מדינת ישראל
משרד החינוך

סוג הבחינה: א. בגרות לבתי"ס על-יסודיים
ב. בגרות לנבחנים אקסטרניים
מועד הבחינה: קיץ תשע"א
מספר השאלון: **917531, 653**
נספח: נוסחאות ונתונים בפיזיקה ל-5 יח"ל
תרגום לערבית (2)

פיזיקה
מכניקה
לתלמידי 5 יחידות לימוד
הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שעה ושלושה רבעים (105 דק').
ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה:
בשאלון זה חמש שאלות, ומהן עליך לענות על שלוש שאלות בלבד.
לכל שאלה — $33\frac{1}{3}$ נק'; $3 \times 33\frac{1}{3} = 100$ נק'
ג. חומר עזר מותר בשימוש:
1. מחשבון.
2. נספח נוסחאות ונתונים בפיזיקה המצורף לשאלון.
ד. הוראות מיוחדות:
1. ענה על מספר שאלות כפי שהתבקשת. תשובות לשאלות נוספות לא ייבדקו (התשובות ייבדקו לפי סדר הופעתן במחברת הבחינה).
2. בפתרון שאלות שנדרש בהן חישוב, רשום את הנוסחאות שאתה משתמש בהן. כאשר אתה משתמש בסימן שאינו בדפי הנוסחאות, כתוב במילים את פירוש הסימן. לפני שאתה מבצע פעולות חישוב, הצב את הערכים המתאימים בנוסחאות. רשום את התוצאה שקיבלת ביחידות המתאימות. אי-רישום הנוסחה או אי-ביצוע ההצבה או אי-רישום יחידות עלולים להפחית נקודות מהציון.
3. כאשר אתה נדרש להביע גודל באמצעות נתוני השאלה, רשום ביטוי מתמטי הכולל את נתוני השאלה או את חלקם; במידת הצורך אפשר להשתמש גם בקבועים בסיסיים, כגון תאוצת הנפילה החופשית g או קבוע הכבידה העולמי G.
4. בחישוביך השתמש בערך $10\ m/s^2$ לתאוצת הנפילה החופשית.
5. כתוב את תשובותיך בעט. כתיבה בעיפרון או מחיקה בטיפקס לא יאפשרו ערעור. מותר להשתמש בעיפרון לסרטוטים בלבד.

دولة إسرائيل
وزارة المعارف

نوع الامتحان: أ. بجروت للمدارس الثانوية
ب. بجروت للممتحَنين الخارجيّين
موعد الامتحان: صيف ٢٠١١
رقم النموذج: **٩١٧٥٣١، ٦٥٣**
ملحق: قوانين ومعطيات في الفيزياء لِـ ٥ وحدات
ترجمة إلى العربية (٢)

الفيزياء
الميكانيكا
لطلّاب ٥ وحدات تعليمية
تعليمات للممتحَن

أ. مدّة الامتحان: ساعة وثلاثة أرباع (١٠٥ دقائق).
ب. مبنى النموذج وتوزيع الدرجات:
في هذا الامتحان خمسة أسئلة، عليك الإجابة عن ثلاثة أسئلة منها فقط.
لكلّ سؤال — $33\frac{1}{3}$ درجة؛ $3 \times 33\frac{1}{3} = 100$ درجة
جـ. موادّ مساعدة يُسمح استعمالها:
١. حاسبة.
٢. ملحق قوانين ومعطيات في الفيزياء مرفق بالنموذج.
د. تعليمات خاصّة:
١. أجب عن عدد الأسئلة المطلوب. لن تُفحص إجابات لأسئلة إضافية (تُفحص الإجابات حسب تسلسل ظهورها في دفتر الامتحان).
٢. عند حلّ الأسئلة التي يُطلب فيها حساب، اكتب القوانين التي تستعملها. عندما تستعمل رمزًا ليس موجودًا في لوائح القوانين، اكتب معناه بالكلمات. قبل تنفيذ العمليات الحسابية، عوّض القيَم الملائمة في القوانين. اكتب النتيجة التي حصلت عليها بالوحدات الملائمة. عدم كتابة القانون أو عدم تنفيذ التعويض أو عدم كتابة وحدات يمكن أن تؤدّي إلى خصم درجات.
٣. عندما يُطلب منك التعبير عن مقدار بواسطة معطيات السؤال، اكتب تعبيرًا رياضيًا يشمل معطيات السؤال أو جزءًا منها؛ يمكن حسب الحاجة، استعمال ثوابت أساسية أيضًا، مثل تسارع السقوط الحرّ g أو ثابت الجاذبية العالمي G.
٤. استعمل في حساباتك القيمة $10\ m/s^2$ لتسارع السقوط الحرّ.
٥. اكتب إجاباتك بقلم حِبر. الكتابة بقلم رصاص أو المحو بالتبكس لن يمكّنا الاعتراض على العلامة. يُسمح استعمال قلم الرصاص للرسوم فقط.

اكتب في دفتر الامتحان فقط، في صفحات خاصّة، كلّ ما تريد كتابته مسوّدة (رؤوس أقلام، عمليات حسابية، وما شابه).
اكتب كلمة "مسوّدة" في بداية كلّ صفحة تستعملها مسوّدة. كتابة أيّة مسوّدة على أوراق خارج دفتر الامتحان قد تسبّب إلغاء الامتحان!

التعليمات في هذا النموذج مكتوبة بصيغة المذكر وموجّهة للممتحَنات وللممتحَنين على حدّ سواء.

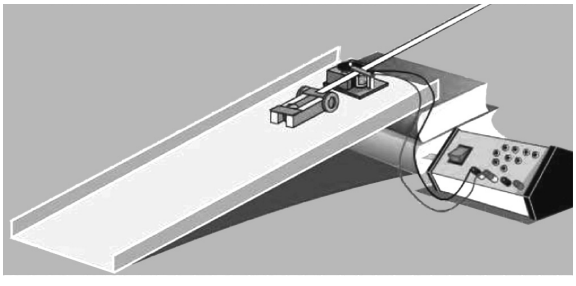
ب ה צ ל ח ה ! **نتمنّى لك النجاح!**

الأسئلة

أجب عن ثلاثة من الأسئلة ١–٥.

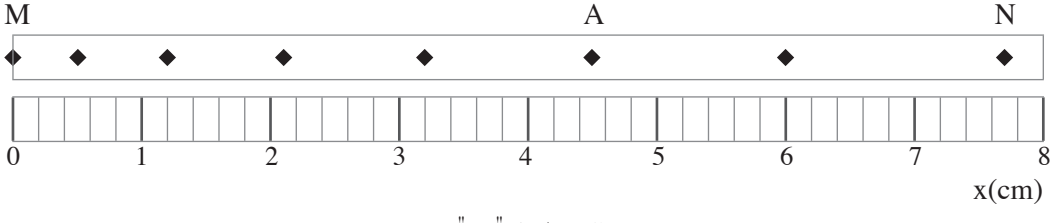
(لكلّ سؤال – $33\frac{1}{3}$ درجة؛ عدد الدرجات لكلّ بند مسجّل في نهايته.)

١. يُجري رامي في المختبر تجربة لبحث حركة عربة على سطح مائل. يستعمل رامي لهذا الغرض جهازًا يسمّى "مسجّل زمن"، الذي يشير بنقطة على شريط ورقي كلّ 0.02 s. الشريط الورقي في التجربة التي يُجريها رامي موصول بعربة تتحرّر من حالة السكون (انظر التخطيط "أ").



التخطيط "أ"

يعرض التخطيط "ب" جزءًا من الشريط الذي نتج في التجربة.



التخطيط "ب"

أ. حدّد اعتمادًا على التخطيط "ب"، إذا كانت حركة العربة حركة متواترة (بسرعة ثابتة) أم حركة متسارعة. علّل. (٦ درجات)

ب. احسب معدّل سرعة العربة في القطعة MN. (٨ درجات)

(انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

/يتبع في صفحة 3/

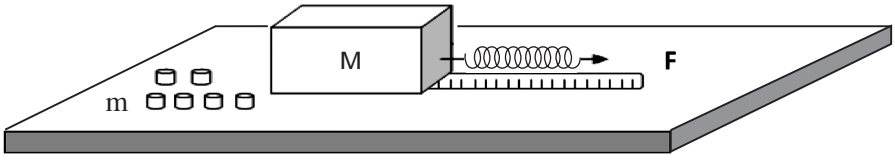
جـ. احسب السرعة اللحظية للعربة في النقطة A . فصّل حساباتك. (٨ درجات)

د. احسب تسارع العربة، بافتراض أنّه ثابت. (٦ درجات)

هـ. احسب البُعد بين النقطة N والنقطة P التي تليها.
(النقطة P لا تظهر في التخطيط.) (٥$\frac{1}{2}$ درجات)

/ يتبع في صفحة 4/

٢. يُجري بعض الطلّاب تجربة لقياس معامِل الاحتكاك الساكن μ بين سطحين. يستعمل الطلّاب في التجربة علبة فارغة كتلتها M ، موضوعة على طاولة أفقية؛ ونابضًا ثابتُ نابضِه k ؛ وشريط قياس وأسطوانات كتلة كلّ واحدة منها m . يقوم أحد الطلّاب بوصل النابض بأحد أوجه العلبة ويشدّه، كما هو موصوف في التخطيط "أ".
العلبة تبقى في حالة سكون.



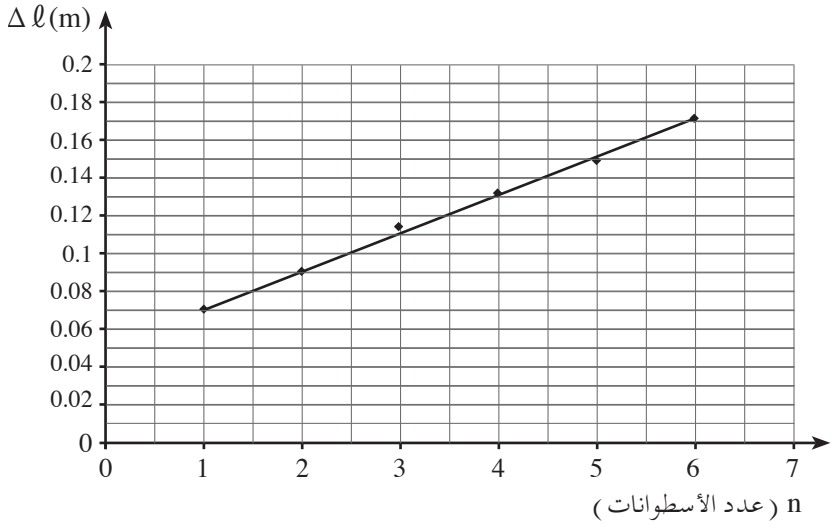
التخطيط "أ"

أ. ارسم مخطّطًا لجميع القوى التي تؤثّر على العلبة الفارغة في الحالة الموصوفة، واكتب اسم القوّة بجانب كلّ سهم. (٤$\frac{1}{3}$ درجات)

يُدخِل الطالب أسطوانة واحدة إلى العلبة، ويشدّ النابض.
في اللحظة التي تكون فيها العلبة على وشك الحركة، يقيس الطالب استطالة النابض $\Delta\ell$.
يضيف الطالب أسطوانات إلى داخل العلبة، وفي كلّ مرّة يقيس استطالة النابض في اللحظة التي تكون فيها العلبة على وشك الحركة. نتائج التجربة معروضة في الرسم البياني الذي في التخطيط "ب" (في الصفحة التالية).

(انتبه: التخطيط "ب" وتكملة السؤال في الصفحة التالية.)

/يتبع في صفحة 5/



التخطيط "ب"

ب. احسب ميل الرسم البياني، واذكر ما هي دلالته الفيزيائية. (٦ درجات)

جـ. برهن أنّ العلاقة بين $\Delta\ell$ (استطالة النابض) وبين n (عدد الأسطوانات) معطاة بواسطة التعبير:

$$\Delta\ell = \frac{\mu mg}{k}\cdot n + \frac{\mu Mg}{k}$$

(٦ درجات)

د. معطى أنّ: ثابت النابض $k = 12\frac{N}{m}$

كتلة كلّ واحدة من الأسطوانات هي $80gr$.

جد معامِل الاحتكاك الساكن بين العلبة والسطح. (٧ درجات)

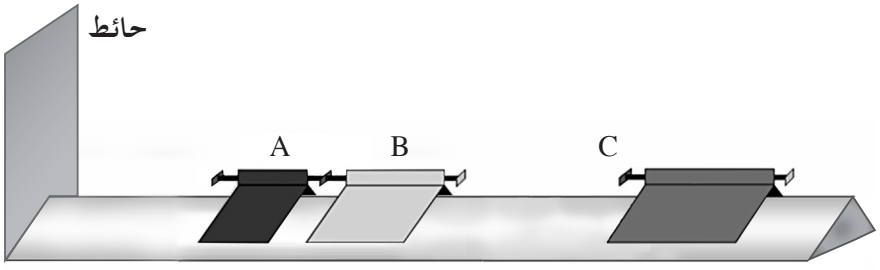
هـ. استعن بالرسم البياني، وَجِد كتلة العلبة الفارغة. (٥ درجات)

و. احسب مقدار قوّة الاحتكاك التي تؤثّر على العلبة الفارغة، عندما يكون $\Delta\ell = 0.02m$.

(٥ درجات)

/ يتبع في صفحة 6/

٣. يعرض التخطيط "أ" الذي أمامك سكّة ملساء عليها ثلاثة أجسام A وَ B وَ C تستطيع التحرّك على السكّة بدون احتكاك. في طرف السكّة يوجد حائط.



التخطيط "أ"

الجسمان A وَ B موصولان ببعضهما بواسطة نابض مضغوط كتلته قابلة للإهمال.

معطى أنّ: $m_A = 0.1\,kg$

$m_B = 0.2\,kg$

أ. نحرّر النابض ويبدأ الجسمان A وَ B في التحرّك.

(١) ما هي كمّية حركة منظومة الجسمين A وَ B مباشرةً بعد تحرير النابض؟ فسّر.

(٢) يتحرّك الجسم A مباشرةً بعد تحرير النابض، باتّجاه الحائط بسرعة مقدارها $v_A = 0.6\frac{m}{s}$.

احسب سرعة الجسم B (مقدارها واتّجاهها) مباشرةً بعد تحرير النابض.

(٧$\frac{1}{3}$ درجات)

ب. الجسم A يصطدم اصطدامًا مرنًا بالحائط الذي في طرف السكّة.

(١) جد سرعة الجسم A (مقدارها واتّجاهها) مباشرةً بعد اصطدامه بالحائط. فسّر.

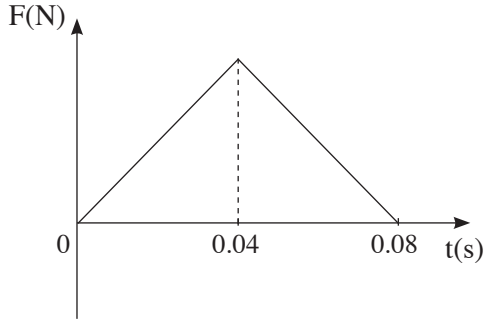
(٢) احسب مقدار الدفع الذي يؤثّر به الحائط على الجسم A، واذكر اتّجاهه.

(٨ درجات)

(انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

/يتبع في صفحة 7/

جـ. يصف الرسم البياني الذي أمامك مقدار القوّة التي يؤثّر بها الحائط على الجسم A ، كدالة للزمن.



التخطيط "ب"

(١) ما الذي تُمثِّله المساحة المحصورة بين الرسم البياني ومحور الزمن؟

(٢) احسب بمساعدة الرسم البياني، المقدار الأقصى للقوّة التي أثّر بها الحائط على الجسم A أثناء اصطدامه بالحائط.

(٨ درجات)

د. الجسم B ، الذي حسبتَ سرعته في البند الفرعي أ(٢)، يصطدم بالجسم C الذي يتحرّك باتّجاهه. كتلة الجسم C هي $m_C = 0.4kg$. الجسمان يلتصقان ببعضهما البعض.

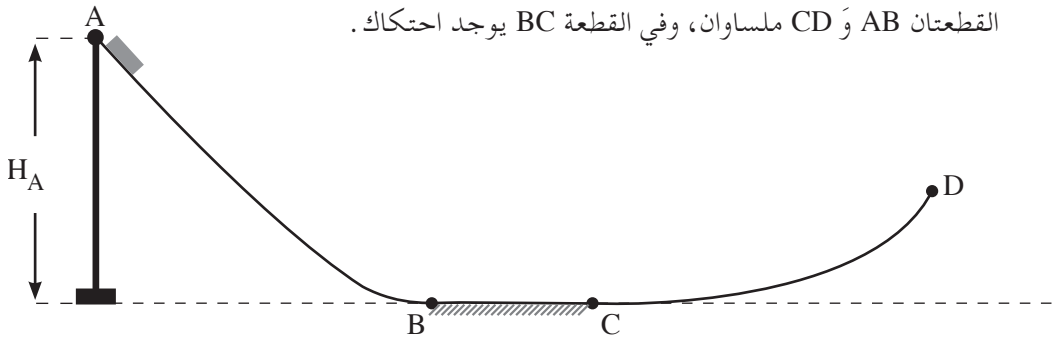
(١) معطى أنّ الطاقة الحركية للجسمين معًا بعد الاصطدام هي صفر.
احسب سرعة الجسم C قبل الاصطدام.

(٢) إذا كان مقدار سرعة الجسم C قبل الاصطدام أصغر من مقدار السرعة التي حسبتَها في البند الفرعي د (١)، إلى أيّ اتّجاه يتحرّك الجسمان الملتصقان B وَ C ؟
حدّد <u>بدون حساب</u>.

(١٠ درجات)

/ يتبع في صفحة 8/

٤. تُجري إحدى الطالبات تجربة، يتحرّك فيها جسم كتلته M على طول سكّة ABCD . السكّة مكوَّنة من ثلاث قِطَع: قطعة مائلة AB وقطعة أفقية BC وقطعة منحنية CD .
القطعتان AB وَ CD ملساوان، وفي القطعة BC يوجد احتكاك.



يُحرَّر الجسم من حالة السكون من النقطة A ، الموجودة في ارتفاع H_A فوق الأرض (انظر التخطيط).
تغيّر الطالبة الارتفاع H_A للنقطة A فوق الأرض، وفي كلّ مرّة تحسب مقدار سرعة الجسم في النقطة D ، v_D .

أ. **(١)** فسّر لماذا يؤثّر تغيير الارتفاع H_A على مقدار السرعة v_D .
(٢) نُحرّر الجسم من الارتفاع H_A الذي يساوي ارتفاع النقطة D فوق الأرض.
حدّد إذا كان الجسم يصل إلى النقطة D . علّل تحديدك.
($8\frac{1}{2}$ درجات)

(انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

/ يتبع في صفحة 9/

يعرض الجدول الذي أمامك نتائج التجربة التي أجرتها الطالبة.

1.2	0.9	0.8	0.7	0.6	$H_A(m)$
3.75	2.80	2.50	2.00	1.45	$v_D(\frac{m}{s})$
					$v_D^2(\frac{m^2}{s^2})$

ب. **(١)** انسخ الجدول إلى دفترك، واحسب قيَم تربيع السرعة v_D^2 ، وأضف هذه القيَم في السطر الثالث.

(٢) ارسم رسمًا بيانيًا لِـ v_D^2 كدالة لِـ H_A.

(١٠ درجات)

في إجاباتك عن البندين "جـ"–"د"، استعن بالرسم البياني الذي رسمتَه في البند الفرعي ب (٢).

جـ. جد الارتفاع الأدنى الذي يجب تحرير الجسم منه كي يصل إلى النقطة D .
فسّر اعتباراتك. (٧ درجات)

د. عندما حرّروا الجسم من الارتفاع $H_A = 1.1m$ وصل إلى النقطة D التي ارتفاعها فوق الأرض هو $0.3m$. احسب شغل قوّة الاحتكاك التي أثّرت على الجسم في حركته على السكّة، إذا كان معطى أنّ كتلة الجسم هي $M = 0.2\ kg$. (٨ درجات)

/يتبع في صفحة 10/

ه. عاموس 1 هو القمر الاصطناعي الإسرائيلي الأوّل للاتّصالات، الذي طوّرته الصناعة الجوّية الإسرائيلية. مسار القمر الاصطناعي عاموس 1 هو دائري (بالتقريب). لكونه قمرًا اصطناعيًا للاتّصالات، يتواجد عاموس 1 طوال الوقت فوق نفس النقطة A التي فوق سطح الكرة الأرضية.

أ. حدّد زمن دورة القمر الاصطناعي عاموس 1. علّل تحديدك. (٤½ درجات)

ب. احسب ارتفاع مسار القمر الاصطناعي عاموس 1 فوق سطح الكرة الأرضية. (٨ درجات)

جـ. احسب مقدار تسارع القمر الاصطناعي عاموس 1 في مساره. (٨ درجات)

د. قمر اصطناعي آخر (ليس قمرًا اصطناعيًا للاتّصالات) يدور حول الكرة الأرضية في مسار دائري خلال 12 ساعة.
استعمِل قوانين كبلر، واحسب في أيّ ارتفاع فوق سطح الكرة الأرضية يمرّ مسار هذا القمر الاصطناعي. (٨ درجات)

هـ. حدّد أيّ قول من الأقوال ١–٣ التي أمامك غير صحيح، وفسّر لماذا حدّدتَ أنّه غير صحيح.
(١) حركة القمر الاصطناعي في مساره هي سقوط حرّ.
(٢) مقدار السرعة الخطّية للنقطة A التي فوق سطح الكرة الأرضية يساوي مقدار السرعة الخطّية للقمر الاصطناعي عاموس 1 الذي يتحرّك في مساره.
(٣) مقدار السرعة الزاويّة للنقطة A التي فوق سطح الكرة الأرضية يساوي مقدار السرعة الزاويّة للقمر الاصطناعي عاموس 1 الذي يتحرّك في مساره.
(٥ درجات)

ב ה צ ל ח ה!
نتمنّى لك النجاح!

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל.
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך.
حقوق الطبع محفوظة لدولة إسرائيل.
النسخ أو النشر ممنوعان إلا بإذن من وزارة المعارف.