانت كتلة الجسم C مساوية لكتلة الجسم B ($m_B = m_C$)، فسِّروا لماذا في هذه الحالة لم تكن قوّة احتكاك ساكن تؤثّر بين الجسم B والطاولة. (5 درجات)

و. لو كانت كتلة الجسم C أكبر من كتلة الجسم B ($m_B < m_C$) ، حدِّدوا اتّجاه قوّة الاحتكاك الساكن التي كانت ستؤثّر بها الطاولة على الجسم B. علِّلوا تحديدكم. ($3\frac{1}{3}$ درجات)

/ يتبع في صفحة 7 /

4. جسم صغير كتلته m يتزحلق على سطح سكّة ABCD موصولة بحائط في النقطة D (انظروا المخطّط).
القطعتان AB وَ CD للسكّة هما ملساوان. طول القطعة الأفقيّة BC هو ℓ ، ومُعامِل الاحتكاك بينها وبين الجسم هو μ .



حرَّروا الجسم من حالة السكون من الارتفاع h_0 (انظروا المخطّط). تحرّك الجسم على سطح السكّة باتّجاه الحائط، واصطدم بالنقطة D اصطدامًا مرنًا (تمامًا)، ورجع عائدًا على سطح السكّة. في طريق عودته وصل الجسم إلى ارتفاع أقصى h_1 .

أ. ارسموا مخطّط القوى التي تؤثّر على الجسم عندما تحرّك في القطعة BC ، في حركته من النقطة B إلى النقطة C . اكتبوا بجانب كلّ قوّة اسمها. (4 درجات)

ب. طوِّروا تعبيرًا لشغل قوّة الاحتكاك أثناء حركة الجسم من الارتفاع h_0 وحتّى وصوله إلى الارتفاع h_1 في طريقه عائدًا في مرتقى السكّة. استعمِلوا البارامترات m وَ ℓ وَ μ . (4 درجات)

بعد أن وصل الجسم إلى الارتفاع h_1 واصل التحرّك على سطح السكّة ABCD ذهابًا وإيابًا عدّة مرّات. في كلّ مرّة وصل الجسم إلى ارتفاع أقصى مختلف، h_n . الارتفاع h_n الذي وصل إليه الجسم قيس $n = 5$ مرّات.

جـ. طوِّروا تعبيرًا للارتفاع h_n كدالّة لِـ n . استعمِلوا البارامترات h_0 وَ ℓ وَ μ . (6 درجات)

نتائج القياسات معروضة في الجدول الذي أمامكم:

رقم القياس n	1	2	3	4	5
h_n(m)	1.30	1.12	0.88	0.73	0.53

د. **(1)** ارسموا رسمًا بيانيًّا مبعثرًا (نقاطًا في هيئة محاور) لِـ h_n كدالّة لِـ n .

(2) أضيفوا إلى الرسم البيانيّ المبعثر الخطّ المستقيم الأكثر ملاءمة له (خطّ توجّه).

(8 درجات)

(انتبهوا: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

/ يتبع في صفحة 8 /

معطى أنّ: $\ell = 0.25\text{m}$.

هـ. استعينوا بالرسم البيانيّ الذي رسمتموه وَجِدوا:

(1) الارتفاع الابتدائيّ h_0 الذي حُرِّر منه الجسم.

(2) مُعامِل الاحتكاك μ .

(8 درجات)

في تجربة إضافيّة، دهنوا الحائط بمادّة معيّنة وحرّروا الجسم مرّة أخرى من حالة السكون من الارتفاع h_0 .
قيمة الارتفاع h_1' التي قيست في التجربة الإضافيّة كانت أصغر من قيمة h_1 التي قيست في التجربة السابقة.

و. حدِّدوا هل شغل القوّة العموديّة التي أثّر بها الحائط على الجسم أثناء الاصطدام في التجربة الإضافيّة كان موجبًا أم سالبًا أم مساويًا لصفر. علِّلوا تحديدكم. ($3\frac{1}{3}$ درجات)

/ يتبع في صفحة 9 /

5. لينوي أَشْرم، لاعبة الجمباز الإيقاعيّ (الفنّيّ) الإسرائيليّة حازت على ميداليّة ذهبيّة في أولمبيادة طوكيو (2021) في المنافسة الجماعيّة الشخصيّة. أحد التمارين التي أدّتها بنجاح كبير كان تمرينًا مع كرة.

طالبة تتمرّن هي أيضًا في رياضة الجمباز الإيقاعيّ، أدّت تمرينًا أوّلًا بواسطة كرة كتلتها 400 غرام. رمت الطالبة الكرة باتّجاه عموديّ نحو الأعلى من ارتفاع 1 متر. وصلت الكرة إلى ارتفاع أقصى مقداره 6 أمتار فوق الأرض وسقطت عائدة إلى الأرض.

افترِضوا أنّ مقاومة الهواء قابلة للإهمال في جميع مراحل حركة الكرة.

أ. احسبوا مقدار سرعة الكرة في لحظة إصابتها الأرض. (6 درجات)

ب. هل مقدار سرعة الكرة في لحظة خروجها من يَدَي الطالبة كان أصغر من مقدار سرعة الكرة في لحظة إصابتها الأرض أم أكبر منه أم مساويًا له؟ علِّلوا إجابتكم. (5 درجات)

بعد أن أصابت الكرة الأرض، قفزت منها باتّجاه عموديّ نحو الأعلى. مقدار سرعة الكرة مباشرةً بعد القفز من الأرض كان مساويًا لمقدار سرعة الكرة عندما أصابت الأرض.

جـ. هل أثناء إصابة الأرض، تمّ التأثير بدفع على الكرة؟ إذا كانت إجابتكم نعم – احسبوا مقدار الدفع، إذا كانت إجابتكم لا – فسِّروا. (6 درجات)

د. هل أثناء إصابة الأرض، نُفِّذ شغل على الكرة؟ إذا كانت إجابتكم نعم – احسبوا مقدار الشغل، إذا كانت إجابتكم لا – فسِّروا. (6 درجات)

أدّت الطالبة تمرينًا ثانيًا، هذه المرّة مع كرتين متطابقتين، الكرة 1 والكرة 2. رمت الطالبة الكرة 1 كما رمت الكرة في التمرين الأوّل، لكن هذه المرّة وضعت في طريق الكرة 1، بعد أن عادت من الأرض، الكرة 2. حرّرت الطالبة الكرة 2 من حالة السكون في ارتفاع 1 متر، بالضبط في اللحظة التي وصلت فيها الكرة 1 إلى هذا الارتفاع، واصطدمت الكرتان.

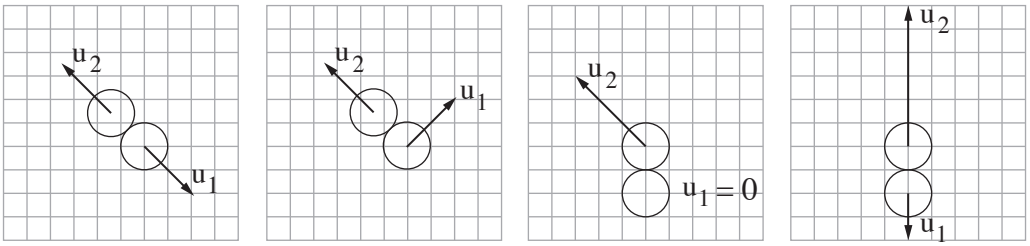
(انتبهوا: تكملة السؤال في الصفحة التالية.) / يتبع في صفحة 10 /

افترِضوا أنّ الاصطدام بين الكرتين كان مرنًا (تمامًا) واستغرق زمنًا قصيرًا جدًّا، وكان الاصطدام جبهيًّا (اتّجاه حركة الكرة 1 قبل الاصطدام اتّحد مع الخطّ العموديّ الذي يصل بين مركزَي الكرتين) .

هـ. احسبوا مقدار سرعة كلّ واحدة من الكرتين مباشرةً بعد انتهاء الاصطدام. (6 درجات)

أدّت الطالبة التمرين مع الكرتين عدّة مرّات، وفي كلّ مرّة كان الاصطدام بين الكرتين مرنًا (تمامًا) . في قسم من المرّات كان الاصطدام بين الكرتين جبهيًّا وفي قسم من المرّات لم يكن جبهيًّا .

و. كلّ واحد من المخطّطات 1-4 التي أمامكم يعرض كرتين في اللحظة التي بعد الاصطدام بينهما . الأسهم التي على الكرتين في المخطّطات تمثّل سرعتها (بمقياس رسم موحّد) مباشرةً بعد انتهاء الاصطدام .
حدِّدوا ما هو المخطّط الذي يمكنه وصف حالة الكرتين في أحد تمارين الطالبة . علِّلوا تحديدكم .
($4\frac{1}{3}$ درجات)



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

/ يتبع في صفحة 11 /

الجاذبيّة

6. "بريشيت 2" هو اسم سفينة فضائيّة إسرائيليّة يُخطِّطها مهندسون من شركة SPACE IL وينوون إرسالها باتّجاه القمر بعد عدّة سنوات. من المخطّط أن تحمل السفينة الفضائيّة على متنها مسبارَي إنزال يهبطان في موقعين مختلفين على سطح القمر.

السؤال الذي أمامكم كُتب بإيحاء من مشروع الإرسال التابع لِـ "بريشيت 2"، لكنّ المعطيات لا تطابق تلك التي في المشروع.

سفينة فضائيّة على متنها مسبارا إنزال، المسبار 1 والمسبار 2، أُرسلت من الكرة الأرضيّة على متن صاروخ وتحرّكت باتّجاه القمر.

أ. احسبوا في أيّ بُعد عن مركز الكرة الأرضيّة يكون مقدار قوّة الجاذبيّة التي تؤثّر بها الكرة الأرضيّة على الصاروخ مساويًا لمقدار قوّة الجاذبيّة التي يؤثّر بها القمر على الصاروخ. (7 درجات)

في البنود "ب – هـ" افترِضوا أنّ قوّة الجاذبيّة التي تؤثّر بها الكرة الأرضيّة على السفينة الفضائيّة وعلى المسبارين قابلة للإهمال نسبيًّا لقوّة الجاذبيّة التي يؤثّر بها القمر على السفينة الفضائيّة والمسبارين.

السفينة الفضائيّة تُدخِل كلّ واحد من المسبارين إلى مسار دائريّ مختلف حول القمر: المسبار 1 إلى مسار دائريّ نصف قطره r_1، والمسبار 2 إلى مسار دائريّ نصف قطره r_2. عندما يُكمِل المسبار 1 تسع دورات حول القمر، يُكمِل المسبار 2 عشر دورات حول القمر.

ب. احسبوا $\frac{r_1}{r_2}$. (8 درجات)

المسبار 2 يتحرّك في مسار دائريّ حول القمر في ارتفاع $h = 260km$ فوق سطح القمر.

جـ. هل يوجد للمسبار 2 تسارع أثناء حركته الدائريّة حول القمر؟ إذا كانت إجابتكم نعم – احسبوا مقدار تسارع المسبار. إذا كانت إجابتكم لا – علِّلوا لماذا لا يوجد تسارع للمسبار 2. (8 درجات)

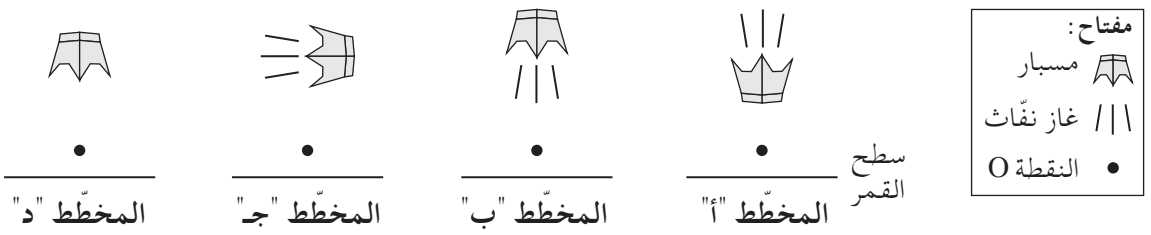
في معادلة الجاذبيّة العالميّة، كتلتا الجسمين تظهران بشكل متماثل. هذا الأمر ملاءَم لأحد قوانين نيوتن.

د. اذكروا اسم هذا القانون (أو اكتبوا نصّه)، وفسِّروا العلاقة بينه وبين معادلة الجاذبيّة العالميّة. (5 درجات)

(انتبهوا: تكملة السؤال في الصفحة التالية.) / يتبع في صفحة 12 /

يتمّ التحكّم بحركة كلّ واحد من المسبارين بواسطة محرِّك نفّاث يُطلِق غازًا أثناء عمله.
في مرحلة هبوطه على سطح القمر، يتحرّك المسبار 1 باتّجاه القمر على طول مسار مستقيم معامد لسطح القمر، ويتوقّف (توقّفًا لحظيًّا) في نقطة معيّنة O موجودة فوق سطح القمر.
المخطّطات "أ – جـ" التي أمامكم تصف حالات يُطلِق فيها المحرِّك غازًا نفّاثًا باتّجاهات مختلفة، والمخطّط "د" يصف حالة **لا** يعمل فيها المحرِّك ولا يُطلِق غازًا نفّاثًا.

هـ. حدِّدوا أيّ مخطّط من المخطّطات "أ – د" يصف حالة تُمكِّن توقّفًا لحظيًّا للمسبار في النقطة O .
علِّلوا تحديدكم. ($5\frac{1}{3}$ درجات)



ב ה צ ל ח ה!
نتمنّى لكم النّجاح!

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל.
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך.
حقوق الطّبع محفوظة لدولة إسرائيل.
النّسخ أو النّشر ممنوعان إلّا بإذن من وزارة التّربية والتّعليم.