

أورق عمل فيزياء (الوحدة الثالثة / الحركة في بعدين) للعام الدراسي 2023 / 2024.

| اسم الطالب | ..... | الصف و الشعبة |
|------------|-------|---------------|
|            |       | 11/           |



## أنظمة الإحداثيات ثلاثية الأبعاد

### الوحدة الثالثة الحركة في بعدين وثلاثة أبعاد



## الحركة في بعدين وثلاثة أبعاد

### أنظمة الإحداثيات ثلاثية الأبعاد

في النظام الإحداثي الديكارتي يكون  $x, y$  في المستوي الأفقي و المحور  $z$  يكون رأسياً لأعلى



الشكل 3.3 نظام إحداثي ديكارتي xyz باليد اليمنى.

القاعدة المستخدمة قاعدة اليد اليمنى

$$\vec{r} = (x, y, z) = x\hat{x} + y\hat{y} + z\hat{z} \quad \text{متجه الموضع في صورة إحداثية}$$

$$\vec{v} = (v_x, v_y, v_z) = v_x\hat{x} + v_y\hat{y} + v_z\hat{z} \quad \text{متجه السرعة في صورة إحداثية}$$

متجه السرعة = مشتقة الزمن لإزاحة

$$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = \frac{d}{dt}(x\hat{x} + y\hat{y} + z\hat{z}) = \frac{dx}{dt}\hat{x} + \frac{dy}{dt}\hat{y} + \frac{dz}{dt}\hat{z}.$$

وحيث أن متجه الوحدة = 1 فيكون متجه السرعة

$$v_x = \frac{dx}{dt}, \quad v_y = \frac{dy}{dt}, \quad v_z = \frac{dz}{dt}.$$

متجه العجلة = مشتقة الزمن للسرعة

$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{dv_x}{dt}\hat{x} + \frac{dv_y}{dt}\hat{y} + \frac{dv_z}{dt}\hat{z}.$$

وبالتالي يمكن كتابته

$$a_x = \frac{dv_x}{dt}, \quad a_y = \frac{dv_y}{dt}, \quad a_z = \frac{dv_z}{dt}.$$

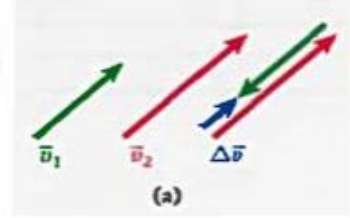
### السرعة المتجهة والعجلة في بعدين أو ثلاثة أبعاد

لا بد من معرفة ان العجلة ممكن لاتساوي صفر وحتى وان كان مقدار السرعة ثابت في هذه الحالة عكس

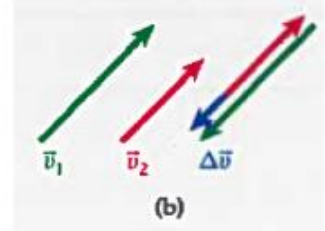
$$\vec{a}_{ave} = \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{t_2 - t_1} \quad \text{الحركة في بعد واحد و يمكن حساب العجلة المتوسطة من خلال:}$$

## مثال علي تغير السرعة المتجهه خلال فاصل زمني محدد:-

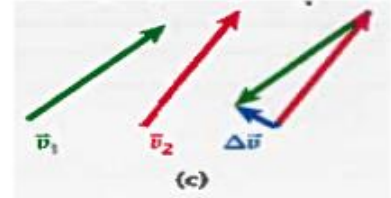
السرعة **الأبتدائية** و**النهائية** المتجهه لهما الاتجاه نفسه ولكن السرعة النهائية أكبر من الأبتدائية ويكون التغير الناتج في السرعة ومتوسط العجلة في نفس الاتجاه (اتجاه الأكبر)



السرعة **الأبتدائية** و**النهائية** المتجهه لهما الاتجاه نفسه ولكن السرعة الأبتدائية أكبر من النهائية وبالتالي يكون التغير في السرعة ومتوسط العجلة في التجه المعاكس للسرعات المتجهه



السرعة **الأبتدائية** و**النهائية** لهما المقدار نفسه ولكن الاتجاه مختلف ومع ذلك التغير في السرعة ومتوسط العجلة لايساوي صفر لأن اتجاههم غير مرتبط



**الخلاصة:-** ينشأ متجهه العجلة إذا تغير مقدار أو اتجاه السرعة وبالتالي يكون للجسم المتحرك في بعدين أو ثلاثة ابعاد يكون له عجلة

Al Manara Private S

### مراجعة المفاهيم 3.1

في جميع الحالات الموضحة أدناه، يكون لمتجهي السرعة  $\vec{v}_1$  و  $\vec{v}_2$  الطول نفسه.

في أي حالة يكون لـ  $\Delta \vec{v} = \vec{v}_2 - \vec{v}_1$  القيمة المطلقة الأكبر؟

(e) جميع الحالات متطابقة.

### مراجعة المفاهيم 3.2

في جميع الحالات الموضحة في مراجعة المفاهيم 3.1، يكون لمتجهي السرعة  $\vec{v}_1$  و  $\vec{v}_2$  الطول نفسه. في أي حالة يكون للعجلة  $\vec{a} = \Delta \vec{v} / \Delta t$  القيمة المطلقة الأصغر؟

3.35 ما مقدار السرعة المتوسطة لجسم إذا تحرك الجسم من نقطة إحداثياتها  $x = 5.0 \text{ m}, y = -9.0 \text{ m}$  إلى نقطة إحداثياتها  $x = 2.0 \text{ m}, y = -3.0 \text{ m}$  في فاصل زمني قدره  $2.4 \text{ s}$ ؟

shamkha)

Al Manara Private School

المنارة الخاصة  
بشامكة

- 3.39 • يجري أرنب في حديقة بحيث نحصل على المركبتين  $x$  و  $y$  لإزاحته كالتين للزمن من خلال  $x(t) = -0.45t^2 - 6.5t + 25$  و  $y(t) = 0.35t^2 + 8.3t + 34$  (يُحسب كل من  $x$  و  $y$  بالمتري  $t$  بالثانية).
- (a) احسب موقع الأرنب (المقدار والاتجاه) عند الزمن  $t = 10.0$  s.
- (b) احسب السرعة المتجهة للأرنب عند الزمن  $t = 10.0$  s.
- (c) حدّد متجه العجلة عند الزمن  $t = 10.0$  s.

# حركة المقذوف الأفقي

## الحركة

### بعجلة ثابتة في خط مستقيم

$$v_f = v_i + a t$$

$$\Delta x = v_i t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a \Delta x$$

### بسرعة ثابتة

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

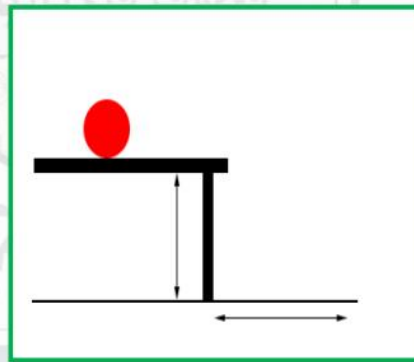
## المقذوف

حركة جسم يتحرك تحت تأثير قوة الجاذبية بإهمال مقاومة الهواء

### مقذوف بزاوية



### مقذوف أفقي



### مقذوف رأسي

## المقذوف الأفقي

حركة جسم في بعدين بتأثير قوة الجاذبية فقط وله سرعة ابتدائية أفقية

حركة رأسية  
بعجلة ثابتة في خط مستقيم

حركة أفقية  
بسرعة ثابتة

$$v_{fy} = v_{iy} + a_y t$$

$$\Delta y = v_{iy} t + \frac{1}{2} a_y t^2$$

$$v_{fy}^2 = v_{iy}^2 + 2 a_y \Delta y$$

$$a_y = -9.81 \text{ m/s}^2$$

$$v_{iy} = 0$$

$$t = \sqrt{\frac{2\Delta y}{a_y}}$$

$$\Delta x = v_{ix} t$$

Privacy & Terms

## Projectile Motion



Intro



Vectors



Drag



Lab

## المقذوف الأفقي

Y

$$v_{iy} = 0$$

$$a_y = -9.81 \text{ m/s}^2$$

$$\Delta y = -12 \text{ m}$$

X

$$v_{ix} = 18 \text{ m/s}$$

$$\Delta x = ?$$

$$\Delta y = v_{iy} t + \frac{1}{2} a_y t^2$$

$$t = \sqrt{\frac{2\Delta y}{a_y}} = \sqrt{\frac{2(-12)}{-9.81}} = 1.56 \text{ s}$$

$$\Delta x = v_{ix} t = (18)(1.56) = 28 \text{ m}$$

Privacy & Terms

# Projectile Motion



Intro



Vectors



Drag



Lab

PhET

المقذوف الأفقي

Y

$$\begin{aligned} v_{iy} &= 0 \\ a_y &= -9.81 \text{ m/s}^2 \\ \Delta y &= -15 \text{ m} \end{aligned}$$

X

$$\begin{aligned} v_{ix} &=? \\ \Delta x &= 24.5 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\Delta y = v_{iy}t + \frac{1}{2}a_yt^2$$

$$t = \sqrt{\frac{2\Delta y}{a_y}} = \sqrt{\frac{2(-15)}{-9.81}} = 1.75 \text{ s}$$

$$v_{ix} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{24.5}{1.75} = 14 \text{ m/s}$$

3.41 تنطلق إحدى المتزلجات في قفزة تزلجية بسرعة متجهة أفقية قدرها 30.0 m/s (بدون مركبة رأسية للسرعة المتجهة). ما مقدار المركبات الأفقية والرأسية لسرعتها المتجهة قبل أن تهبط مباشرة بعد 2.00 s؟

Al Manara Private

شامة المنارة الخاصة

3.45 يُقذف حجران أفقياً وبالسّعة المتجهة نفسها من مبنيين. يهبط أحد الحجرين على الأرض بعيداً بضعف المسافة عن الحجر الآخر. حدّد النسبة بين ارتفاع المبنيين.

chool(Alshamkh

المنارة

3.46 تقوم بممارسة رمي السهم المريشة في غرفتك. وتقف على مسافة 3.00 m من الحائط الذي علقت عليه اللوحة. ينطلق السهم من يدك بسرعة متجهة أفقية عند نقطة ارتفاعها 2.00 m فوق سطح الأرض. يلتصق السهم باللوحة عند نقطة ارتفاعها 1.65 m من الأرض. احسب:

(a) الزمن الذي استغرقه السهم في الهواء؛  
(b) السرعة الابتدائية للسهم؛  
(c) السرعة المتجهة للسهم عند اصطدامه باللوحة.

Al Manara

بوطني

## المقذوف بزاوية

حركة جسم في بعدين بتأثير قوة الجاذبية فقط وله سرعة ابتدائية تميل بزاوية

حركة رأسية  
بعجلة ثابتة في خط مستقيم

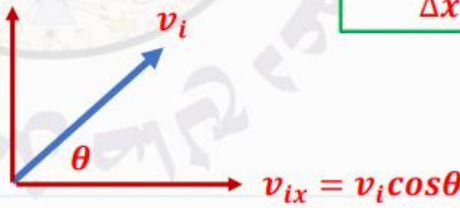
$$v_{iy} = v_i \sin \theta$$

$$v_{fy} = v_{iy} + a_y t$$

$$\Delta y = v_{iy} t + \frac{1}{2} a_y t^2$$

$$v_{fy}^2 = v_{iy}^2 + 2 a_y \Delta y$$

$$v_{iy} = v_i \sin \theta$$

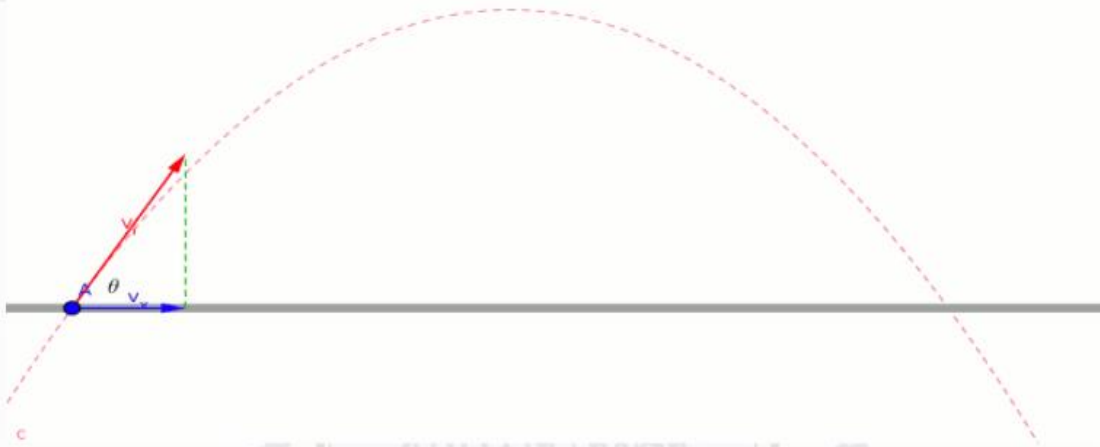


حركة أفقية  
بسرعة ثابتة

$$v_{ix} = v_i \cos \theta$$

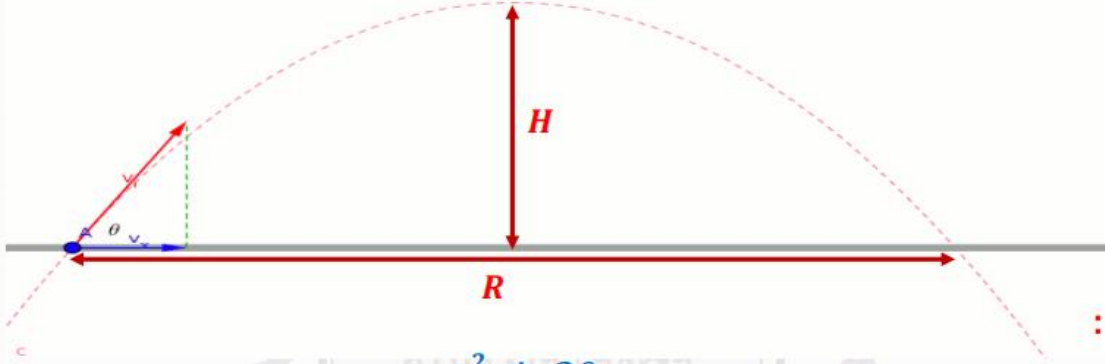
$$\Delta x = v_{ix} t$$

$$\Delta x = v_i \cos \theta t$$



ملاحظات هامة :

- 1- السرعة الأفقية للمقذوف ثابتة لا تتغير عند إهمال مقاومة الهواء
- 2- السرعة الرأسية للمقذوف تقل كلما ارتفعنا لأعلى وتزداد كلما هبطنا لأسفل وتندم عند أقصى ارتفاع .
- 3- بإهمال مقاومة الهواء يكون :  $a_x = 0$  ,  $a_y = -9.81 \text{ m/s}^2$



علاقات هامة :

$$1 - R = \frac{v_i^2 \sin 2\theta}{g}$$

$$2 - H = y_i + \frac{v_{iy}^2}{2g} = y_i + \frac{(v_i \sin \theta)^2}{2g}$$

$$3 - t = \frac{2v_i \sin \theta}{g}$$

$$4 - v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{v_{ix}^2 + v_{iy}^2 - 2g\Delta y} = \sqrt{v_i^2 - 2g\Delta y}$$

Privacy & Terms

## Projectile Motion



Intro



Vectors



Drag



Lab

PHET

$$R = \frac{v_i^2 \sin 2\theta}{g}$$

1- أي زاويتين متتامتين (مجموعهم 90) لهما نفس المدى الأفقي

2- أكبر مدى أفقي عند  $\theta = 45^\circ$

Al Manara

Al Manara

# Projectile Motion



Intro



Vectors



Drag



Lab

PhET:

$$R = \frac{v_i^2 \sin 2\theta}{g}$$

$$H = y_i + \frac{(v_i \sin \theta)^2}{2g}$$

$$H = R$$

$$\frac{(v_i \sin \theta)^2}{2g} = \frac{v_i^2 \sin 2\theta}{g}$$

$$\frac{(v_i \sin \theta)^2}{2g} = \frac{v_i^2 2 \sin \theta \cos \theta}{g}$$

$$\theta = 76^\circ$$

$$\frac{\sin \theta}{2} = \frac{2 \cos \theta}{1}$$

$$\tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta} = 4$$

## مراجعة المفاهيم 3.3

في أعلى مسار المقذوف، أي العبارات التالية صحيحة، إن وجدت؟

(a) العجلة تساوي صفراً.

(b) المركبة x للعجلة تساوي صفراً.

(c) المركبة y للعجلة تساوي صفراً.

(d) السرعة تساوي صفراً.

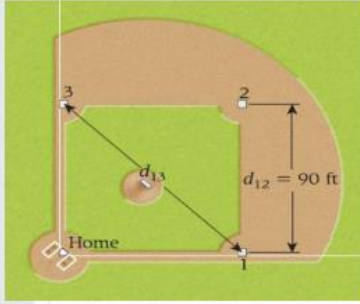
(e) المركبة x للسرعة المتجهة تساوي صفراً.

(f) المركبة y للسرعة المتجهة تساوي صفراً.

## مراجعة المفاهيم 3.4

أطلق مقذوف من ارتفاع ابتدائي  $y_0 = 0$ . بالنسبة إلى زاوية إطلاق معينة، إذا كانت سرعة الإطلاق مضاعفة، فماذا سيحدث للمدى  $R$ ، والزمن في الهواء،  $t_{air}$ ؟

- سيضاعف كل من  $R$  و  $t_{air}$ .
- سيضاعف كل من  $R$  و  $t_{air}$  أربع مرات.
- سيضاعف  $R$  وسيبقى  $t_{air}$  كما هو.
- سيضاعف  $R$  أربع مرات وسيضاعف  $t_{air}$ .
- سيضاعف  $R$  وسيضاعف  $t_{air}$  أربع مرات.



### رمي كرة بيسبول

### مسألة محلولة 3.1

أثناء الاستماع إلى بث إذاعي لمباراة بيسبول، كثيراً ما تسمع عبارة "كرة سريعة مستقيمة ومنخفضة" أو "كرة سريعة مستقيمة" لوصف كرة تصطدم بقوة وبزاوية منخفضة بالنسبة إلى الأرض. بعض المذيعين يستخدمون مصطلح "كرة سريعة مستقيمة" لوصف رمية قوية بصفة خاصة من القاعدة الثانية أو الثالثة إلى القاعدة الأولى. يشير هذا التعبير المجازي إلى الحركة في خط مستقيم — ولكن نعلم أن المسار الفعلي للكرة عبارة عن قطع مكافئ.

#### المسألة

ما أقصى ارتفاع تصل إليه كرة بيسبول إذا رُميت من القاعدة الثانية إلى القاعدة الأولى أو من القاعدة الثالثة إلى القاعدة الأولى، وفي كلتا الحالتين يتم ضربها من ارتفاع 6.0 ft وبسرعة 90 mi/h. ويتم الإمساك بها عند الارتفاع نفسه؟

### ضرب كرة بيسبول بالمضرب

### مثال 3.2

أثناء رحلة كرة بيسبول مضروبة بالمضرب، ولا سيما إذا كانت خارج حدود الملعب، يكون لمقاومة الهواء تأثير ملحوظ. أما الآن، فإننا سنهمل تأثير مقاومة الهواء. سيناقدش القسم 3.5 تأثير مقاومة الهواء.

#### المسألة

إذا انطلقت الكرة من المضرب بزاوية إطلاق  $35.0^\circ$  وسرعة ابتدائية 110 mph، فما المسافة التي ستقطعها الكرة في الهواء؟ ما المدة التي ستستغرقها في الهواء؟ كم ستكون سرعتها في أعلى نقطة في مسارها؟ كم ستكون سرعتها عندما تهبط إلى الأرض؟

## زمن التحليق

## مسائل محلولة 3.2

عندما يضطر فريق كرة قدم أمريكية إلى رمي الكرة إلى الخصم، من المهم جدًا ركل الكرة بعيدًا قدر الإمكان مع تحقيق زمن تحليق طويل بشكل كافٍ أيضًا - أي ينبغي أن تظل الكرة في الهواء فترة طويلة كافية بحيث يكون لدى فريق تغطية الركلة وقت للجري في عمق الملعب والتعامل مع مستلم الكرة بعد التقاطها لها.

### المسألة

ما الزاوية والسرعة الابتدائيتان اللازمتان لركل الكرة بحيث يكون زمن تحليقها 4.41 s وتقطع مسافة 49.8 m (= 54.5 yd)؟

Al Ma

Al Ma

### مراجعة المفاهيم 3.6

ما زمن التحليق لزاوية الإطلاق الأخرى تلك المحسوبة في مراجعة المفاهيم 3.5؟

|            |            |
|------------|------------|
| 4.41 s (c) | 2.30 s (a) |
| 5.14 s (d) | 3.14 s (b) |

### مراجعة المفاهيم 3.5

يمكن التوصل إلى المدى نفسه كما في المسألة المحلولة 3.2 بالسرعة الابتدائية 24.4 m/s نفسها ولكن بزاوية إطلاق مختلفة عن 62.4°. ما مقدار هذه الزاوية؟

|           |           |
|-----------|-----------|
| 45.0° (c) | 12.4° (a) |
| 55.2° (d) | 27.6° (b) |

### زمن الرحلة

### مسألة محلولة 3.3

ربما تكون قد شاركت في الأولمبياد العلمي خلال المرحلة المتوسطة أو الثانوية. وفي إحدى فعاليات الأولمبياد العلمي، كان الهدف هو إصابة هدف أفقي على مسافة ثابتة بكرة جولف أطلقت من منجنيق. وتقوم الفرق المتنافسة ببناء المجانيق الخاصة بها. وقد بنى فريقك منجنيقًا قادرًا على إطلاق كرة الجولف بسرعة ابتدائية  $17.2 \text{ m/s}$ . وفقًا لاختبارات مكثفة أجريت قبل المنافسة.

#### المسألة

إذا كان الهدف يقع على الارتفاع نفسه الذي تم إطلاق كرة الجولف منه وعلى مسافة أفقية  $22.42 \text{ m}$ . فما المدة التي ستمكثها كرة الجولف في الهواء قبل أن تصل إلى الهدف؟

3.42 يطلق رامي السهام سهمًا من ارتفاع  $1.14 \text{ m}$  فوق الأرض بسرعة ابتدائية  $47.5 \text{ m/s}$  وزاوية إطلاق  $35.2^\circ$  أعلى المستوى الأفقي. في أي زمن بعد إطلاق السهم من القوس سيسلك السهم الاتجاه الأفقي تمامًا؟

3.43 رُكلت كرة قدم بسرعة ابتدائية  $27.5 \text{ m/s}$  وزاوية إطلاق  $56.7^\circ$ . ما زمن تخليقها (الفترة حتى تلمس الأرض مرة أخرى)؟

ool(Alshamkha)

مدرسة المنارة الخاصة

3.48 • يستغرق جسم تم إطلاقه بزاوية  $35.0^\circ$  أعلى المستوى الأفقي الزمن  $1.50 \text{ s}$  ليصل إلى آخر مسافته الرأسية البالغة  $15.0 \text{ m}$  وآخر مسافته الأفقية البالغة  $10.0 \text{ m}$ . ما السرعة التي تم إطلاق الجسم بها؟ (ملحوظة: لا تنص المسألة على أن الارتفاع الابتدائي والنهائي للجسم متماثلان!)

Al Manara Priv

مدرسة المنارة الخاصة



3.51 • أطلق جسم بسرعة  $20.0 \text{ m/s}$  من أعلى برج شاهق. والارتفاع  $y$  للجسم كدالة للزمن  $t$  المنقضي من لحظة الإطلاق هو  $y(t) = -4.90t^2 + 19.32t + 60.0$  حيث يُحسب  $h$  بالمتر و  $t$  بالثانية. حدّد:

(a) ارتفاع  $H$  البرج؛

(b) زاوية الإطلاق؛

(c) المسافة الأفقية التي قطعها الجسم قبل أن يسقط على الأرض.

Al Manara Private School (Alshamkha)

رؤية المدرسة / الشامخة - أبو ظبي

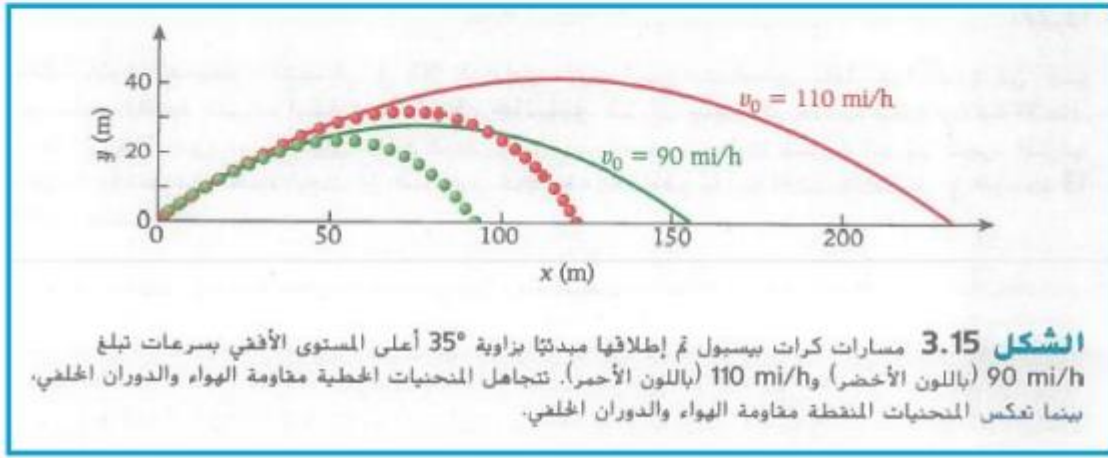
## حركة المقذوفات الواقعية

مقاومة الهواء والدوران الخلفي يقلل من المسافة التي يقطعها المقذوف

لا تسلك المقذوفات مسارات قطع مكافئ عند أخذ مقاومة الهواء في الاعتبار. وبصفة عامة، لا تصل مسارات المقذوفات الحقيقية إلى أقصى ارتفاع متوقع، ويكون لها مدى أقصر بكثير.

العوامل التي تؤثر على حركة المقذوف الحقيقية:-

- 1- مقاومة الهواء
- 2- دوران المقذوف في الهواء
- 3- خصائص سطح المقذوف



## الحركة النسبية

- **السرعة النسبية:** هي سرعة جسم بالنسبة لجسم آخر بمرور الزمن أو هي السرعة التي يغير فيها جسم وضعه بالنسبة إلى جسم آخر.
- **قانون السرعة النسبية:** سرعة الجسم  $a$  بالنسبة للجسم  $c$  هي حاصل الجمع ألتجاهي ل سرعة الجسم  $a$  بالنسبة للجسم  $b$  وسرعة الجسم  $b$  بالنسبة للجسم  $c$ .

$$v_{a/b} + v_{b/c} = v_{a/c}$$

تستلزم مناقشة الحركة النسبية أن يكون للنظامين الإحداثيين سرعة متجهة بالنسبة إلى بعضهما تكون ثابتة مع الزمن. وفي هذه الحالة، يمكن أن نثبت أن العجلتين المقيستين في كلا النظامين الإحداثيين متماثلتان:  $v_{wt} = \text{const.} \Rightarrow dv_{wt}/dt = 0$  من  $v_{mt} = v_{mw} + v_{wt}$  نحصل على:

$$\frac{dv_{mt}}{dt} = \frac{d(v_{mw} + v_{wt})}{dt} = \frac{dv_{mw}}{dt} + \frac{dv_{wt}}{dt} = \frac{dv_{mw}}{dt} + 0$$
$$\Rightarrow a_{mt} = a_{mw}$$

لذلك، تكون العجلتان المقيستان في كلا النظامين الإحداثيين متساويتين تمامًا. هذا النوع من جمع السرعات المتجهة معروف أيضًا باسم **تحويل جاليليو**. قبل أن تنتقل إلى حالات ثنائية وثلاثية الأبعاد، لاحظ أن هذا النوع من التحويل صالح فقط للسرعات الصغيرة مقارنة بسرعة الضوء. بمجرد اقتراب السرعة من سرعة الضوء، يجب أن نستخدم تحويلًا مختلفًا،



### 1- رجل يقف على ممر مشاة يتحرك بسرعة $(3 \text{ m/s})$ لليمين

- بالنسبة إلى ممر المشاة : سرعة الرجل تكون **صفر**
- بالنسبة إلى الأرض: سرعة الرجل تكون  $(3 \text{ m/s})$  **لليمين**

### 2- رجل يتحرك بسرعة $(2 \text{ m/s})$ لليمين على ممر مشاة يتحرك بسرعة $(3 \text{ m/s})$ لليمين

- بالنسبة إلى ممر المشاة : سرعة الرجل تكون  $(2 \text{ m/s})$  **لليمين**
- بالنسبة إلى الأرض: سرعة الرجل تكون  $(5 \text{ m/s})$  **لليمين**

### 3- رجل يتحرك بسرعة $(3 \text{ m/s})$ للييسار على ممر مشاة يتحرك بسرعة $(3 \text{ m/s})$ لليمين

- بالنسبة إلى ممر المشاة : سرعة الرجل تكون  $(3 \text{ m/s})$  **للييسار**
- بالنسبة إلى الأرض: سرعة الرجل تكون **صفر**



**3.63** تسير على ثمر مشاة متحرك في مطار. يبلغ طول الممر  $59.1\text{ m}$ ، فإذا كانت سرعتك المتجهة بالنسبة إلى الممر هي  $2.35\text{ m/s}$  وسرعة الممر المتجهة  $1.77\text{ m/s}$ ، فكم من الزمن ستستغرق للوصول إلى الطرف الآخر من الممر؟

### طائرة في رياح متعامدة

### مثال 3.3

تتحرك الطائرات بالنسبة إلى الهواء الذي يحيط بها. افترض أنّ الطيار يوجه الطائرة نحو الشمال الشرقي. تتحرك الطائرة بسرعة  $160\text{ m/s}$  بالنسبة إلى الرياح. وتهب الرياح بسرعة  $32.0\text{ m/s}$  في الاتجاه من الشرق إلى الغرب (مقيسة بأداة في نقطة ثابتة على الأرض).

### المسألة

ما متجه سرعة الطائرة وسرعتها واتجاهها بالنسبة إلى الأرض؟ ما المسافة التي انحرفت بها الطائرة عن مسارها بسبب هبوب الرياح في مدة  $2.0\text{ h}$ ؟

3.64 يريد قبطان مركب الإبحار مباشرة عبر نهر يتدفق شرقاً بسرعة تبلغ  $1.00 \text{ m/s}$ . يبدأ من الضفة الجنوبية للنهر ويتجه نحو الضفة الشمالية. وتبلغ سرعة المركب  $6.10 \text{ m/s}$  بالنسبة إلى الماء. في أي اتجاه (بالدرجات) ينبغي على القبطان توجيه المركب؟ لاحظ أن  $90^\circ$  تعني الاتجاه شرقاً و  $180^\circ$  تعني الاتجاه جنوباً و  $270^\circ$  تعني الاتجاه غرباً و  $360^\circ$  تعني الاتجاه شمالاً.

## مراجعة عامة على الحركة في بعدين

1- قذفت كرة من الأرض وبعد (  $0.60 \text{ s}$  ) بلغت سرعتها  $[(5.0 \hat{x} - 6.0 \hat{y}) \text{ m/s}]$  ،  
ما مقدار السرعة المتجهة للكرة بعد (  $0.60 \text{ s}$  ) ؟

$7.8 \text{ m/s}$  ☐

$11 \text{ m/s}$  ☐

$1.0 \text{ m/s}$  ☐

$30 \text{ m/s}$  ☐

2- ركل لاعب بقدمه كرة تستقر على أرض ملعب فتحركت الكرة بسرعة متجهة  $(15 \text{ m/s})$  وبزاوية  $(37^\circ)$  فوق الأفقي وبعد فترة زمنية عادت الكرة إلى أرض الملعب، ما أقصى ارتفاع وصلت إليه الكرة ؟

8.3 m ☐

13 m ☐

4.1 m ☐

9.5 m ☐

3- قذفت كرة بسرعة ابتدائية  $[(8.0 \hat{x} + 9.0 \hat{y}) \text{ m/s}]$ ،

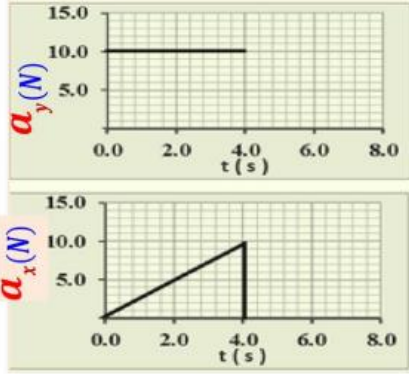
ما مقدار الزاوية التي قذفت بها الكرة ؟

$39^\circ$  ☐

$15^\circ$  ☐

$48^\circ$  ☐

$30^\circ$  ☐



4 - جسم كتلته  $(5.0 \text{ kg})$  في وضع السكون ، بدأ الحركة من

نقطة الأصل في المستوى  $xy$

يظهر الرسمان البيانيان المجاوران تغيرات مقدار كل من التسارع الأفقي والرأسي للجسم

مع الزمن ، ما مقدار كل من  $v_x$  و  $v_y$  للجسم عند  $(t = 4.0 \text{ s})$  ؟

$v_x = 20 \text{ m/s}, v_y = 20 \text{ m/s}$  ☐

$v_x = 40 \text{ m/s}, v_y = 40 \text{ m/s}$  ☐

$v_x = 20 \text{ m/s}, v_y = 40 \text{ m/s}$  ☐

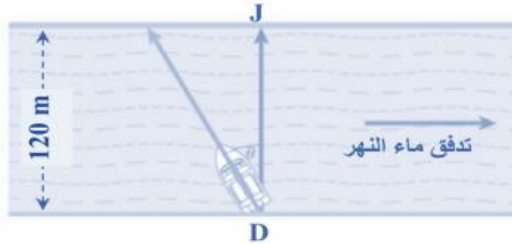
$v_x = 40 \text{ m/s}, v_y = 20 \text{ m/s}$  ☐

hool(Alsham

المنارة

5 - يظهر الشكل المجاور قارباً يعبر نهراً يتدفق فيه الماء بسرعة  $(2.0 \text{ m/s})$  ، حيث ينطلق القارب من الموقع D بسرعة  $(5.0 \text{ m/s})$  بالنسبة لماء النهر لكي يصل إلى النقطة J ، فإذا كان عرض النهر  $(120 \text{ m})$  ،

احسب الزمن المستغرق للقارب لعبور النهر .



$24 \text{ s}$  ☐

$22 \text{ s}$  ☐

$28 \text{ s}$  ☐

$26 \text{ s}$  ☐

Al Manara F

المنارة

6 - قذفت كرة من الأرض في الهواء وبعد (1.5 s) بلغت سرعتها المتجهة

$$[(+6.0 \hat{x} - 3.0 \hat{y}) \text{ m/s}] . \text{ باهمال مقاومة الهواء،}$$

احسب المدى الأفقي للكرة بعد عودتها إلى الأرض .

24 m ☐

18 m ☐

14 m ☐

10m ☐

Al-Manara Private School (Alshamkh)

Al-Manara Private School (Alshamkh)

7- ركل لاعب بقدمه كرة تستقر على أرض ملعب فتحركت الكرة بسرعة متجهة (15 m/s) وبزاوية (30°) فوق

الأفقي وبعد فترة زمنية عادت الكرة إلى أرض الملعب ،

ما المدى الأفقي للكرة ؟

22.3 m ☐

19.9 m ☐

5.7 m ☐

11.5 m ☐

Al Manara Private School

Al Manara Private School

8- أي صفوف الجدول صحيح لحركة مقذوف بزاوية في كل من الاتجاه الأفقي والاتجاه الرأسي؟ ،

| الحركة في الاتجاه الأفقي | الحركة في الاتجاه الرأسي |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| بعجلة ثابتة              | بسرعة ثابتة              | <input type="checkbox"/> |
| بسرعة ثابتة              | بعجلة ثابتة              | <input type="checkbox"/> |
| بعجلة ثابتة              | بعجلة ثابتة              | <input type="checkbox"/> |
| بسرعة ثابتة              | بسرعة ثابتة              | <input type="checkbox"/> |

am

3

9- تطير طائرة باتجاه الجنوب بسرعة  $(160 \text{ km/h})$  فإذا أثرت فيها رياح باتجاه الشرق بسرعة  $(65 \text{ km/h})$ ،  
ما السرعة المتجهة لحركة الطائرة بالنسبة للأرض؟

☐  $225 \text{ km/h}$  وبزاوية  $22^\circ$  شرق الجنوب

☐  $173 \text{ km/h}$  وبزاوية  $68^\circ$  شرق الجنوب

☐  $225 \text{ km/h}$  وبزاوية  $68^\circ$  شرق الجنوب

☐  $173 \text{ km/h}$  وبزاوية  $22^\circ$  شرق الجنوب

Al Manara Private School

المنارة الخاصة - الشامخة

10- أي الآتية يمثل متجهي السرعة الأفقية ( $v_x$ ) و السرعة الرأسية ( $v_y$ ) لحركة مقذوف بزاوية عند أقصى ارتفاع للمقذوف؟



11- يعطى موقع جسم بالمتر من العلاقتين :

$$x(t) = 253 t , \quad y(t) = -12.0t^2 + 155t + 100$$

ما سرعة الجسم عند ( $t = 3.0 \text{ s}$ ) ؟

266 m/s ☐

253 m/s ☐

83.0 m/s ☐

0 m/s ☐

13- قذفت كرة من الأرض . أصبحت سرعتها بعد ( $4.0 \text{ s}$ ) تساوي ( $15\hat{x} - 3\hat{y}$ ) m/s .

احسب زمن تحليق الكرة في الهواء .

17.8 s ☐

11.9 s ☐

9.8 s ☐

7.4 s ☐

16- يقف لاعب كرة سلة ويقذف الكرة من ارتفاع  $h_1 = 2m$  بسرعة ابتدائية

$v_o = 8m/s$  وبزاوية  $\theta_o$  فوق الافق بحيث ترتفع السلة عن الارض

بمقدار  $h_2 = 3.5m$  ما مقدار سرعة الكرة لحظة دخولها السلة؟

☐  $2.14m/s$

☐  $4.97m/s$

☐  $2.94m/s$

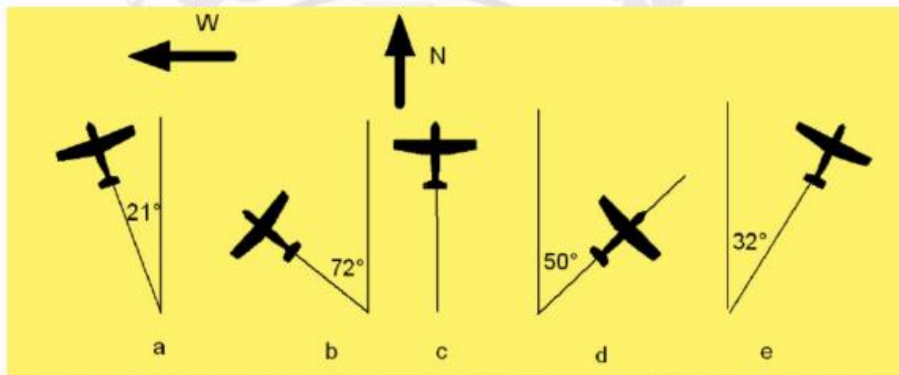
☐  $5.88m/s$

Alshamkha

المنارة

28 - تهب رياح باتجاه الغرب بسرعة  $(16 m/s)$  ويريد طيار أن يحرك طائرة شمالاً بسرعة  $(30 m/s)$ .

أي صورة أدناه تصف خطة الطيار للقيام بذلك ؟



Al Mana

المنارة

27 - يتحرك جسم مسافة (70m) بزاوية ( $38^\circ$ ) شمال شرق . ثم تحرك شرقاً مسافة (20m) ثم تحرك مسافة (30 m) بزاوية ( $60^\circ$ ) جنوب شرق .  
ما مقدار الإزاحة الأفقية والرأسية للجسم .

| الإزاحة الرأسية (m) | الإزاحة الأفقية (m) |  |
|---------------------|---------------------|--|
| شمالاً 17 m         | شرقاً 90 m          |  |
| 0 m                 | شرقاً 120 m         |  |
| جنوباً 17 m         | شرقاً 120 m         |  |
| جنوباً 17 m         | شرقاً 90 m          |  |

25

25 - بدأت كرة حركتها من أرض أفقية من نقطة الأصل بسرعة ابتدائية ( $v_0$ ) بزاوية ( $45^\circ$ ) فوق الأفقي .  
احسب المسافة الأفقية التي تقطعها الكرة عندما تقطع مسافة أفقية تساوي ضعف المسافة الرأسية التي قطعتها .

$$\frac{3 v_0^2}{2g} \quad \square$$

$$\frac{v_0^2}{g} \quad \square$$

$$\frac{2v_0^2}{g} \quad \square$$

$$\frac{v_0^2}{2g} \quad \square$$

24

24- يعطى موقع جسم بالمتري كدالة في الزمن من العلاقة  $(r = (5t^2 - 3t)\hat{x} - 2t^3\hat{y})$

ما سرعته بوحدة (m/s) عند ( $t = 3s$ ) ؟

$$34\hat{x} - 61\hat{y} \quad \square$$

$$5\hat{x} - 21\hat{y} \quad \square$$

$$21\hat{x} - 7\hat{y} \quad \square$$

$$27\hat{x} - 54\hat{y} \quad \square$$

Al Man

وطني

23- أنبوب مثبت على قطار يتحرك بسرعة  $(30 \text{ m/s})$ . يسقط المطر رأسياً بسرعة ثابتة مقدارها  $(12 \text{ m/s})$ .

احسب زاوية ميل الأنبوب مع الأفقي لمنع دخول المطر بداخله.

☐  $18.4^0$

☐  $21.8^0$

☐  $28.5^0$

☐  $45.1^0$

22- طائرة تحلق بزاوية  $(37.0^0)$  تحت الأفقي. أطلقت مقذوف من ارتفاع  $(730.0 \text{ m})$ .

وصل المقذوف إلى الأرض بعد  $(5.00 \text{ s})$  من انطلاقه.

احسب زاوية اصطدام المقذوف بالأرض.

☐  $37.1^0$

☐  $39.1^0$

☐  $43.1^0$

☐  $46.6^0$

20 - قذف لاعب كرة بسرعة أفقية  $(10 \text{ m/s})$  من ارتفاع  $(3.0 \text{ m})$  فوق سطح الأرض

ما المسافة الأفقية التي تقطعها الكرة على الأرض ؟

ما زمن وصول الكرة للأرض ؟

| $x(m)$ | $t(s)$ |                          |
|--------|--------|--------------------------|
| 7.82   | 0.782  | <input type="checkbox"/> |
| 3.12   | 0.612  | <input type="checkbox"/> |
| 4.82   | 0.782  | <input type="checkbox"/> |
| 12.64  | 1.564  | <input type="checkbox"/> |