الحركة في مستوى 2023

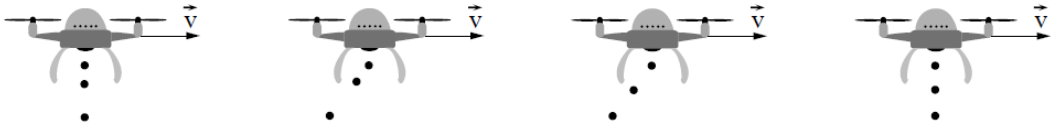
3. طائرة لعب مسيَّرة تستطيع تحرير كرات صغيرة أثناء حركتها في الهواء.
تحرّكت الطائرة المسيَّرة أفقيًّا في ارتفاع 6 أمتار فوق أرض مستوية بسرعة مقدارها $3\frac{m}{s}$ وحرّرت ثلاث كرات، الواحدة تلو الأخرى. الزمن بين تحرير كرة وتحرير الكرة التي بعدها كان $0.5s$.
في هذا السؤال، يجب إهمال مقاومة الهواء لحركة الكرات.

أ. احسبوا كم من الزمن مرّ من لحظة تحرير إحدى الكرات وحتّى لحظة إصابتها الأرض. (7 درجات)

ب. احسبوا سرعة إصابة الكرة للأرض (مقدارها واتّجاهها). (9 درجات)

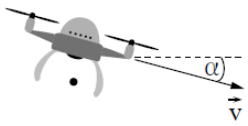
جـ. حدّدوا ما هو البُعد بين نقطتَي إصابة الأرض لكرتين حُرِّرَتا الواحدة تلو الأخرى. فصّلوا اعتباراتكم.
(7 درجات)

د. حدّدوا أيّ رسم توضيحيّ من الرسوم التوضيحيّة 1–4 التي أمامكم يصف، على أفضل وجه، مواقع الطائرة المسيَّرة والكرات بعد تحرير الكرة الثالثة. علّلوا تحديدكم. (5 درجات)



الرسم التوضيحيّ 1 **الرسم التوضيحيّ 2** **الرسم التوضيحيّ 3** **الرسم التوضيحيّ 4**

في حالة ثانية، تحرّكت الطائرة المسيَّرة بسرعة مقدارها مطابق للمقدار المعطى في الحالة الأولى، لكن هذه المرّة لم تتحرّك أفقيًّا وإنّما بزاوية α تحت الأفق (انظروا المخطّط). في هذه الحالة أيضًا، حرّرت الطائرة المسيَّرة كرة من ارتفاع 6 أمتار فوق سطح الأرض.



يدّعي يوسف أنّه في الحالة الثانية، مقدار سرعة إصابة الكرة للأرض هو أكبر من مقدار سرعة إصابتها في الحالة الأولى، بينما تدّعي دانا أنّ مقدار سرعة الإصابة متطابق في الحالتين.

هـ. حدّدوا مَن منهما على حقّ، وعلّلوا إجابتكم. بإمكانكم الاستعانة باعتبارات الطاقة. ($5\frac{1}{3}$ درجات)

الحركة في مستوى 2021

3. أثناء تجربة معيّنة، رمى طالب كرة صغيرة باتّجاه أفقيّ بسرعة v_0 عدّة مرّات، في كلّ مرّة من ارتفاع مختلف.
في كلّ مرّة، قاس الطالب الارتفاع h الذي رمى الكرة منه، والبُعد الأفقيّ d بين مكان الرمي ومكان إصابة الكرة للأرض.
بالإضافة إلى ذلك، حَسَبَ الطالب تربيع البُعد الأفقيّ، d^2.
في هذا السؤال يجب إهمال مقاومة الهواء.
الجدول الذي أمامك يركّز نتائج التجربة التي أجراها الطالب.

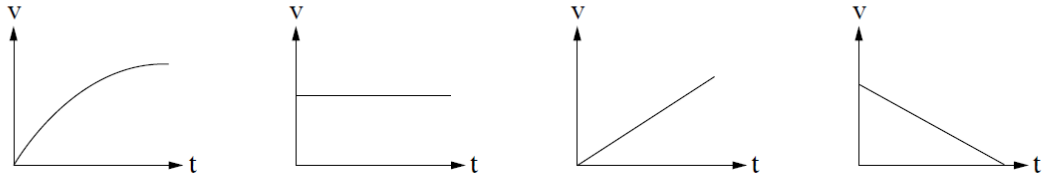
h (m)	10	20	30	40	50
d (m)	21.2	31.6	38.1	43.6	47.4
$\mathbf{d^2}$ (m^2)	449.4	998.6	1451.6	1901.0	2246.8

أ. أمامك الرسوم البيانيّة "أ" – "د".

(1) حدِّد أيّ رسم بيانيّ من الرسوم البيانيّة يصف مقدار السرعة الأفقيّة.

(2) حدِّد أيّ رسم بيانيّ من الرسوم البيانيّة يصف مقدار السرعة العموديّة.

علّل تحديدَيْك. (8 درجات)



ب. عبِّر عن تربيع البُعد الأفقيّ، d^2، كدالّة للارتفاع h والبارامترين v_0 وَ g. (7 درجات)

جـ. **(1)** ارسم مخطّطًا مبعثرًا (نقاطًا في هيئة محاور) لتربيع البُعد الأفقيّ، d^2، كدالّة للارتفاع h.

(2) أَضِف إلى المخطّط المبعثر المستقيم الأكثر ملاءمة له (خطّ توجّه).

(8 درجات)

د. استعِن بميل المستقيم الذي رسمتَه، واحسب v_0، السرعة الابتدائيّة التي رُميت بها الكرة.

(6 درجات)

هـ. افترِضْ أنّ الكرة رُميت من ارتفاع $h = 25m$. احسب سرعة (مقدارها واتّجاهها) الكرة في لحظة إصابتها الأرض. ($4\frac{1}{3}$ درجات)

الحركة في مستوى 2017

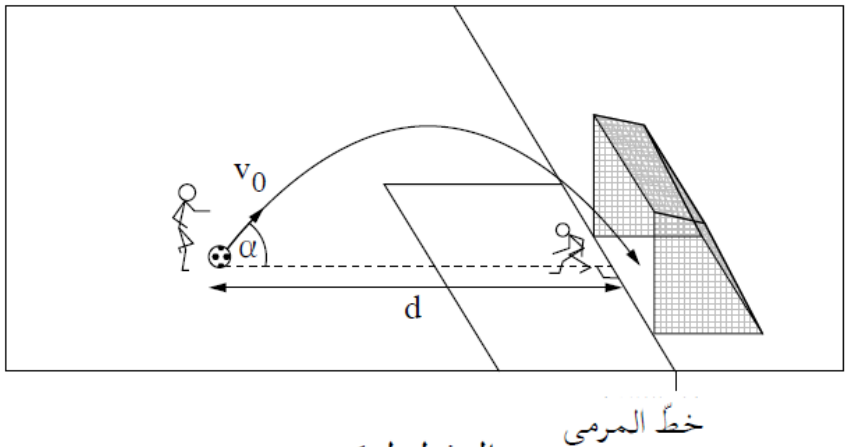
1. وقف لاعب في لعبة كرة قدم كي ينفّذ ضربة جزاء. لتمويه حارس المرمى، نظر اللاعب إلى إحدى زاويتَي المرمى، لكنّه ضرب الكرة باتّجاه مركز المرمى. طريقة ضرب الكرة هذه تُسمّى طريقة پاننكا، على اسم لاعب تشيكيّ. في أعقاب هذه الضربة، تحرّكت الكرة في مسار على شكل قطع مكافئ في مستوًى معامد للملعب، وهكذا كان مسقط المسار على الملعب معامدًا لخطّ المرمى (انظر التخطيط 1).

نرمز: d – بُعد الكرة عن خطّ المرمى قبل تنفيذ ضربة الجزاء.

v_0 – مقدار السرعة الابتدائيّة للكرة.

α – الزاوية بين اتّجاه السرعة الابتدائيّة وبين مستوى الملعب.

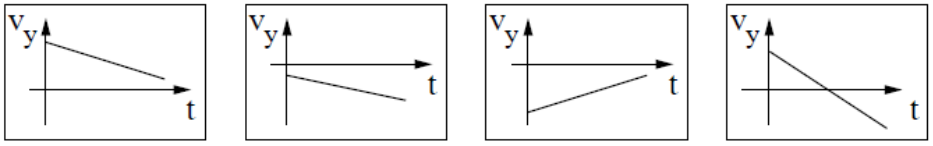
مقاومة الهواء قابلة للإهمال.



التخطيط 1

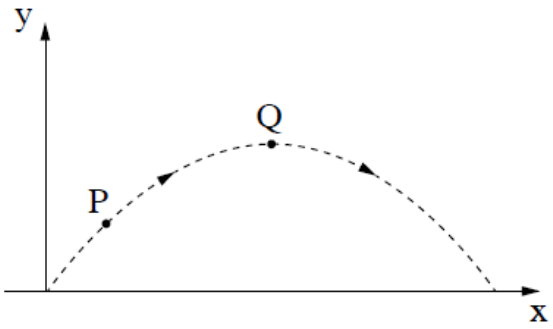
أ. حدِّد أيّ رسم بيانيّ من أربعة الرسوم البيانيّة 1-4 التي أمامك يمثّل بصورة صحيحة المركّب العموديّ لسرعة الكرة أثناء حركتها في الهواء، كدالّة للزمن. علّل تحديدك.

(5 درجات)



4 3 2 1

ب . التخطيط 2 يعرض مسار الكرة التي دخلت المرمى . أُشير على المسار إلى النقطتين P ، Q .
معطى أنّ النقطة Q أعلى من النقطة P .



التخطيط 2

(1) هل مقدار المركّب الأفقيّ لسرعة الكرة في النقطة P أصغر من مقدار المركّب الأفقيّ لسرعة الكرة في النقطة Q أم أكبر منه أم مساوٍ له؟ فسّر إجابتك .

(2) هل مقدار تسارع الكرة في النقطة P أصغر من مقدار تسارع الكرة في النقطة Q أم أكبر منه أم مساوٍ له؟ فسّر إجابتك .

(8 درجات)

يضرب أحد اللاعبين الكرة بطريقة پاننكا من بُعد $d = 11m$ عن خطّ المرمى .
يُكسب اللاعب الكرة سرعة مقدارها $v_0 = 11.5\frac{m}{s}$ بزاوية $\alpha = 55^o$ فوق الأفق .
معطى أنّ : ارتفاع المرمى هو $h = 2.44\ m$.

جـ. برهن أنّ الكرة التي ضُربت قد دخلت المرمى بالتأكيد . افترض أنّه لم تكن إعاقة لحركة الكرة (مثلاً من جانب حارس المرمى) . اعتبر الكرة جسمًا نُقطيًّا . (7 درجات)

د . ضرب لاعب آخر الكرة من نفس البُعد وبنفس الزاوية، لكنّه أكسب الكرة سرعة ابتدائيّة أكبر من v_0 . هل في هذه الضربة دخلت الكرة المرمى بالتأكيد؟ فسّر إجابتك .
لا حاجة للحساب . (5 درجات)

الحركة في مستوى 2007,1

١. بحث سامي وسعاد الحركة على امتداد زلّاجة مائية في مدينة الملاهي. لمسار الزلّاجة شكل منحنى على امتداده (لكنّ شكله ليس بالضرورة قوس دائرة).
تزلّجت سعاد، وقام سامي بتصويرها خلال تزلّجها بواسطة كاميرة ڤيديو. بعد ذلك، قام سامي وسعاد بتحليل فيلم الڤيديو: حُدِّد مكان سعاد على الزلّاجة في إحدى الصور على أنّه "أوّل الحركة" (في هذه النقطة كانت سعاد قد بدأت حركتها من قبل) وحُدِّدت اللحظة التي صُوِّرت فيها هذه الصورة على أنّها $t = 0$. بعد ذلك، اعتمادًا على الفيلم، سجّل سامي وسعاد المسافة التي قطعتها سعاد على امتداد الزلّاجة من "أوّل الحركة" في فوارق زمنية قدرها $0.4\ s$.
النتائج مسجّلة في الجدول الذي أمامك.

الزمن — t (s)	المسافة، s ، التي قطعتها سعاد من أوّل الحركة (m)
0	0
0.4	0.9
0.8	1.76
1.2	3.62
1.6	5.04
2.0	7.22
2.4	8.88
2.8	11.26
3.2	13.08
3.6	15.54

أ. احسب مقدار سرعة سعاد في اللحظة $t = 1.6\ s$. فصّل حساباتك. (٨ درجات)

ب. حضّر في دفترك جدولاً فيه عمودان – عمود لقيَم الزمن t (بين اللحظة $t = 0.4\ s$ وَ $t = 3.2\ s$ كما هو مفصّل في الجدول)، وعمود لقيَم مقدار سرعة سعاد في هذه اللحظات.
احسب مقدار السرعة في كلّ واحدة من اللحظات المفصّلة في الجدول الذي في دفترك، وأضف قيَم السُّرَع إلى الجدول. لستَ مطالبًا بتفصيل حساباتك في هذا البند.
(٧ درجات)

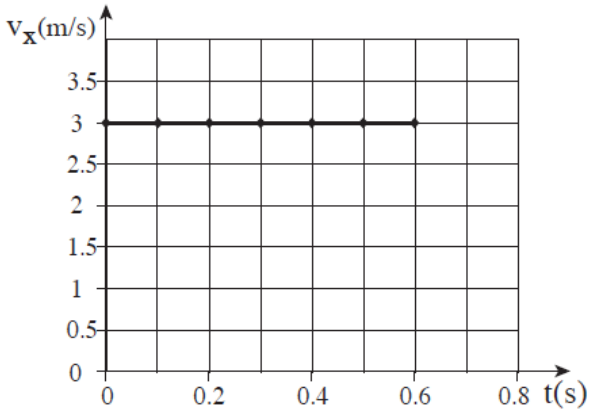
جـ. ارسم رسمًا بيانيًا لمقدار سرعة سعاد كدالة للزمن. (٨ درجات)

د. هل أثناء حركتها، كان لسعاد تسارع مماسي؟ علّل إجابتك. (٥ درجات)

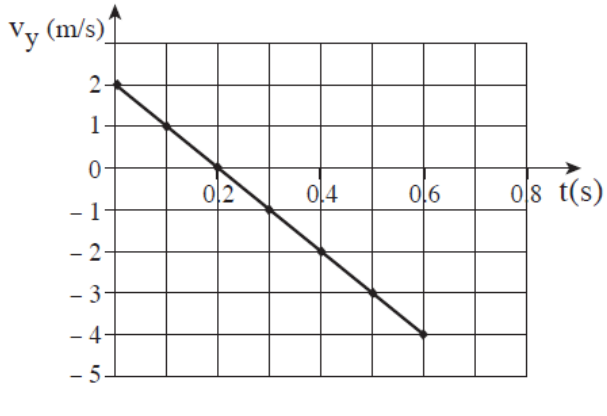
هـ. هل أثناء حركتها، كان لسعاد تسارع نصف قطري (راديالي)؟ علّل إجابتك.
(٥ ١/٣ درجات)

الحركة في مستوى 2007,2

٣. كرة كتلتها 0.25 kg رُميت من نقطة معيّنة فوق الأرض باتّجاه مائل.
يعرض التخطيط "أ" نتائج قياسات المركّب الأفقي لسرعة الكرة، v_x ، كدالة للزمن.
يعرض التخطيط "ب" نتائج قياسات المركّب العمودي لسرعة الكرة، v_y ، كدالة للزمن.



التخطيط "أ"



التخطيط "ب"

أ. هل اتّجاه السرعة الابتدائية للكرة هو فوق الأفق أم تحت الأفق؟ علّل إجابتك.
(٤ درجات)

ب. جد السرعة الابتدائية (مقدارًا واتّجاهًا) للكرة. (٧ درجات)

جـ. أصابت الكرة الأرض في اللحظة $t = 0.6\ s$.
احسب من أيّ ارتفاع فوق الأرض رُميت الكرة. (٩ درجات)

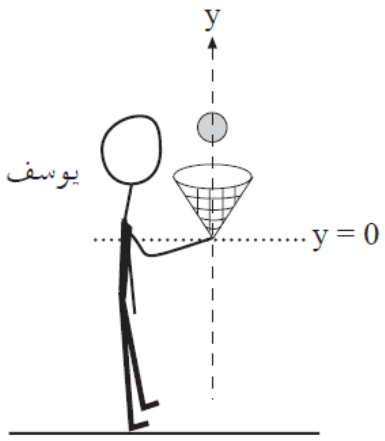
د. احسب الطاقة الحركية للكرة في قمّة مسارها. (٧ درجات)

يرمون الكرة مرّة أخرى من نفس النقطة وبنفس السرعة (مقدارًا واتّجاهًا)، لكن هذه المرّة خلال حركة الكرة تؤثّر عليها قوّة أفقية ثابتة مقدارها 2 N، واتّجاهها معاكس لاتّجاه المركّب الأفقي للسرعة الابتدائية.

هـ. ارسم رسمًا بيانيًا للمركّب الأفقي لسرعة الكرة، v_x ، خلال حركتها كدالة للزمن، منذ لحظة رميها وحتّى لحظة إصابتها الأرض. (٦$\frac{1}{3}$ درجات)

الحركة في مستوى 2005

١. يلعب يوسف بلعبة مركَّبة من سلّة فيها كرة صغيرة وفي قاعها جهاز نابض (انظر التخطيط) .



الضغط على الجهاز النابض يجعل الكرة تقفز إلى أعلى؛ وتصل إلى ارتفاع 2.45 m عن قاع السلّة، وتسقط عائدةً إلى داخل السلّة .

طُلب من عدّة طلاب تحليل حركة الكرة .

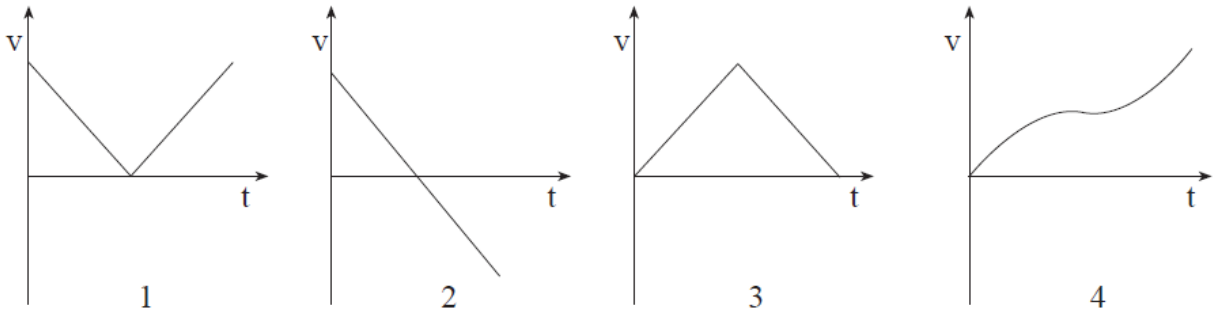
لهذا الغرض عُرِّف محور المكان y ، الذي اتّجاهه الموجب إلى أعلى ونقطة أصله في قاع السلّة .

t = 0 هي اللحظة التي تبدأ فيها الكرة حركتها .

أهمِل مقاوَمة الهواء وطول النابض وكتلة السلّة .

أ. طُلب من الطلاب أن يرسموا بشكل كيفي، رسمًا بيانيًا لسرعة الكرة كدالة للزمن من اللحظة t = 0 وحتّى عودتها إلى قاع السلّة .

حُصِل على 4 أنواع مختلفة من الرسوم البيانية .



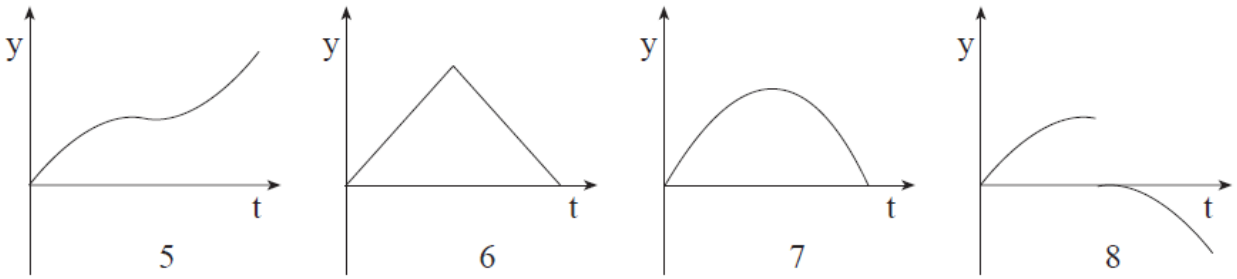
أيّ من الرسوم البيانية 1–4 يصف الحركة بشكل صحيح؟ فسّر. (٦ درجات)

(انتبه : تكملة السؤال في الصفحة التالية .)

/ يتبع في صفحة 3 /

ב. طُلب من الطلاب أن يرسموا بشكل كيفي، رسمًا بيانيًا لمكان الكرة كدالة للزمن من اللحظة $t = 0$ وحتّى عودتها إلى قاع السلّة.

في هذه الحالة أيضًا، حُصِل على 4 أنواع مختلفة من الرسوم البيانية.



أيّ من الرسوم البيانية 5–8 يصف الحركة بشكل صحيح؟ فسّر. (٦ درجات)

ג. احسب زمن حركة الكرة من اللحظة $t = 0$ وحتّى عودتها إلى قاع السلّة. (٧ درجات)

يواصل يوسف اللعب بلعبته عندما كان يسافر على زلاجات باتّجاه أفقي إلى اليمين بسرعة ثابتة قدرها $3\ m/s$.

د. هل في هذه الحالة أيضًا، الكرة التي تقفز باتّجاه الأعلى، تسقط عائدةً إلى داخل السلّة؟ فسّر. (٧ درجات)

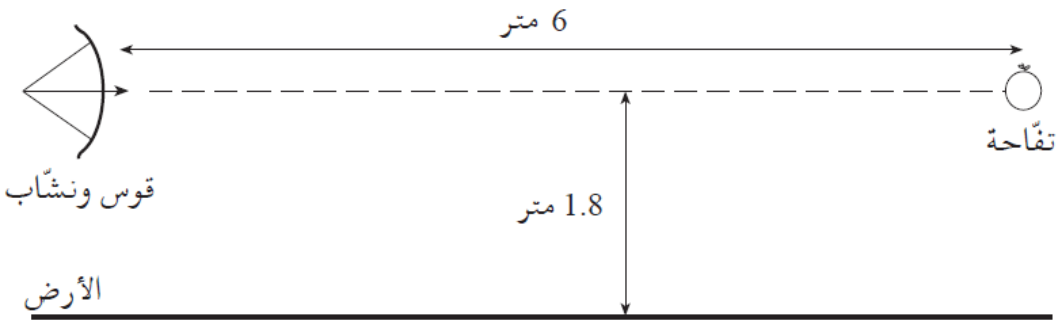
ה. في اللحظة التي وصلت فيها الكرة إلى قمّة الارتفاع، توقّف يوسف ووقف في مكانه.

احسب البُعد الأفقي للكرة عن قاع السلّة عند وصولها إلى $y = 0$.

(٧$\frac{١}{٣}$ درجات)

الحركة في مستوى 2004

١. نشّاب (سهم) موجود في قوس جاهزة للرمي موجَّه أفقيًا نحو اليمين، باتّجاه تفّاحة موضوعة في حالة سكون. النشّاب والتفّاحة موجودان على ارتفاع 1.8 m فوق الأرض. بُعد النشّاب عن التفّاحة هو 6 m (انظر التخطيط).



في اللحظة $t = 0$ أُطلق النشّاب من القوس بسرعة (أفقية) مقدارها $20\ m/s$ ، وفي نفس الوقت حُرِّرت التفّاحة (من حالة السكون). أهمِل تأثير الهواء على حركة النشّاب وعلى حركة التفّاحة، واعتبر النشّاب والتفّاحة جسمين نقطيين.

أ. بيّن أنّ النشّاب يقطع المسافة الأفقية من القوس حتّى التفّاحة، قبل أن تصيب التفّاحة الأرض.
(٧ درجات)

ب. اشرح لماذا يصيب النشّاب التفّاحة. (بإمكانك الشرح بالكلمات أو بواسطة قوانين).
(١٠ درجات)

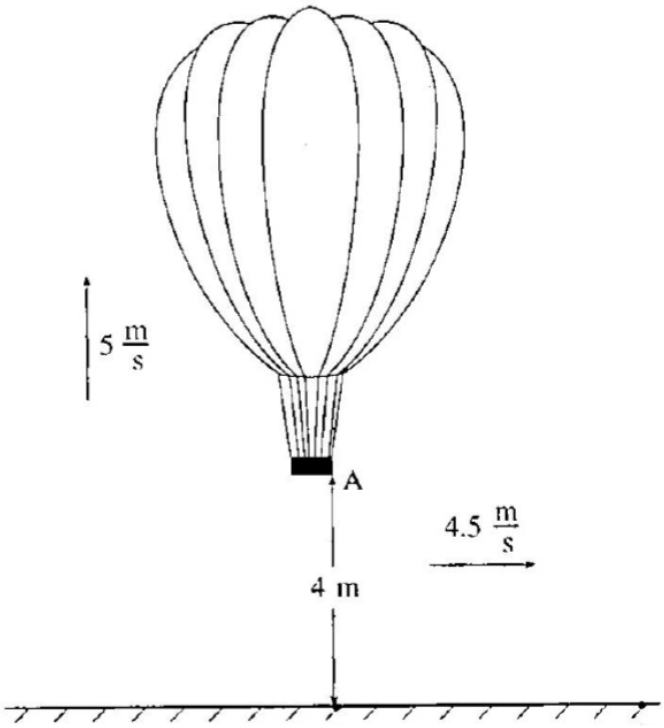
جـ. احسب السرعة (مقداراً واتّجاهًا) التي يصيب بها النشّاب التفّاحة. (٨ درجات)

يُطلِق الرامي النشّاب بميل فوق الأفق، بحيث يكون المركّب الأفقي لسرعة النشّاب $20\ m/s$ والعمودي $20\ m/s$ (باتّجاه الأعلى).
يرمون التفّاحة باتّجاه عمودي نحو الأعلى في لحظة إطلاق النشّاب.

د. ماذا يجب أن تكون سرعة رمي التفّاحة، حتّى يصيب النشّاب التفّاحة؟ علّل.
($٨\frac{١}{٣}$ درجات)

الحركة في مستوى 2001

يرتفع منطاد بسرعة ثابتة مقدارها 5m/s ، ويندفع نتيجة الهواء باتجاه أفقي بسرعة مقدارها 4.5 m/s (أنظر التخطيط).



حُرر حجر من حالة السكون بالنسبة للمنطاد من قعر سلة المنطاد في النقطة A ، والموجودة على ارتفاع 4m عن النقطة P والموجودة على سطح الأرض. يصطدم الحجر بسطح الأرض في النقطة Q. أهمل مقاومة الهواء لحركة الحجر.

أ. أرسم في دفترك تخطيط تقريبي لمسار الحجر حدّد في المسار النقطة A والنقطتين P و Q على سطح الأرض. (6 درجات).

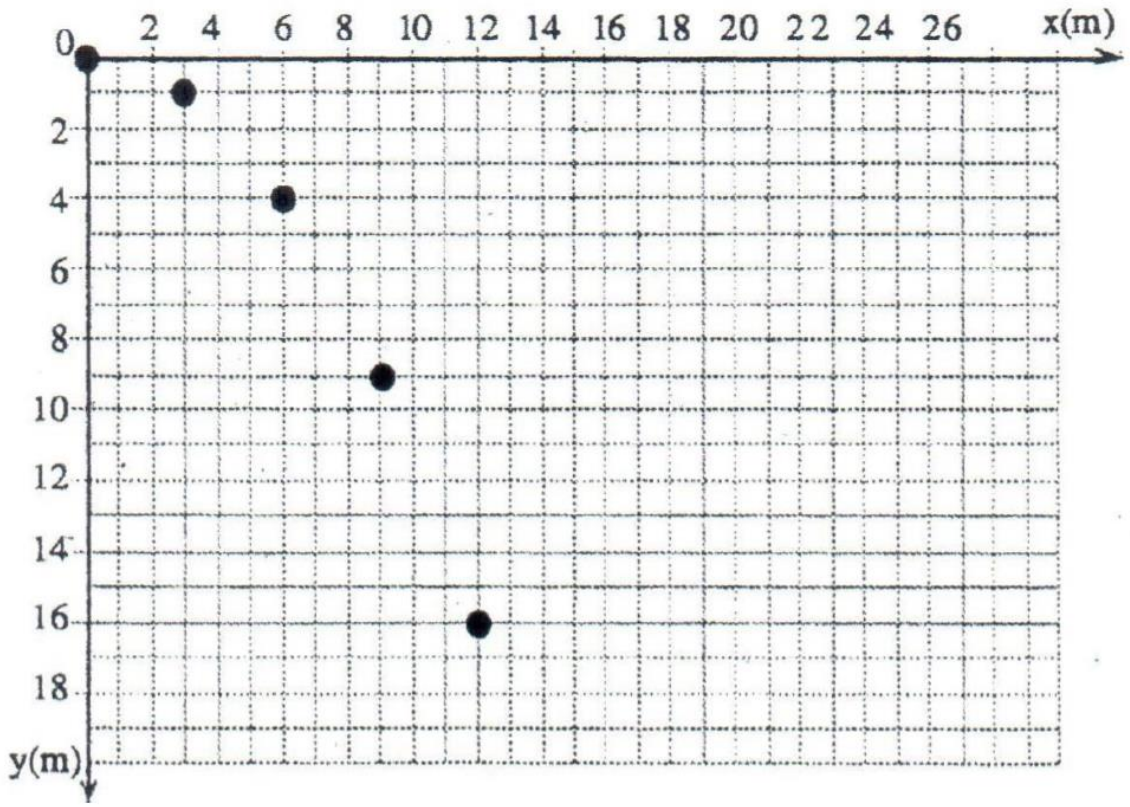
ب. احسب مقدار المركب العمودي للسرعة التي يصل فيها الحجر إلى سطح الأرض. (10 درجات)

ج. احسب الزاوية التي يصطدم فيها الحجر بسطح الأرض، نسبة للاتجاه الأفقي. (10 درجات)

د. أين يكون المنطاد نسبة للنقطة Q ، في اللحظة التي يصطدم فيها الحجر بسطح الأرض (على أي بعد أفقي وعلى أي ارتفاع)؟ افرض أن حركة المنطاد لا تتأثر من تحرّر الحجر منه. (7.33 درجة)

الحركة في مستوى 1993

أ. تم إجراء تجربة على سطح كوكب وهمي، رُمي جسم "أ" رميًا أفقيًا باتجاه محور x. التخطيط أمامك يصف موقع الجسم "أ" في مستوى الحركة في الأزمنة t=0, 1s , 2s, 3s, 4s,.



أ. (1) احسب مقدار السرعة الأفقية التي رُمي بها الجسم "أ". (6 درجات)

أ. (2) احسب تسارع السقوط الحر على سطح هذا الكوكب. (11 درجة)

ب. من نفس النقطة التي رُمي منها الجسم "أ" ، وفي نفس اللحظة، بدأ جسم "ب" بالسقوط سقوطًا حرًا من حالة السكون، وجسم "جـ" رُمي باتجاه محور x بضعفي سرعة الجسم "أ"، انسخ التخطيط إلى دفترك، وأضف إليه مواقع كل من الجسمين "ب" و "جـ" وأيضًا "أ" في الأزمنة t=0, 1s , 2s, 3s, 4s,.

(12 درجة)

ج. نرمي جسمًا رميًا أفقيًا ، نرمز بـ $\overrightarrow{v_1}$ لسرعة الجسم في اللحظة t_1 وَ $\overrightarrow{v_2}$ لسرعة الجسم في اللحظة t_2 ($t_2 > t_1$)، اشرح لماذا اتجاه المتجه $\Delta\vec{v}$ ($\Delta\vec{v} = \vec{v}_2 - \vec{v}_1$) اتجاهه نحو الأسفل. (4.33 درجات)