מדינת ישראל

משרד החינוך

סוג הבחינה: א. בגרות לבתי"ס על־יסודיים
ב. בגרות לנבחנים אקסטרניים
מועד הבחינה: קיץ תשע"ב
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 2012
رقم النموذج: **917531، 653**
ملحق: قوانين ومعطيات في الفيزياء لِـ 5 وحدات
ترجمة إلى العربية (2)

الفيزياء

الميكانيكا

لطلّاب 5 وحدات تعليمية

تعليمات للممتحَن

أ. مدّة الامتحان: ساعة وثلاثة أرباع (105 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:
1. حاسبة.
2. ملحق قوانين ومعطيات في الفيزياء مرفق بالنموذج.

د. تعليمات خاصّة:
1. أجب عن عدد الأسئلة المطلوب. لن تُفحص إجابات لأسئلة إضافية (تُفحص الإجابات حسب تسلسل ظهورها في دفتر الامتحان).
2. 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.
3. 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.
4. استعمل في حساباتك القيمة $10\ m/s^2$ لتسارع السقوط الحرّ.
5. اكتب إجاباتك بقلم حبر. 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 المذكّر وموجّهة للممتحَنات وللممتحَنين على حدّ سواء.

ب ה צ ל ח ה ! **نتمنّى لك النجاح!**

الأسئلة

أجب عن ثلاثة من الأسئلة 1-5.

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

1. هبطت رائدتا الفضاء أليس وكورال على كوكب سيّار، وَأَجْرَتا هناك تجربة في السقوط الحرّ. حرّرت رائدتا الفضاء جسمًا من ارتفاع معيّن فوق سطح الكوكب وَسَجَّلَتا موقعه العمودي بالنسبة للمحور y الذي اتّجاهه الموجب إلى الأسفل، كدالة للزمن t. سرعة الجسم في اللحظة $t = 0$ لا تساوي 0 بالضرورة.

نتائج التجربة معروضة في الجدول الذي أمامك.

t(s)	0	0.08	0.16	0.24	0.32	0.4	0.48
y(m)	0.016	0.150	0.430	0.810	1.400	2.000	2.840
v(m/s)							

أ. انسخ الجدول إلى دفترك. احسب بالتقريب سرعة الجسم في الزمن $t = 0.24\ s$.
فصّل حساباتك، واكتب النتيجة في المكان الملائم في الجدول الذي في دفترك.
(8 درجات)

ب. احسب سرعة الجسم في الأزمنة: $t(s) = 0.08$ ، 0.16 ، 0.32 ، 0.4، واكتب النتائج في الأماكن الملائمة في الجدول الذي في دفترك. لا حاجة لتفصيل حساباتك. (4 درجات)

جـ. ارسم مخطّط توزيع (نقاطًا في هيئة محاور) لسرعة الجسم كدالة للزمن.
أضِف خطّ توجّه (קו מגמה) إلى مخطّط التوزيع. (10 درجات)

د. احسب ميل خطّ التوجّه. ما الذي يمثّله هذا المقدار؟ فسّر. (6 درجات)

هـ. معطى أنّ نصف قطر الكوكب مساوٍ لنصف قطر الكرة الأرضية.
استعن بنتائج التجربة، واحسب النسبة بين كتلة الكوكب السيّار وبين كتلة الكرة الأرضية.
($5\frac{1}{3}$ درجات)

/ يتبع في صفحة 3 /

2. جسم كتلته m يتزحلق بسرعة ثابتة في منحدر مستوى مائل زاوية ميلانه θ .

أ. ارسم مخطّطًا للقوى التي تؤثّر على الجسم، واذكر ما هي كلّ قوّة.
ما هي محصّلة القوى التي تؤثّر على الجسم؟ فسّر.
(8 درجات)

في البنود التي أمامك، **عبّر** عن إجاباتك بدلالة البارامترات m وَ v_0 وَ θ وَ t وَ F وَ g، حسب الحاجة.

يصعد الجسم في مرتقى المستوى بسرعة ابتدائية v_0 ، اتّجاهها موازٍ للمستوى، وفي مرحلة معيّنة يتوقّف ويبقى في مكانه.

ب. فسّر لماذا لا يتزحلق الجسم إلى الأسفل بعد توقّفه. (8 درجات)

جـ. ما هي المسافة التي قطعها الجسم على طول المستوى في صعوده في مرتقى المستوى؟
($9\frac{1}{3}$ درجات)

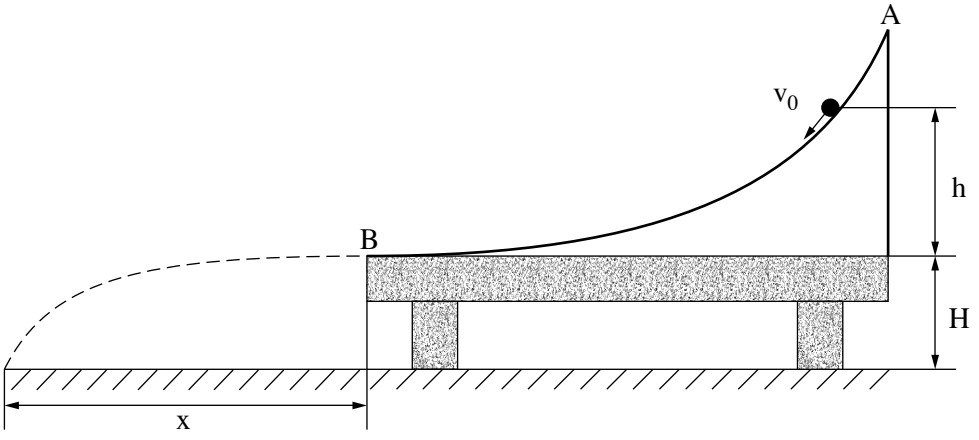
بعد أن توقّف الجسم، يؤثّرون عليه لمدّة t ثوانٍ بقوّة ثابتة F موازية للمستوى، ويبدأ الجسم بالتحرّك في منحدر المستوى.

د. **(1)** عبّر عن مقدار السرعة التي يصل إليها الجسم بعد مرور المدّة الزمنية t . افترِضْ أنّ الجسم لا يصل إلى قاع المستوى في المدّة الزمنية t .

(2) هل يصل الجسم إلى قاع المستوى بالسرعة التي عبّرتَ عنها في البند الفرعي د (1)؟ علّل.
(8 درجات)

/ يتبع في صفحة 4 /

3. رَكَّبَ سامي سكّة ملساء AB على طاولة ارتفاعها H . الطرف السفلي للسكّة هو أفقي ويصل إلى طرف الطاولة بالضبط، كما هو موصوف في التخطيط "أ" .



التخطيط "أ"

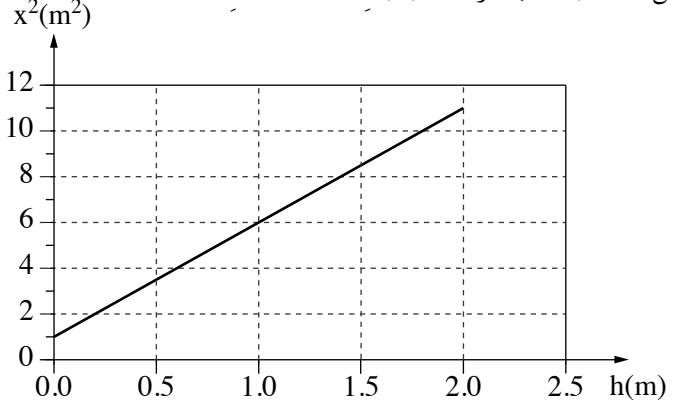
أجرى سامي تجربة "أطلق" فيها كرة صغيرة على السكّة بسرعة ابتدائية مقدارها v_0 واتّجاهها يمسّ السكّة .

تحرّكت الكرة على طول السكّة حتّى وصلت إلى طرف الطاولة، B ، واستمرّت في التحرّك في الهواء حتّى أصابت الأرض .

قاس سامي المسافة الأفقية x من طرف الطاولة وحتّى نقطة الإصابة (انظر التخطيط "أ") .

أجرى سامي التجربة عدّة مرّات، وفي كلّ مرّة غيّر الارتفاع h الذي "أُطلقت" منه الكرة، لكنّه أبقى مقدار السرعة الابتدائية v_0 ثابتًا (واتّجاه السرعة يمسّ السكّة) .

يعرض التخطيط "ب" رسمًا بيانيًّا لِـ x^2 كدالة لِـ h .



التخطيط "ب"

(انتبه : بنود السؤال في الصفحة التالية .) / يتبع في صفحة 5 /

أ. برهن أنّ العلاقة بين x^2 (تربيع المسافة الأفقية) وبين h (الارتفاع فوق سطح الطاولة) معطاة بواسطة التعبير $x^2 = \frac{2H}{g}v_0^2 + 4Hh$. (10 درجات)

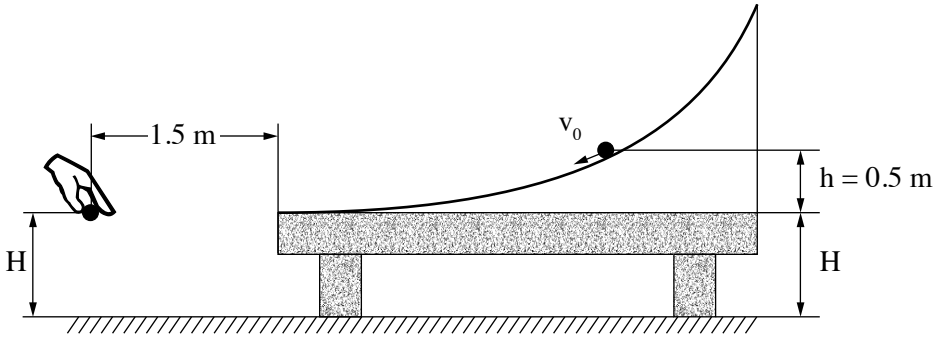
ب. فسّر لماذا $4H$ يمثّل ميل الرسم البياني المعروض في التخطيط "ب" . (4 درجات)

جـ. احسب ارتفاع الطاولة H . (7 درجات)

د. احسب مقدار السرعة الابتدائية v_0 . (7 درجات)

هـ. في إحدى المرّات، أجرى سامي التجربة عندما كان الارتفاع $h = 0.5m$.

في اللحظة التي تركت فيها الكرة طرف السكّة، حرّر سامي كرة أخرى من حالة السكون، من ارتفاع H فوق الأرض وعلى مسافة أفقية مقدارها $1.5m$ عن طرف الطاولة، كما هو موصوف في التخطيط "جـ" .

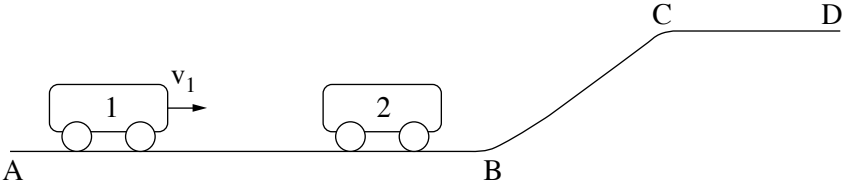


التخطيط "جـ"

برهن أنّ الكرتين تلتقيان قبل إصابتهما الأرض. ($5\frac{1}{3}$ درجات)

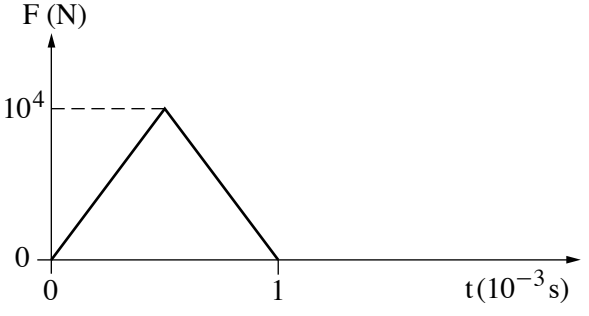
/ يتبع في صفحة 6 /

4. يعرض التخطيط "أ" سكّة ملساء ABCD.
العربة 1 التي كتلتها $m_1 = 2kg$ تتحرّك باتّجاه اليمين على القطعة الأفقية AB للسكّة بسرعة مقدارها v_1.



التخطيط "أ"

العربة 1 تصطدم اصطدامًا جبهيًّا مرنًا (تمامًا) بالعربة 2 الموجودة في حالة سكون على القطعة AB للسكّة. افترِضْ أنّ التخطيط "ب" يصف القوّة F التي أثّرت بها العربة 1 على العربة 2 أثناء الاصطدام، كدالة للزمن.



التخطيط "ب"

أ. أيّ مقدار فيزيائي تمثّله المساحة المحصورة بين المنحنى الذي في التخطيط وبين محور الزمن؟ (6 درجات)

ب. بعد الاصطدام، تتحرّك العربة 2 باتّجاه اليمين بسرعة $u_2 = 1.25\left(\frac{m}{s}\right)$.
احسب الكتلة m_2 للعربة 2. (9 درجات)

جـ. اكتب معادلتين لحساب سرعة العربة 1 قبل الاصطدام، وعوِّض القيَم الملائمة في المعادلتين. لا حاجة لحلّ المعادلتين. (7 درجات)

(انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.) /يتبع في صفحة 7/

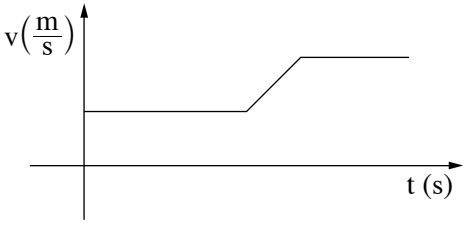
د. انسخ التخطيط "ب" إلى دفترك.

أضف إلى التخطيط منحنًى يصف القوّة التي تؤثّر بها العربة 2 على العربة 1 أثناء الاصطدام.

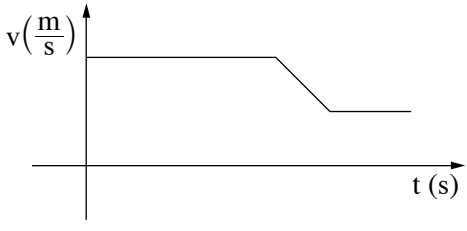
($6\frac{1}{3}$ درجات)

هـ. في مرحلة معيّنة من حركتها، تصعد العربة 2 في القطعة BC للسكّة، وتتحرّك على طولها وتستمرّ في الحركة على سطح القطعة CD للسكّة.

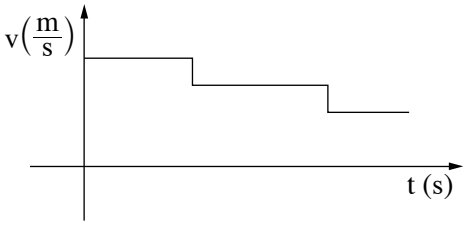
أيّ رسم بياني من الرسوم البيانية (1)-(3) التي أمامك يصف بشكل صحيح، مقدار سرعة العربة 2 كدالة للزمن، منذ اللحظة التي انتهى فيها الاصطدام وحتّى اللحظة التي تصل فيها إلى النقطة D ؟ علّل. (5 درجات)



(2)



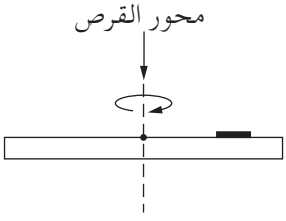
(1)



(3)

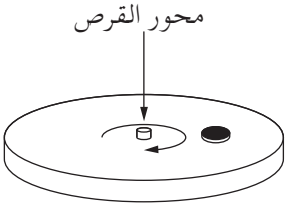
/ يتبع في صفحة 8 /

5. يدور قرص في مستوى أفقي بتردّد ثابت مقداره 90 دورة في الدقيقة. وُضعت على القرص قطعة نقدية صغيرة كتلتها 5gr، تدور مع القرص (انظر التخطيطين "أ" وَ"ب"). معامِل الاحتكاك الساكن بين القرص والقطعة النقدية هو $\mu_s = 0.6$.



نظرة جانبية

التخطيط "أ"



التخطيط "ب"

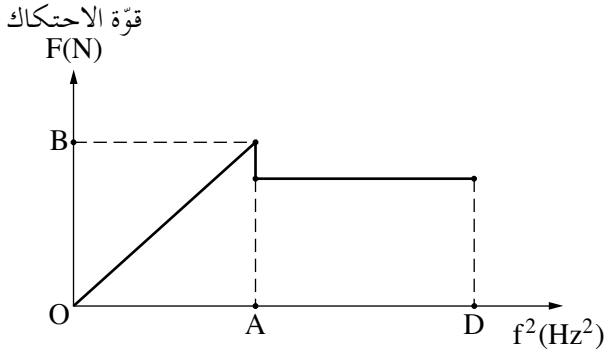
أ. انسخ التخطيط "أ" إلى دفترك، وأضف إليه رسمًا لجميع القوى التي تؤثّر على القطعة النقدية عندما يدور القرص. اذكر بجانب كلّ قوّة اسمَها، واكتب ما الذي يؤثّر بكلّ قوّة.
(9 درجات)

ب. احسب البُعد الأقصى عن محور القرص، الذي يمكن أن تتواجد فيه القطعة النقدية في حالة سكون بالنسبة للقرص بدون أن تتزحلق على سطح القرص. ($7\frac{1}{3}$ درجات)

(انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.) /يتبع في صفحة 9/

يضعون القطعة النقدية على سطح القرص في البُعد الذي حسبتَه في البند "ب". يبدأون بإدارة القرص ويزيدون ببطء تردّد دورانه، ابتداءً من صفر دورات في الدقيقة.

يعرض التخطيط "جـ" مقدار قوّة الاحتكاك التي تؤثّر على القطعة النقدية كدالة لتربيع تردّد دوران القرص. في مجال التردّدات AD، القطعة النقدية تتزحلق.



التخطيط "جـ"

جـ. جد إحداثيات النقطتين A وَ B. فسّر إجابتك. (9 درجات)

د. لو كانت كتلة القطعة النقدية أكبر من الكتلة المعطاة، هل كان سيتغيّر الرسم البياني المعروض في التخطيط "جـ"؟ علّل. (8 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.