إدارة التوجيه الفني للعلوم

وزارة التربية
Ministry of Education
State of Kuwait | دولـــة الكويـت

نموذج إجـابة

18/10/2026

بـنــك الأسـئلة لمادة الفـيـزياء

الصف العاشر

معتمد

الفترة الدراسية الأولى

للعام الدراسي 2026-2027م



فريق العمل:

أ.مـريـم محـمد السبيعي
أ. محمود محمد الحمادي
أ. خـالده خـلف الشمـري

مدير إدارة التوجيه الفني للعلوم:

أ.صباح محمد آل بن علي

المحتوى

الوحدة الأولى: الحـــــركـــــة

الفصل الأول: عـِلم الفيـــــزياء	**من ص2 إلى ص9**
الدرس (1-1) عـِلم الفيـــزياء	من ص2 إلى ص5
الدرس (1-2) الكميات الفيـزيائية	من ص 6 إلى ص9
الفصل الثاني: الحركة في بُعد واحد	**من ص 10 إلى ص28**
الدرس (2-1) الكميات الفيزيائية العددية والمتجهة	من ص 10 إلى ص16
الدرس (2-2) معادلات الحركة المتسارعة بانتظام في خط مستقيم	من ص 17 إلى ص21
الدرس (2-3) السـقوط الحُـر	من ص 22 إلى ص28
الفصل الثالث: الحركة في بُعديـن	**من ص 29 إلى ص56**
الدرس (3-1) خصائص المُتجهات	من ص 29 إلى ص35
الدرس (3-2) جمع المُتجهات وتحليلها	من ص 36 إلى ص41
الدرس (3-3) ضرب المُتجهات	من ص 42 إلى ص45
الدرس (3-4) حركة المقذوفات	من ص 46 إلى ص56

الفصل الأول: عـِلم الفـيـــــزياء Physics

الدرس (1-1) عـِلم الفـيـــــزياء Physics

السؤال الأول: اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل عبارة من العبارات التالية:

م	العـــــبـــارة	المصطلح العلمي
1	فرع من فروع العلوم الطبيعية يختص بدراسة المادة والطاقة والعلاقة بينهما.	علم الفيزياء

السؤال الثاني: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (✗) أمام العبارة غير الصحيحة فيما يلي:

م	العـــــبـــارة	الإجابة
1	يهدف علم الفيزياء إلى تفسير الظواهر الكونية والتنبؤ بها بدقة من خلال استنباط القوانين الرياضية.	✓
2	يسهم علم الفيزياء في بناء الأساس العلمي للعديد من التقنيات الحديثة التي نستخدمها في حياتنا .	✓
3	تعتمد الفيزياء الكلاسيكية على قوانين نيوتن للحركة والجاذبية ومعادلات ماكسويل الكهرومغناطيسية.	✓
4	تعتمد الفيزياء الحديثة على معادلات ماكسويل الكهرومغناطيسية.	✗
5	تهدف الفيزياء الذرية إلى فهم تركيب الغلاف الإلكتروني للذرة.	✓
6	تركز الفيزياء النووية على دراسة مكونات النواة والقوى التي تربطها.	✓
7	البصريات والموجات من مجالات الفيزياء الحديثة.	✗
8	علم الفيزياء يختص بدراسة المادة والطاقة والعلاقة بينهما.	✓
9	الفيزياء الكلاسيكية تعتمد على نظريتي الفيزياء النسبية وميكانيكا الكم.	✗

السؤال الثالث: أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً علمياً:

1-يختص علم الفيزياء بدراسة المادة و .....**الطاقة**..... والعلاقة بينهما.

2- المجال الذي يركز على دراسة الحرارة كشكل من أشكال الطاقة وتحولاتها المختلفة هو ...**الديناميكا الحرارية** ..

3-تُعتبر .... **الكهرومغناطيسية**.... من مجالات الفيزياء الكلاسيكية وهي أساس تكنولوجيا الاتصالات الحديثة.

4-يختص مجال البصريات و ...**الموجات**... بدراسة طبيعة الأمواج كالأمواج الكهرومغناطيسية والميكانيكية.

5-المجال الذي يختص بدراسة سلوك المادة والطاقة على المستوى الذري ودون الذري هو....**ميكانيكا الكم** ....

السؤال الرابع: ضع علامة (✓) في المربع الواقع أمام أنسب إجابة لكل من العبارات التالية:

1- تُعد هي الأساس في تصميم جميع وسائل النقل والمنشآت الهندسية:

- ☑ الميكانيكا
- ❑ الديناميكا الحرارية
- ❑ الكهرومغناطيسية
- ❑ البصريات والموجات

2- دقة عمل أنظمة تحديد المواقع العالمية (GPS) من أهم التطبيقات العملية لمجال الفيزياء:

- ❑ الكلاسيكية
- ❑ الذرية
- ❑ النووية
- ☑ النسبية

3- واحدة مما يلي تعتبر من مجالات الفيزياء الكلاسيكية:

- ☑ الكهرومغناطيسية
- ❑ الفيزياء الذرية
- ❑ ميكانيكا الكم
- ❑ الفيزياء النسبية

السؤال الخامس: قارن بين كل مما يلي :

وجه المقارنة	الفيزياء الكلاسيكية	الفيزياء الحديثة
طبيعة الأجسام التي يدرسها من حيث (الكتلة – السرعة)	الماكروسكوبية (كتلتها كبيرة) سرعتها أقل كثير من سرعة الضوء	الميكروسكوبية (كتلتها صغيرة جداً) سرعها تقترب من سرعة الضوء
عدّد مجالين من المجالات الفرعية لهذا المجال	المكانيكا – الديناميكا الحرارية الكهرومغناطيسية – البصريات والموجات	ميكانيكا الكم – الفيزياء الذرية والنووية – الفيزياء النسبية
وجه المقارنة	صناعة المحركات وأنظمة التبريد	تكنولوجيا الاتصالات الحديثة
مجال الفيزياء الكلاسيكية الذي تقوم عليه (أساسها)	الديناميكا الحرارية	الكهرومغناطيسية

السؤال السادس: اختر العبارة الصحيحة من المجموعة (ب) وأكتب رقمها أمام ما يناسبها من المجموعة (أ):

الرقم	المجموعة (أ) المجال الفيزيائي	المجموعة (ب) العلم الذي تدرسه
4	الكهرومغناطيسية	1-أنظمة التبريد وتكييف الهواء
1	الديناميكا الحرارية	2-تفسير العلاقة بين الزمان والمكان والجاذبية
2	الفيزياء النسبية	3-تطوير المعالجات الحاسوبية وأجهزة الليزر
3	ميكانيكا الكم	4-تفسر كيفية عمل الدوائر الكهربائية والمحركات

السؤال السابع: تطبيقات حياتية من وطني

1-تم إطلاق أول قمر صناعي الكويتي "كويت سات" في مطلع عام 2023م



الكتلة: كتلة كبيرة

السرعة: عادية

حدّد مجال الفيزياء المناسب:

☑ الفيزياء الكلاسيكية

❑ الفيزياء الحديثة

التفسير العلمي:

لان هذا المجال يدرس الظاهر الطبيعية وحركة الأجسام على المستوى الماكروسكوبي (الكبير) بشرط أن تكون سرعتها أقل بكثير من سرعة الضوء.

2-الصورة التالية توضح تصميم معالج ذكي.



الكتلة: كتلة ذرية

السرعة: عادية

حدّد مجال الفيزياء المناسب:

❑ الفيزياء الكلاسيكية

☑ الفيزياء الحديثة

التفسير العلمي:

لأنه يتعامل مع الظواهر على المستوى الميكروسكوبي الدقيق جداً ويستوجب تطبيق قوانين الفيزياء الحديثة نظرية ميكانيكا الكم.

الدرس (1-2) الكميات الفيـزيائية Physical Quantities

السؤال الأول: اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل عبارة من العبارات التالية:

م	العـــــبـارة	المصطلح العلمي
1	صفة قابلة للقياس ويعبر عنها برقم وغالباً بوحدة قياس.	الكمية الفيزيائية
2	مقدار محدد من كمية فيزيائية معينة تُستخدم كمعيار ثابت لمقارنة الكميات الأخرى من النوع نفسه بها.	وحدة القياس
3	كميات مستقلة بذاتها ولا يمكن اشتقاقها من كميات أخرى.	الكميات الأساسية
4	كميات غير مستقلة يتم تعريفها بدلالة الكميات الأساسية.	الكميات المشتقة

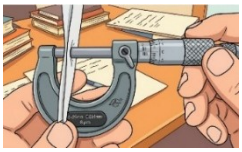
السؤال الثاني: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (✗) أمام العبارة غير الصحيحة فيما يلي:

م	العـــــبـارة	الإجابة
1	الوحدة الدولية المستخدمة في قياس الأطوال هي المتر.	✓
2	يعتبر الزمن من الكميات الفيزيائية الأساسية.	✓
3	معادلة أبعاد السرعة هي $[L.t]$.	✗
4	تعتبر المساحة من الكميات الفيزيائية المشتقة.	✓
5	الحجم يُصنف ككمية أساسية.	✗
6	وحدة قياس السرعة في النظام الدولي للوحدات هي m/s^2 .	✗

السؤال الثالث: أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً علمياً:

1- سيارة تتحرك بسرعة منتظمة مقدارها km/h (54) فإن سرعتها بوحدة (m/s) تساوي....**15**.... ....

2-إذاكان طول الكتاب cm (30)، فيكون طوله بوحدة المتر (m) يساوي .....**0.3**.....



3-تم قياس سُمْك ورقة باستخدام الميكروميتر كما في الشكل المقابل، فكانت القراءة بوحدة (µm)50؛ فتكون القراءة بوحدة المتر (m) مساوية ....**$5x10^{-5}$**....

4-إذا كانت القوة تعطى بالعلاقة $(F = m.a)$ فإن معادلة أبعاد القوة هي....**$[ML/T^2]$** ....

5-القوة كمية فيزيائية .....**مشتقة**..... .

السؤال الرابع : ضع علامة (✓) في المربع الواقع أمام أنسب إجابة لكل من العبارات التالية:

1-كتلة جسم ما g (750) فإن كتلته بوحدة (kg) تساوي:

☑ 0.75 ❑ 7.5 ❑ 75 ❑ 7500

2-معادلة أبعاد السرعة (v) هي :

❑ $[L^2/T]$ ☑ $[L/T]$ ❑ $[L/T^2]$ ❑ $[L^{-1}T]$

3-معادلة أبعاد التسارع (a) هي:

❑ $[LT]$ ❑ $[L^2T^{-2}]$ ☑ $[L/T^2]$ ❑ $[L^{-1}T^{-2}]$

4- إذا كانت الكمية الفيزيائية X تُعطى بالعلاقة $(X = v.t)$ فإن معادلة أبعاد X هي:

☑ $[L]$ ❑ $[LT^{-1}]$ ❑ $[LT]$ ❑ $[T]$

5- إذا كانت $(X = a.t^2)$ فإن معادلة أبعاد X تساوي:

❑ $[LT^{-2}]$ ❑ $[LT^{-1}]$ ☑ $[L]$ ❑ $[L^2]$

6- الكمية الفيزيائية التي لها معادلة الأبعاد $[L^2]$:

❑ الحجم ❑ السرعة ☑ المساحة ❑ الإزاحة

السؤال الخامس: قارن بين كل مما يلي :

وجه المقارنة	الكميات الأساسية	الكميات المشتقة
مثال	الطول – الزمن – الكتلة	السرعة – التسارع – الحجم –المساحة
وجه المقارنة	الحجم	التسارع
معادلة الأبعاد	$[L^3]$	$[LT^{-2}]$ أو $[L/T^2]$
وجه المقارنة	الزمن	المساحة
نوع الكمية	أساسية	مشتقة
وجه المقارنة	$22\ cm^2$	22 mm
التحويل للوحدة الدولية (m)	$0.0022\ m^2$	0.022m

السؤال السادس : علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً دقيقاً :

1- بعض الكميات ليس لها وحدة قياس.
لأن الوحدات تلغي بعضها في عملية القسمة ويكون الناتج رقماً مجرداً.

2- أهمية النظام الدولي للوحدات.
النظام الأكثر اعتماداً في المجال البحث العلمي.
يعتمد على النظام العشري.

3- أهمية دراسة معادلة الأبعاد في الفيزياء.
تتيح للعلماء التنبؤ بالقوانين الفيزيائية واستنتاجها رياضياً قبل إجراء التجارب.
تساعد في معرفة وحدة القياس لأي كمية فيزيائية.

4- الكتلة من الكميات الأساسية.
لأنها كميات مستقلة بذاتها ولا يمكن اشتقاقها من كميات أخرى.

5- السرعة من الكميات المشتقة.
لأنها كميات غير مستقلة يتم تعريفها بدلالة الكميات الأساسية.

السؤال السابع : حـول كـل قيمة من الكميات الفيزيائية التالية إلى الوحدة الدولية :



السؤال الثامن: تطبيقات حياتية من وطني

بعد قراءة القصة التالية قراءة جيدة أجب عن الأسئلة:



بدأ خالد استعداده لرحلة التخييم (الكشتة) مع أبنائه في منطقة الصبية. توجه إلى سوق المباركية لشراء (5Kg) من اللحم الطازج وقبل الانطلاق تفقد خالد تطبيق الأرصاد الجوية الكويتية ليطمئن على حالة الطقس فوجد أن درجة الحرارة معتدلة وتبلغ (25°C).

انطلق خالد بسيارته وعبروا جسر الشيخ جابر الأحمد الذي يبلغ طوله (48Km) ولضمان سلامة العائلة قرر الأب تثبيت سرعة السيارة على (64Km/h) استغرقت الرحلة من منزلهم في العاصمة إلى موقع التخييم زمناً قدره (45min) وعند الوصول نصب الأب خيمته التي تشغل مساحة ($16m^2$) ولتثبيت أوتاد الخيمة استخدم خالد مطرقة يضرب بها الوتد بقوة (150N) وفي النهاية قاموا بتنزيل خزان ماء صغير مكعب الشكل حجمه ($0.064m^3$) لاستخدامه في غسيل الأيدي والطبخ.

أ- من خلال رحلة خالد يمكننا استخراج العديد من الكميات الفيزيائية وصنفها في الجدول التالي:

الكمية الفيزيائية	المقدار في القصة	نوع الكمية	معادلة الأبعاد	وحدة القياس في النظام الدولي
الكتلة	5kg	أساسية	[M]	كيلوجرام (kg)
درجة حرارة الطقس	25°C	أساسية	[K] إثراء	كلفن (K)
الطول – مسافة الجسر	48Km	أساسية	[L]	متر (m)
السرعة	64Km/h	مشتقة	[L/T]	متر/ثانية (m/s)
الزمن	45min	أساسية	[T]	ثانية (s)
مساحة الخيمة	$16m^2$	مشتقة	[L^2]	متر مربع (m^2)
القوة	150N	مشتقة	[ML/T^2]	نيوتن (N)
حجم (خزان الماء)	$0.064m^3$	مشتقة	[L^3]	متر مكعب (m^3)

ب- احسب سرعة السيارة بالوحدة الدولية.

$$V=\frac{64\times1000}{3600}=17.77m/s$$

ج- بناءً على معرفتك بمعادلة أبعاد الكتلة ومعادلة أبعاد الحجم.

هل يمكنك استنتاج معادلة أبعاد الكثافة علماً بأن الكثافة = $\frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}}$.

نعم معادلة أبعاد الكثافة هي:

$$[\ M/L^3]$$

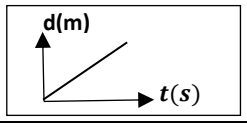
الفصل الثاني: الحـــركة في بُعد واحد
One-Dimensional Motion

الدرس (2-1) الكميات الفيزيائية العددية والمتجهة
Scalar And Vector Physical Quantities

السؤال الأول: اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل عبارة من العبارات التالية:

م	العـــــبـارة	المصطلح العلمي
1	تَغيّر موضع الجسم بالنسبة إلى جسم أخر يُسمى الجسم المرجعي	الحركة
2	الحركة التي ينتقل فيها الجسم بين نقطتين (بداية ونهاية) سواء في خط مستقيم أفقي كان أم رأسي أو مسار منحني.	الحركة الانتقالية
3	الحركة التي تُكرّر نفسها في فترات زمنية مُنتظمة.	الحركة الدورية
4	الكميات التي يكفي لوصفها تحديد المقدار ووحدة القياس.	الكميات العددية
5	الكميات التي لا يكتمل وصفها إلا بتحديد المقدار ووحدة القياس والاتجاه	الكميات المتجهة
6	طول المسار الكلي المقطوع بين نقطة البداية والنهاية.	المسافة
7	أقصر بُعد مستقيم بين نقطة البداية والنهاية.	الازاحة
8	المسافة المقطوعة خلال وحدة الزمن.	السرعة العددية
9	تغير متجه الإزاحة خلال وحدة الزمن.	السرعة المتجهة
10	حركة الجسم في خط مستقيم وفي اجاه واحد ويقطع مسافات متساوية خلال أزمنة متساوية.	السرعة المنتظمة
11	المعدل الزمني للتغير في متجه السرعة.	التسارع

السؤال الثاني: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (✗) أمام العبارة غير الصحيحة فيما يلي:

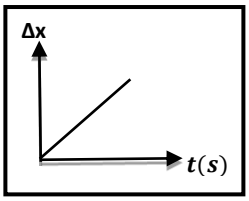
م	العبـــــارة	الإجابة
1	حركة السيارات في الشوارع المستقيمة حركة انتقالية.	✓
2	يلزم لمعرفة القوة المقدار فقط ووحدة القياس	✗
3	الخط البياني المقابل يدل على أن الجسم يتحرك بسرعة منتظمة. 	✓
4	تتساوى المسافة والإزاحة عندما يتحرك الجسم في خط مستقيم وفي اتجاه واحد.	✓
5	إذا تحرك الجسم على محيط الدائرة دورة كاملة فإن الازاحة تساوي أكبر قيمة.	✗

السؤال الثالث: أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً علمياً:

1-تعتبر حركة النابض مثالاً للحركة ... **الدورية (الاهتزازية)** .... .

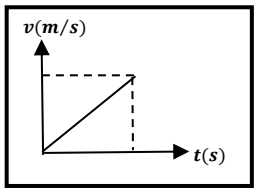
2-تعتبر حركة المقذوفات مثالاً للحركة ....**الإنتقالية** ... .

3-يوصف الجسم الذي تتغير مسافته بالنسبة للنقطة المرجعية بأنه جسم .... **متحرك**.....



4-ميل المنحنى البياني المجاور (الإزاحة – الزمن) يمثل ....**السرعة**.....

5-عندما تتناقص سرعة الجسم فإنه يتحرك بتسارع ...**سالب**...



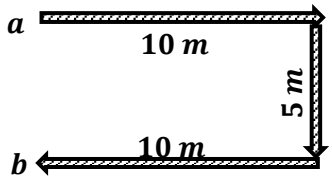
6- ميل المنحنى البياني المجاور (السرعة – الزمن) يمثل ....**التسارع**.....

7-إذا كان التسارع الذي يتحرك به الجسم يساوي الصفر فإن السرعة التي يتحرك بها الجسم تكون ....**منتظمة (ثابتة)**.... .

8-الجسم المتحرك بسرعة ثابتة يكون تسارع حركته يساوي .....**صفر**.....

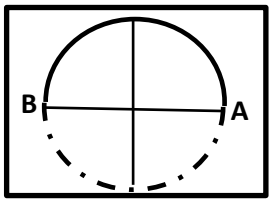
السؤال الرابع: ضع علامة (✓) في المربع الواقع أمام أنسب إجابة لكل من العبارات التالية:

1- إذا تحرك جسيم من النقطة (a) إلى النقطة (b) حسب المسار الموضح بالشكل المقابل فإن مقدار:



	المسافة المقطوعة بوحدة المتر (m)	الإزاحة الحادثة بوحدة المتر (m)
☑	25	5 جنوباً
☐	25	5 شمالاً
☐	5	25 جنوباً
☐	5	صفر

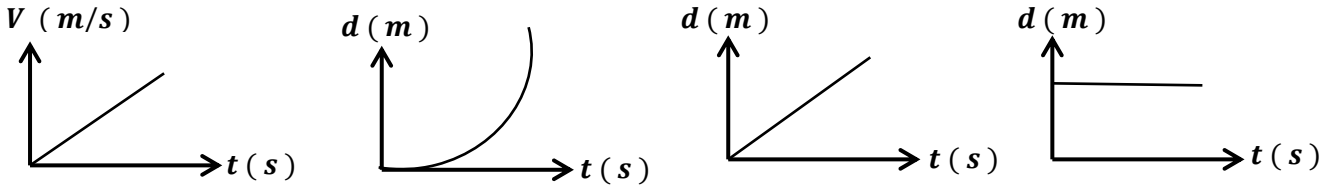
2-تحرك جسم على محيط دائرة من نقطة (A) الى النقطة (B) كما في الشكل المقابل فإن مقدار المسافة التي قطعها الجسم تساوي:



☐ قطر الدائرة. ☐ محيط الدائرة

☑ نصف محيط الدائرة ☐ نصف قطر الدائرة

3-المنحنى البياني الذي يمثل حركة جسم يتحرك بسرعة عددية ثابتة هو:

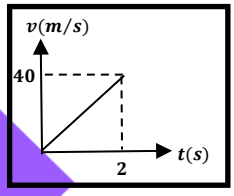


☐ ☐ ☑ ☐

4-إذا كان ميل المنحنى البياني (السرعة – الزمن) بالنسبة لمحور الزمن يساوي صفراً فإن الجسم يكون متحركاً بسرعة:

☐متزايدة ☐ متناقصة ☑ ثابتة ☐ متغيرة

5- المنحنى البياني المجاور يمثل منحنى (السرعة – الزمن) لسيارة متحركة،



فإن قيمة التسارع الذي تتحرك به السيارة بوحدة (m/s^2) تساوي:

☑ 20 ☐ 40 ☐ 60 ☐ 70

السؤال الخامس: قارن بين كل مما يلي :

وجه المقارنة	حركة الأرض حول الشمس	حركة طائرة تطير في الجو
نوع الحركة	دائرية	انتقالية
وجه المقارنة	الكميات العددية	الكميات المتجهة
مثال عليها	الكتلة – الزمن درجة الحرارة	سرعة الرياح- القوة
وجه المقارنة	المسافة	الإزاحة
نوع الكمية	عددية	متجهة
وجه المقارنة	السرعة تتزايد	السرعة تتناقص
مقدار التسارع	موجب	سالب

السؤال السادس: اذكر العوامل التي يتوقف عليها كل من:

1-السرعة العددية.

أ-المسافة المقطوعة (d)　　ب- الزمن المستغرق (t)

2- السرعة المتجهة.

أ- متجه الإزاحة $(\Delta\vec{x})$　　ب- الزمن المستغرق (t)

3- التسارع.

أ- التغير في متجه السرعة $(\Delta\vec{v})$　　ب- المعدل الزمني المستغرق (Δt)

السؤال السابع: علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً دقيقاً:

1-حركة المقذوفات تعتبر حركة انتقالية.

لأن المقذوفات تتحرك بين نقطتين نقطة بداية ونقطة نهاية.

2-حركة البندول البسيط حركة دورية.

لأن حركة البندول البسيط تكرر نفسها خلال فترات زمنية متساوية.

3 -المسافة كمية عددية.

لأنه يلزم لتحديدها المقدار ووحدة القياس.

4 -الإزاحة كمية متجهة.

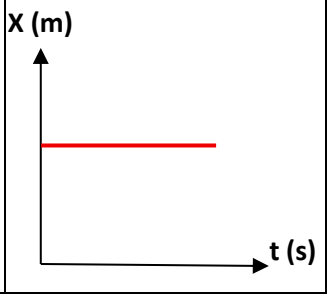
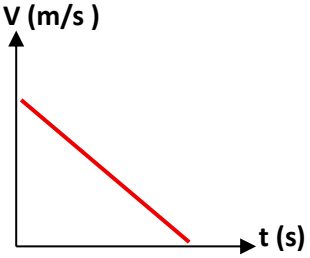
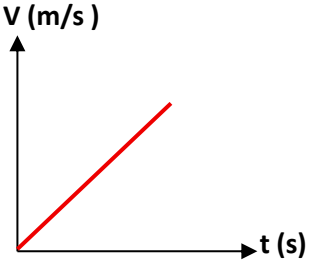
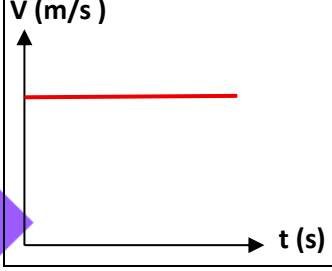
لأنه يلزم لتحديدها المقدار والاتجاه ووحدة القياس.

5 -حركة الجسم في مسار دائري بالرغم من ثبات مقدار السرعة حركة متسارعة.

لأن التسارع هو التغير في متجه السرعة سواء في مقدارها أو اتجاهها أو كلاهما معاً

(السرعة المتجهة متغيرة)

السؤال الثامن: وضح بالرسم على المحاور التالية العلاقات البيانية التي تربط بين كل من:

الإزاحة (X) والزمن (t) لجسم ساكن (السرعة = صفر)	السرعة (v) والزمن (t) لجسم يتحرك بتسارع منتظم سالب	السرعة(v) والزمن (t) لجسم يتحرك بتسارع منتظم موجب	السرعة(v) والزمن (t) لجسم يتحرك بسرعة منتظمة بتسارع = صفر
			

السؤال التاسع: اختر الحدث المناسب في الحالات التالية مع ذكر التفسير :

1-لسرعة جسم إذا تحرك الجسم بتسارع موجب.

الحدث : ❑ تتناقص ☑ تزداد ❑ ثابتة

التفسير: لوجود قوة محصلة تؤثر على الجسم بنفس اتجاه حركته.

2- لسرعة جسم إذا تحرك الجسم بتسارع سالب.

الحدث : ☑ تتناقص ❑ تزداد ❑ ثابتة

التفسير: لوجود قوة محصلة تؤثر على الجسم بعكس اتجاه حركته.

السؤال العاشر: حـل المسـائـل التالية:

1-سيارة تتحرك بسرعة ثابتة وقطعت مسافة (6)Km خلال (10) دقائق. **احسب:**

أ-المسافة التي تقطعها السيارة إذا تحركت بنفس السرعة لمدة نصف ساعة.

$$v = \frac{d}{t} = \frac{6000}{10 \times 60} = 10\ m/s$$

$$d = v \times t = 10 \times 30 \times 60 = 18000\ m$$

2-سيارة بدأت حركتها من السكون وبعد (15)s اصبحت سرعتها (120) m/s. **احسب:**

أ- التسارع الذي تتحرك به السيارة.

$$a = \frac{v - v_0}{t} = \frac{120 - 0}{15} = 8\ \ m/s^2$$

3-تطير طائرة بسرعة (360) Km/h وعند الهبوط تناقصت سرعتها بإنتظام حتى توقفت بعد مرور زمن قدره (10) s. **احسب:**

أ- السرعة التي تطير بها الطائرة بالوحدة الدولية.

$$v = \frac{360 \times 1000}{60 \times 60} = 100\ m/s$$

ب- التسارع الذي تتحرك به الطائرة.

$$a = \frac{v - v_0}{t} = \frac{0 - 100}{10} = -10\ m/s^2$$

السؤال الحادي عشر: تطبيقات حياتية من وطني



تحرك رجل من منزله مسافة (200m) شرقاً ثم تحرك (500m) جنوباً ثم اتجه مسافة (200m) نحو الغرب مستغرقاً (5) دقائق ليصل إلى المسجد لأداء صلاة الفجر وفق المسار المبين في الشكل المقابل:

أ- حدد طول المسار الكلي الذي قطعه الرجل.

المسافة $d = 200\ \text{m} + 500\ \text{m} + 200\ \text{m} = 900\ \text{m}$

ب- حدد أقصر بُعد بين نقطة البداية نقطة النهاية.

الإزاحة $\Delta\vec{x} = 500\ \text{m}$

ج- بأي اتجاه يجب أن يتحرك الرجل ليقطع أقصر بعد مستقيم بين منزله والمسجد؟

يجب أن يتحرك جنوباً

د- احسب السرعة العددية للرجل.

$$V = \frac{d}{t} = \frac{900}{300} = 3m|s$$

هـ- احسب السرعة المتجهه للرجل .

$$\vec{v} = \frac{\Delta\vec{x}}{t} = \frac{500}{300} = 1.666m|s$$

و- هل يمكنك تقييم ما إذا كان الشخص يمشي في سكينة أم يذهب مهرولاً للمسجد وبماذا تنصحه؟ (إثرائي)

نعم، سرعة الرجل km/h (10.8) تدخل في نطاق الركض الخفيف أو الهرولة السريعة.

عن أبي قتادة رضي الله عنه قال: بينما نحن نصلي مع النبي ﷺ إذ سمع جلبة رجال، فلما صلى قال: «ما شأنكم؟» قالوا: استعجلنا إلى الصلاة، قال« :**فَلَا تَفْعَلُوا، إِذَا أَتَيْتُمُ الصَّلَاةَ فَعَلَيْكُمُ السَّكِينَةُ، فَمَا أَدْرَكْتُمْ فَصَلُّوا، وَمَا فَاتَكُمْ فَأَتِمُّوا** » (رواه البخاري ومسلم)

الدرس (2-2) معادلات الحـــركة المتسارعة بانتظام في خط مستقيم
Equation Of Uniformly Acceleration Motion

السؤال الأول: أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً علمياً:

1- إذا تحرك الجسم من السكون وبتسارع منتظم فإن سرعته تتناسب طردياً مع ...الزمن... .

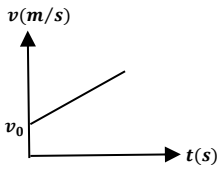
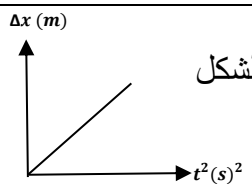
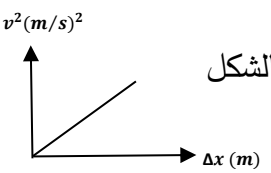
2- الإزاحة التي يقطعها جسم تحرك من السكون بتسارع منتظم تتناسب طردياً مع... مربع الزمن....

3- جسم بدأ حركته من السكون بتسارع منتظم، فإن مربع سرعته النهائية يتناسب طردياً مع.. المسافة..

4- راكب دراجة بدأ حركته من السكون بتسارع منتظم مقداره $(3.5)m/s^2$، فعندما تصل سرعته إلى (30) m/s فإنه يكون قد قطع مسافة مقدراها بوحدة المتر (m) تساوي... 128.57....



السؤال الثاني: اختر العبارة الصحيحة من المجموعة (ب) واكتب رقمها أمام ما يناسبها من المجموعة (أ):

الرقم	المجموعة (أ)	المجموعة (ب)
(...3...)	ميل الخط المستقيم الموضح بالشكل المقابل يمثل: 	1-ضعف التسارع (2a)
(...2...)	ميل الخط المستقيم الموضح بالشكل المقابل يساوي عددياً: 	2-نصف التسارع (½ a)
(...1....)	ميل الخط المستقيم الموضح بالشكل المقابل يساوي: 	3-التسارع (a)

السؤال الثالث: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (✗) أمام العبارة غير الصحيحة فيما يلي:

م	العبـــــارة	الإجابة
1	إذا تحرك جسم من السكون بتسارع منتظم فإن المسافة التي يقطعها تتناسب طردياً مع الزمن المستغرق.	✗
2	إذا تحرك جسم من السكون بتسارع منتظم فإن سرعته النهائية تتناسب طردياً مع الزمن المستغرق.	✓
3	إذا تحرك جسم من السكون بتسارع منتظم فإن مربع سرعته النهائية يتناسب طردياً مع المسافة التي يقطعها.	✓
4	قطار كان يتحرك بسرعة مقدارها (20) m/s، ثم تناقصت سرعته بانتظام بمقدار (-4)m/s^2، فإن الزمن اللازم لتوقف القطار يساوي (16) s	✗

السؤال الرابع: ضع علامة (✓) في المربع الواقع أمام أنسب إجابة لكل من العبارات التالية:

1- سيارة تتحرك بسرعة (20) m/s ثم ضغط قائدها على الفرامل فتناقصت سرعتها بانتظام بتسارع مقداره (5) m/s^2 فإن مقدار المسافة التي قطعتها السيارة حتى توقفت بوحدة المتر تساوي:

☑ 40 ❑ 80

❑ 100 ❑ 400

2- راكب دراجة بدأ حركته من السكون انطلق بتسارع منتظم مقداره (2.5) m/s^2 لتصل سرعته إلى (10) m/s عندما يقطع مسافة مقدارها بوحدة (m) تساوي:

❑ 0.3 ❑ 3.3

☑ 20 ❑ 40

3-عندما يتحرك جسم طبقاً للجدول التالي، فإنه يتحرك بتسارع:

$v\ (m/s)$	40	30	20	10
$t\ (s)$	1	2	3	4

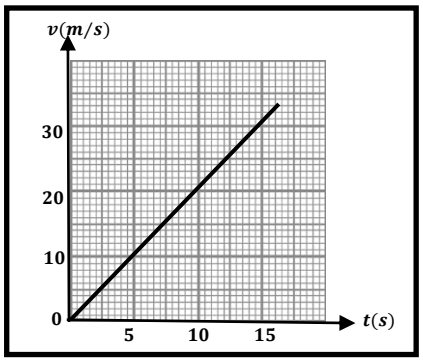
❑ موجب ☑ سالب

❑ منعدم ❑ متغير

السؤال الخامس: حلل بيانات الجدول ثم أجب على الأسئلة التالية:

في إحدى التجارب التي أجريت لاستنتاج العلاقة بين السرعة والزمن لجسم متحرك سجلت النتائج التالية:

$t(s)$	0	5	10	15
V (m/s)	0	10	20	30



أ – ارسم العلاقة بين $(v - t)$ على المحاور المقابلة.

ب–ما نوع العلاقة بين$(v - t)$ ؟

طردية

ج –احسب الميل.

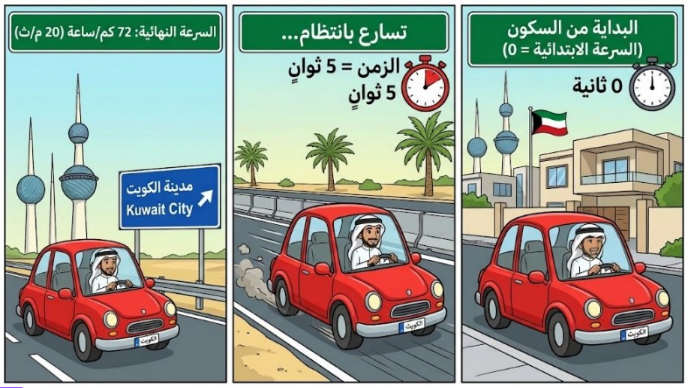
$$slope = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v - v_0}{t} = \frac{30 - 0}{15} = 2 \quad m/s^2$$

د– ماذا يمثل الميل؟

التسارع

السؤال السادس: حـل المسـائـل التالية:

1- بدأت سيارة حركتها من السكون، ثم أخذت سرعتها تتزايد بانتظام حتى بلغت (72)km/h خلال(5)s.



احسب:

أ–مقدار السرعة بالوحدة الدولية (m/s).

$$v = \frac{72 \times 1000}{3600} = 20 m|s$$

ب– مقدار التسارع لهذه السيارة.

$$a = \frac{v - v_0}{t} = \frac{20 - 0}{5} = 4 \quad m/s^2$$

2- سيارة كانت تتحرك بسرعة (40)m/s ثم قرر السائق تخفيف السرعة إلى النصف مستخدماً تسارع سالب منتظم قيمته (−5)m/s^2.**احسب:**



أ–الزمن اللازم لتصبح السرعة نصف ما كانت عليه كما في الشكل المقابل.

$$v = v_0 + a\,t$$
$$20 = 40 + (-5) \times t$$
$$t = 4\ s$$



ب–المسافة التي قطعتها السيارة عند التوقف كما في الشكل المقابل.

$$v^2 = v_0{}^2 + 2a\,\Delta x$$
$$0^2 = 40^2 + 2 \times (-5) \times \Delta x$$
$$\Delta x = 160\ m$$

3–يتحرك جسم في خط مستقيم طبقا للعلاقة $\Delta x = 12t + 8t^2$. احسب:

أ –السرعة الابتدائية للجسم.

$\Delta x = v_0.t + \frac{1}{2}a\,t^2$ بالمقارنة بالعلاقة المعطاة نجد أن:

$$v_0 = 12m|s$$

ب – التسارع الذي يتحرك به الجسم، وما نوعه؟

$\frac{1}{2}at^2 = 8\,t^2$ بالمقارنة بالعلاقة المعطاة نجد أن

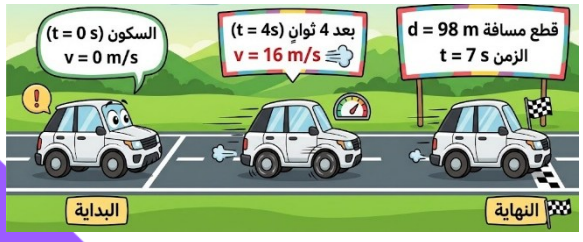
$$\tfrac{1}{2}\,a = 8$$

$a = 16\ m/s^2$ تسارع موجب

ج– المسافة التي يقطعها الجسم خلال (4)s .

$$\Delta x = v_0.t + \frac{1}{2}a\,t^2$$
$$\Delta x = (12 \times 4) + \left(\frac{1}{2} \times 16 \times 4^2\right) = 176\ m$$

4-تحركت سيارة كتلتها (1000) kg من السكون بتسارع مقداره $(4)\ m/s^2$. **إحسب :**



أ- الزمن الذي تحتاجه السيارة لقطع مسافة (98) m .

$$\Delta x = v_\circ.t + \frac{1}{2}.a.t^2$$
$$98 = 0 + \frac{1}{2} \times 4 \times t^2 \quad \therefore t = \sqrt{49} = 7\ s$$

ب- مقدار سرعة السيارة بعد 4 ثوان من حركتها.

$$v = v_\circ + a.t = 0 + 4 \times 4 = 16\ m/s$$

السؤال السابع: تطبيقات حياتية من وطني



تتحرك سيارة بسرعة (25m/s) نحو إشارة مرور تبعد (80m) ، وعند رؤية إشارة المرور باللون الأحمر بدأ السائق بتقليل سرعته بتباطؤ ثابت مقداره ($-3m/s^2$) .

أ- هل تتوقع أن تتمكن السيارة من التوقف تماماً قبل الوصول إلى الإشارة الحمراء؟ تحقق من توقعك حسابياً (بإهمال أي زمن استجابة أو قوى خارجية)

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta x$$
$$0^2 = (25)^2 + 2(-3)\cdot \Delta x$$
$$0 = 625 - 6\Delta x$$
$$\Delta x = 104.166 \text{ m}$$

∵ مسافة التوقف اللازمة هي 104.16m أكبر من المسافة المتاحة 80m

∴ السيارة لن تتوقف قبل الوصول إلى إشارة المرور

ب-إذا استمرت السيارة بنفس التباطؤ، احسب الازاحة الكلية التي تقطعها حتى تتوقف تماماً وهل تتجاوز الإشارة وبكم متر؟

نعم مع الأسف سوف تتجاوز الإشارة.

$$\Delta X = 104.16 - 80 = 24.16 \text{ m}$$

ج-احسب سرعة السيارة الوصول إلى إشارة المرور $(\Delta x = 80m)$.

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta x$$
$$v_f^2 = (25)^2 + 2(-3)(80)$$
$$v_f^2 = 625 - 480 = 145$$
$$v_f = \sqrt{145} \approx 12.04 \text{ m/s}$$

د-الزمن اللازم للوصول إلى إشارة المرور.

$$v_f = v_i + at$$
$$12.04 = 25 + (-3)t$$
$$-3t = 12.04 - 25$$
$$-3.00t = -12.96 \Rightarrow t = \frac{-12.96}{-3.00} \approx 4.32 \text{ s}$$



تذكر أن الالتزام بالقانون حياة.. (إثراء)

كاميرات المراقبة والرادارات المنصوبة عند التقاطعات تهدف إلى الحد من المخالفات الخطرة مثل (قطع الإشارة الحمراء والسرعة الزائدة) لحماية الأرواح

الوصول متأخراً بضع دقائق خيرٌ من عدم الوصول مطلقاً.

الدرس (2-3) السقوط الحر Free Fall

السؤال الأول: اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل عبارة من العبارات التالية:

م	العبارة	المصطلح العلمي
1	حركة جسم بدون سرعة ابتدائية بتأثير ثقله فقط مع إهمال تأثير مقاومة الهواء.	السقوط الحر
2	التسارع الذي تسقط به الأجسام سقوطاً حراً مع إهمال مقاومة الهواء .	تسارع الجاذبية الأرضية
3	الزمن الكلي الذي يستغرقه الجسم المقذوف في الهواء قبل أن يعود إلى نفس المستوى الذي قذف منه.	زمن التحليق

السؤال الثاني: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (✗) أمام العبارة غير الصحيحة فيما يلي:

م	العبارة	الإجابة
1	تتحرك الأجسام عندما تسقط نحو سطح الأرض سقوطاً حراً بسرعة ثابتة مقداراً واتجاهاً.	✗
2	الجسم المقذوف رأسياً إلى أعلى بسرعة مقدارها (20) m/s يعود إلى نقطة القذف بعد مرور (4) s من لحظة قذفه بإهمال مقاومة الهواء علماً بأن ($g \approx 10 m/s^2$).	✓
3	قذف حجر إلى أعلى بسرعة ابتدائية (30) m/s وعند عودته إلى نقطة القذف تصبح سرعته (60) m/s وذلك عند إهمال مقاومة الهواء.	✗

السؤال الثالث: أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً علمياً:

1- سقط حجر سقوطاً حراً نحو الأرض من ارتفاع ما فبعد مرور زمن s (4) من لحظة سقوطه علماً بأن ($g \approx 10 m/s^2$) فإن سرعته بوحدة (m/s) تكون مساوية ...**40**... ...

2- عند قذف جسم لأعلى تبدأ سرعته بالتناقص حتى تصل إلى الصفر عند ....**أقصى ارتفاع**....

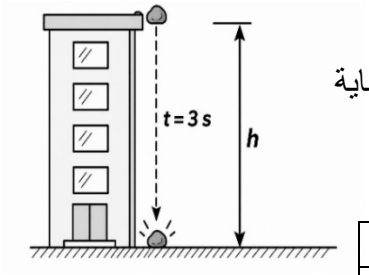
3- عندما يطلق جسم رأسياً لأعلى فإن زمن الصعود...**يساوي**... زمن السقوط لنفس المستوى الذي قذف منه عند إهمال مقاومة الهواء.

4- قُذف جسم رأسياً لأعلى بسرعة m/s (20)، إذا علمت أن ($g \approx 10 m/s^2$) فإن أقصى ارتفاع يصل إليه بوحدة المتر يساوي..**20**..

5- قُذف جسم رأسياً لأعلى بسرعة ابتدائية (25)m/s إذا علمت أن ($g \approx 10 m/s^2$)، يكون زمن الصعود لأقصى ارتفاع بإهمال مقاومة الهواء بوحدة الثانية يساوي ..**2.5**... ...

6- جميع الأجسام الساقطة في مجال الجاذبية الأرضية تتحرك بنفس التسارع وهو ...**تسارع الجاذبية الأرضية**...عند إهمال مقاومة الهواء.

السؤال الرابع: ضع علامة (✓) في المربع الواقع أمام أنسب إجابة لكل من العبارات التالية:



١- إذا سقط حجر سقوطاً حراً في مجال الجاذبية الأرضية من سطح بناية، فاستغرق وصوله إلى سطح الأرض s (3)، إذا علمت أن ($g\approx10m/s^2$) فإن ارتفاع البناية بوحدة (m) وسرعة وصول الحجر إلى الأرض بوحدة (m/s) يساوي:

	ارتفاع البناية بالمتر (m)	سرعة وصول الحجر للأرض (m/s)
☐	30	45
☐	15	30
☑	45	30
☐	30	30

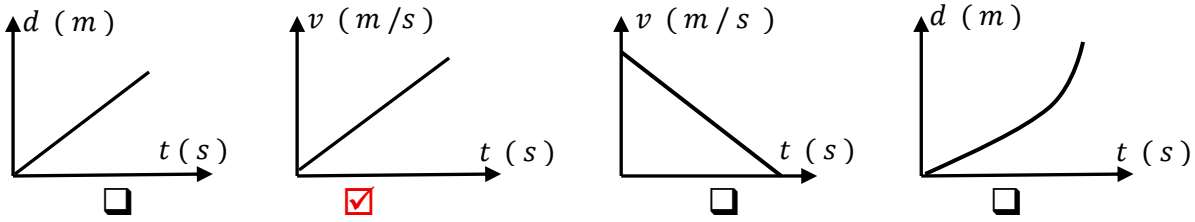
2-قُذف جسم رأسياً لأعلى بسرعة 50) m/s)، فعند إهمال مقاومة الهواء وإذا علمت أن ($g\approx10m/s^2$) فإنه سيعود إلى نقطة القذف بعد مرور زمن مقداره بوحدة الثانية يساوي:

☐ 2.5 ☐ 5 ☑ 10 ☐ 20

3-سقط جسم سقوطاً حراً من فوق سطح بناية ترتفع عن سطح الأرض (20) m، إذا علمت أن ($g\approx10m/s^2$)، فإنه سيستغرق زمناً ليصل إلى سطح الأرض مقداره بوحدة الثانية يساوي:

☑ 2 ☐ 4 ☐ 6 ☐ 8

4-العلاقة البيانية التي تمثل حالة جسم يسقط سقوطاً حراً من مكان مرتفع حتى وصوله الى الأرض . (مع إهمال مقاومة الهواء):



☐ ☑ ☐ ☐

السؤال الخامس: قارن بين كل مما يلي :

وجه المقارنة	جسم يسقط سقوطاً حراً	جسم مقذوف رأسياً لأعلى بإهمال قوى الاحتكاك
نوع التسارع	**تسارع موجب**	**تسارع سالب**

السؤال السادس : علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً دقيقاً :

1- إذا تركت عدة أجسام مختلفة الكتلة متماثلة الحجم لتسقط سقوطاً حراً من نفس الارتفاع فإنها تصل إلى الأرض في نفس الوقت.

لأنه عند إهمال قوى الاحتكاك فإن جميع الأجسام ستتحرك بتسارع الجاذبية الأرضية، وبالتالي ستصل للأرض بنفس اللحظة حيث إنها انطلقت من السكون ومن نفس الارتفاع.

2- عند سقوط جسم سقوطاً حراً تزداد سرعته بانتظام.

لأن الجسم في هذه الحالة سيتحرك بنفس اتجاه قوة الجاذبية الأرضية ونفس اتجاه تسارع الجاذبية الأرضية وبالتالي سيتحرك بحركة متسارعة (تزيد سرعته).

3-عند قذف جسم لأعلى تتناقص سرعته.

لأن حركة الجسم عكس اتجاه قوة جذب الأرض فيتحرك بتسارع سالب فتقل سرعته.

4-عند اسقاط عملة معدنية وريشة طائر من ارتفاع ما فإن القطعة المعدنية تصل للأرض في زمن أقل من الريشة (في وجود الهواء).

لأن مقاومة الهواء للريشة أكبر من العملة المعدنية فتتحرك الريشة بتسارع أقل من العملة المعدنية فتستغرق زمن أكبر للوصول للأرض مقارنة بزمن وصول العملة للأرض.

السؤال السابع: اختر الحدث المناسب في الحالات التالية مع التفسير :

1- لسرعة جسم إذا سقط سقوطاً حراً من ارتفاع ما.

الحدث : ❑ تتناقص ☑ تزداد ❑ ثابته

التفسير : لأن الحركة في نفس اتجاه تسارع الجاذبية الأرضية.

2- لسرعة جسم يقذف لأعلى.

الحدث: ☑ تتناقص ❑ تزداد ❑ ثابته

التفسير: لأن الحركة في عكس اتجاه تسارع الجاذبية الأرضية.

السؤال الثامن: حـل المسـائـل التالية:



1-سقطت كرة من برج سقوطاً حراً، وبعد (4) s ارتطمت بالأرض.

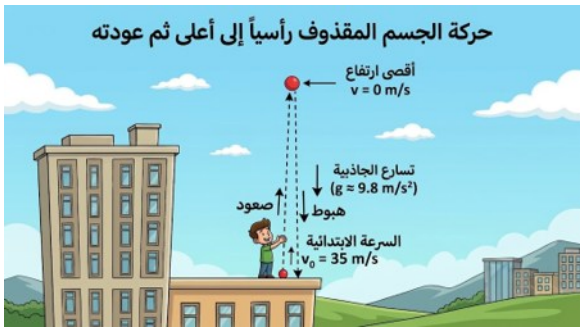
إذا علمت أن ($g \approx 10 m/s^2$) **احسب:**

أ- سرعة الكرة لحظة اصطدامها بالأرض.

$$v = v_0 + gt$$
$$v = 0 + 10\ x\ 4 = 40 m/s$$

ب-ارتفاع البرج.

$$\Delta y = v_0 t + \tfrac{1}{2} g t^2$$
$$\Delta y = 0 + \tfrac{1}{2}(10)(4)^2 \qquad = 80\ m$$



3- قذف عبدالرحمن جسم من سطح مبنى باتجاه رأسي إلى أعلى بسرعة ابتدائية (35) m/s بإهمال مقاومة الهواء. إذا علمت أن ($g=9.8m/s^2$) **احسب:**

أ- زمن الوصول لأقصى ارتفاع.

$$v = v_0 + gt$$
$$0 = 35 + (-9.8)t$$
$$t = 3.57\ s$$

ب-زمن التحليق.

زمن التحليق=2x3.57=7.14s

ت- أقصى ارتفاع يصل إليه الجسم فوق سطح المبنى.

$$\Delta y = v_0 t + \frac{1}{2} g t^2$$
$$\Delta y = (35\ x\ 3.57) + \frac{1}{2}(-9.8)(3.57)^2$$
$$\Delta y = 62.4\ m$$

ج- سرعة الجسم على ارتفاع (15)m فوق سطح المبنى.

$$v^2 = v_0^2 + 2g\Delta y$$
$$v^2 = 35^2 + 2x(-9.8)x15$$
$$V = 30.5\ m/s$$



4- يقذف محمد كرة قدم إلى الأعلى بسرعة ابتدائية (10) m/s ، من سطح الأرض (بإهمال مقاومة الهواء على الكرة). إذا علمت أن ($g\approx10m/s^2$) **احسب:**

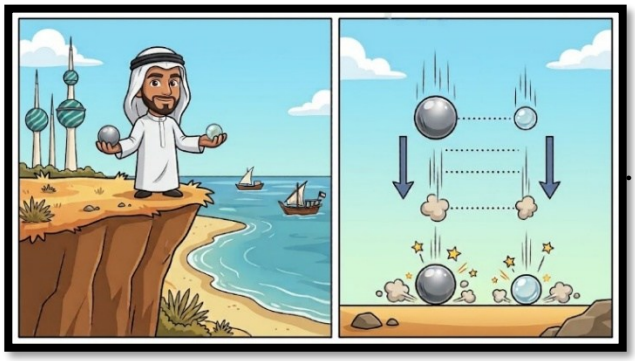
أ- أكبر ارتفاع ممكن أن تصل إليه الكرة فوق سطح الأرض.

$$v^2 = v_\circ^2 + 2.g.\Delta y \quad \Rightarrow 0 = 10^2 + 2 \times -10 \times \Delta y$$
$$\therefore \Delta y = 5\ m$$

ب-الزمن الذي تستغرقه الكرة من لحظة قذفها لحين وصوله إلى أعلى ارتفاع.

$$v = v_\circ + g.t \ \Rightarrow\ 0 = 10 + (-10)t \ \therefore t = 1\ s$$

السؤال التاسع: تطبيقات حياتية من وطني



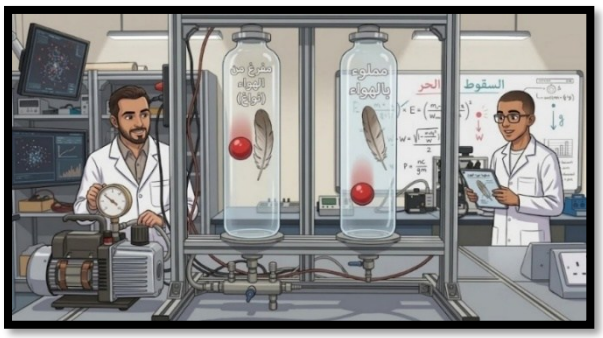
1- قام أحمد بإفلات كرتان الأولى (تيلة حديدية ثقيلة) كتلتها 3أمثال كتلة الكرة الثانية (تيلة خفيفة) من السكون من نفس الارتفاع، فبفرض إهمال قوى الاحتكاك.

أ- أي الكرتين ستصل للأرض أولاً؟

ستصل الكرتان معاً بنفس اللحظة للأرض.

ب- فسر إجابتك.

لأنه عند إهمال قوى الاحتكاك (مقاومة الهواء) ستسقط الأجسام تحت تأثير وزنها فقط وبالتالي ستتحرك بنفس التسارع وهو تسارع الجاذبية الأرضية وهو لا يعتمد على كتلة الجسم أو ثقله.



2- في مختبر الفيزياء قام نايف بإجراء النشاط العملي تحت إشراف معلم الفيزياء وبمساعدة باقي المتعلمين، وبكل حماس وضع عملة معدنية وريشة أحد الطيور في أنبوب زجاجي كما هو موضح في الصورة المقابلة.

ماذا لاحظ نايف وبقية المتعلمين في كل من الحالات التالية:

أ- ماذا يحدث للريشة والكرة عند إسقاطهما معاً (مع وجود الهواء في داخل الأنبوب)؟

ستصل الكرة المعدنية قبل الريشة إلى الطرف الآخر من الأنبوب الزجاجي.

ب-ماذا يحدث عند تفريغ الأنبوبة من الهواء الموجود في داخله باستخدام المضخة

الخاصة بها ثم قلبه بسرعة بمحتوياته؟

ستصل الريشة والكرة المعدنية في نفس اللحظة.

ج- ماذا تستنتج؟

عند سقوط الأجسام سقوطاً حراً فإنها ستتحرك نحو الأرض بتسارع الجاذبية الأرضية

وتصل للأرض في نفس اللحظة.

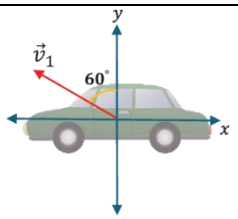
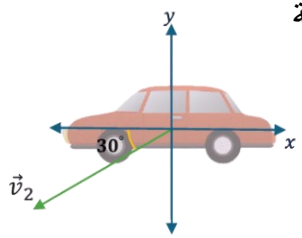
الفصل الثالث: الحـــركة في بُعدين
Two-Dimensional Motion

الدرس (3-1) خصائص المتجهات Properties of Vectors

السؤال الأول: اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل عبارة من العبارات التالية:

م	العـــــبـارة	المصطلح العلمي
1	كميات فيزيائية يلزم لتحديدها مقدار ووحدة قياس واتجاه.	الكميات المتجهة

السؤال الثاني: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (✗)أمام العبارة غير الصحيحة فيما يلي:

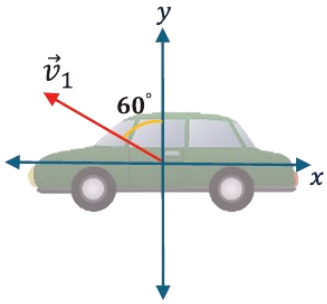
م	العـــــبـارة	الإجابة
1	تتساوى المتجهات عندما تكون متساوية في المقدار ولها نفس الاتجاه.	✓
2	السرعتان المتجهتان للاعبان ركض أحداهما شرقاً بينما ركض الآخر بنفس السرعة غرباً متساويتان.	✗
3	سيارة قادمة من الجهراء تتجه شمالاً نحو مدينة الكويت بسرعة (90)km/h لها نفس متجه السرعة لسيارة أُخرى تتجه بنفس الاتجاه بسرعة (25)m/s .	✓
4	الشكل المقابل يمثل حركة سيارة بسرعة متجهة بيانياً فإن الزاوية بين المتجه ومحور الاسناد بالدرجات تساوي 60° . 	✗
5	إذا علمت أن الشكل المقابل يمثل حركة سيارة بسرعة متجهة بيانياً وباعتبار مقياس الرسم 1m/s:1cm فإن مقدار السرعة المتجهة يساوي (3) m/s. 	✗

السؤال الثالث: أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً علمياً:

1-الكميات الفيزيائية تُصنّف وفق معيار حاجتها لتحديد الاتجاه إلى كميات عددية وكميات .....**متجهة**..... .

2-تتساوى المتجهات عندما تكون متساوية في .....**المقدار**..... ولها نفس الاتجاه.

3-إذا كان لمتجهين نفس المقدار ونفس الاتجاه فإنهما يكونان... **متساويان**....

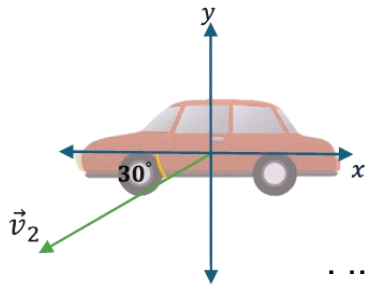


4- إذا علمت أن الشكل المقابل يمثل حركة سيارة بسرعة متجهة بيانياً فإن طول المتجه باستخدام المسطرة بوحدة cm يساوي .....**1.8**..... .

5-إذا علمت أن الشكل السابق يمثل حركة سيارة بسرعة متجهة بيانياً فإن الزاوية بين المتجه ومحور الاسناد بالدرجات تساوي .....**150°**.....

6-إذا علمت أن الشكل السابق يمثل حركة سيارة بسرعة متجهة بيانياً وباعتبار مقياس الرسم 1m/s:1cm فإن مقدار السرعة المتجهة بوحدة m/s تساوي ..... **1.8**.....

7-إذا علمت أن الشكل السابق يمثل حركة سيارة بسرعة متجهة بيانياً وباعتبار مقياس الرسم 1m/s:1cm فإن التمثيل الحسابي للمتجهة $(\vec{v}_1)$ هو .....**(1.8m/s, 150°)**.....



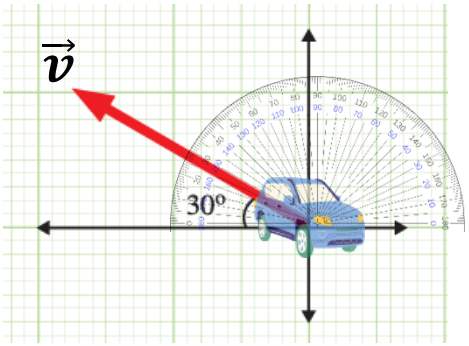
8-إذا علمت أن الشكل المقابل يمثل حركة سيارة بسرعة متجهة بيانياً فإن الزاوية بين المتجه ومحور الاسناد بالدرجات تساوي .....**210°**..... .

9- إذا علمت أن الشكل السابق يمثل حركة سيارة بسرعة متجهة بيانياً وباعتبار مقياس الرسم 1m/s:1cm فإن مقدار السرعة المتجهة بوحدة m/s تساوي ..... **2.5**..... .

10- إذا علمت أن الشكل السابق يمثل حركة سيارة بسرعة متجهة بيانياً وباعتبار مقياس الرسم 1m/s:1cm فإن التمثيل الحسابي للمتجهة $(\vec{v}_2)$ هو .....**(2.5m/s, 210°)**..... .

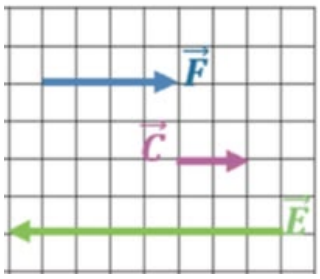
السؤال الرابع: ضع علامة (✓) في المربع الواقع أمام أنسب إجابة لكل من العبارات التالية:

1- الشكل المقابل يمثل حركة سيارة تسير بسرعة متجهة بيانياً، إذا كان مقياس الرسم 1m/s:1cm ، فإن متجه سرعة السيارة حسابياً بوحدة m/s هو:



- ☐ (2m/s , 30°)
- ☐ (2m/s , 30°)
- ☐ (3.5m/s , 130°)
- ☑ (3.5m/s , 150°)

2-الشكل المقابل يمثل ثلاث متجهات، فإن المتجه $\vec{F}$ يساوي المتجه:

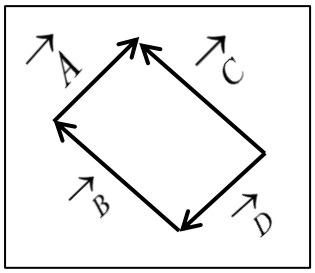


- ☐ $\vec{E}$
- ☑ $2\,\vec{c}$
- ☐ $-2\vec{E}$
- ☐ $-4\vec{c}$

3-يتجه المتجه $\vec{A}$ نحو الشرق بطول (4cm) والمتجه $\vec{B}$ يتجه نحو الغرب بطول (8cm) فإن المتجه $\vec{B}$ يساوي:

- ☐ $\vec{A}$
- ☐ $-\frac{1}{2}\vec{A}$
- ☑ $-2\vec{A}$
- ☐ $2\vec{A}$

4- الشكل المقابل يوضح المتجهات ($\vec{A},\vec{B},\vec{C},\vec{D}$)، فإن المتجهان المتساويان هما:



- ☐ ($\vec{A}=\vec{D}$)
- ☐ ($\vec{A}=\vec{C}$)
- ☑ ($\vec{B}=\vec{C}$)
- ☐ ($\vec{B}=\vec{D}$)

السؤال الخامس: قارن بين كل مما يلي :

وجه المقارنة	الكميات العددية	الكميات المتجهة
مثال عليها	درجة الحرارة	سرعة الرياح
لوصفها يلزم معرفة	مقدار ووحدة قياس	تحديد اتجاه ومقدار ووحدة قياس
وجه المقارنة	سرعة الرياح	درجة حرارة مكعبات الثلج 
نوع الكمية	متجهة	عددية

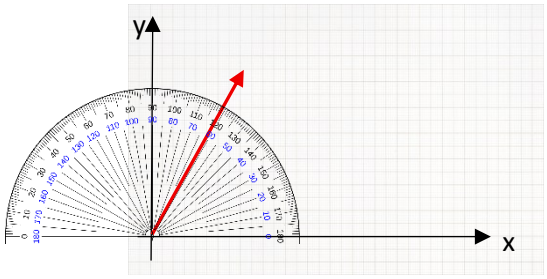
السؤال السادس : علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً دقيقاً :

1- لا تتساوى السرعة المتجهة لشخصان رياضيان يركض الأول بسرعة محددة نحو الشرق والآخر يركض بنفس السرعة نحو الغرب.

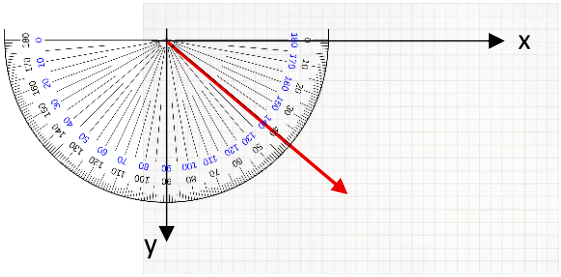


لان لهما اتجاهين متعاكسين ومن شروط تساوي متجهان أن يكون لهما نفس المقدار ونفس الاتجاه.

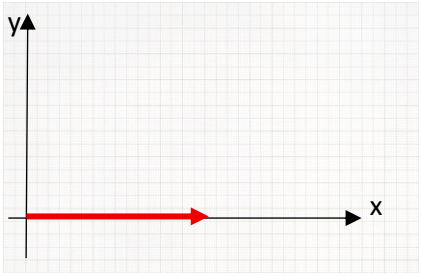
السؤال السابع: مـــثل بـيانـياً:



1- تتحرك سيارة بسرعة متجهة، فقطعت إزاحة مقدارها (2.5)km،
باتجاه يصنع زاوية مقدارها (60°) شمال الشرق
مثّل متجهة الإزاحة بيانياً باعتبار مقياس الرسم 1km :1cm
2.5 cm ثم نرسم المتجه باستخدام المسطرة



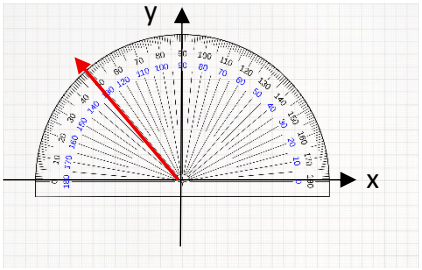
2- تتحرك دراجة بسرعة متجهة مقدارها (3)m/s ،
باتجاه يصنع زاوية مقدارها (40°) جنوب الشرق.
مثّل متجهة الإزاحة بيانياً باعتبار مقياس الرسم 1cm : 1m/s
3cm ثم نرسم المتجه باستخدام المسطرة



3-مثل بيانياً متجه السرعة لسيارة تتحرك بسرعة 24km/h
باتجاه الشرق باعتبار مقياس الرسم 10km/h:1cm .
2.4cm ثم نرسم المتجه باستخدام المسطرة

السؤال الثامن: حـل المسـائـل التالية:

1-تتحرك سيارة بسرعة (120) km/h باتجاه يصنع زاوية مقدارها (130°) مع المحور الأفقي الموجب.



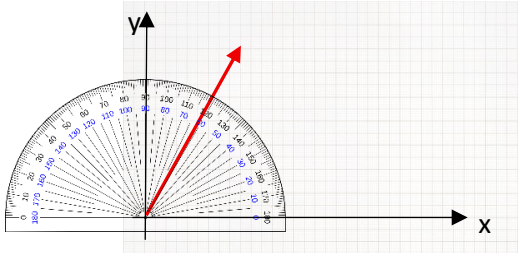
أ-أكتب التمثيل الحسابي متجه السرعة.

$\vec{V} = (120\ km/h, 130^\circ)$

ب- مثل المتجه بيانياً باعتبار مقياس الرسم 60km/h:1cm.

2cm ثم نرسم المتجه

2-جسم يتحرك حركة متسارعة بانتظام، الشكل المقابل يمثل متجه التسارع بيانياً.



باستخدام مقياس رسم $1cm:1m/s^2$ ، مثّل متجه التسارع حسابياً.

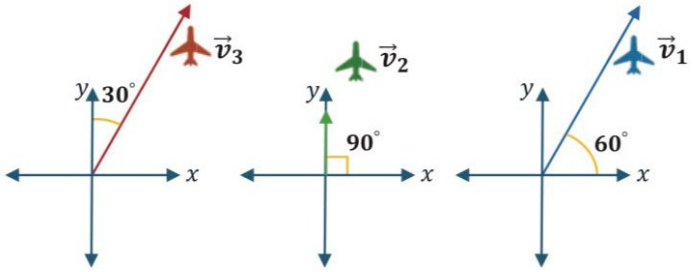
أ- طول المتجه $\vec{a}$ باستخدام المسطرة. 2.5cm

ب- مقدار التسارع. $2.5m/s^2$

ج-الزاوية بين المتجه ومحور الإسناد(x+). 60°

د-التمثيل الحسابي للمتجه. ($2.5m/s^2$ ، 60°)

3-لديك عدة متجهات لسرعات متجهة مختلفة لمجموعة من الطائرات في المجال الجوي، تم تمثيلها بمقياس رسم 1cm : 200km/h ،مثّل متجهات السرعة حسابياً في الجدول ثم أجب عن الأسئلة التالية:



المتجهات	تمثيل المتجه حسابياً
$\vec{v}_1$	(500km/h , 60°)
$\vec{v}_2$	(160km/h , 90°)
$\vec{v}_3$	(500km/h , 60°)

أ-أي من المتجهات الثلاثة متساوية في المقدار؟

$\vec{v}_1$ و $\vec{v}_3$

ب-أي من المتجهات الثلاثة لها نفس الاتجاه؟

$\vec{v}_1$ و $\vec{v}_3$

ج-أي من المتجهات يحقق خاصية التساوي؟ ولماذا؟

$\vec{v}_1$ و $\vec{v}_3$ لانهما متساويان في المقدار والاتجاه

السؤال التاسع: تطبيقات حياتية من وطني

1-تم نشر الصورة في الشكل المقابل في موقع الأرصاد الجوية في صباح يوم الأحد الموافق 11 أكتوبر 2026 م يتضح فيها حالة الطقس



<u>ادرس الشكل ثم استخرج من الشكل ما يلي:</u>

أ-كمية عددية: درجة الحرارة

ب-كمية متجهة: سرعة الرياح

ج-علل إجابتك بدليل علمي.

لان درجة الحرارة يكفي لوصفها معرفة المقدار ووحدة القياس، بينما سرعة الرياح نحتاج لوصفها تحديد مقدار ووحدة قياس واتجاه.

2- رصد المنظمون في مارثون الكويت على شارع الخليج العربي وهو أشهر طريق ساحلي وسياحي في دولة الكويت عداء يركض بسرعة (72)km/h ، وكذلك تم رصد سرعة عداء آخر يركض بسرعة (20)m/s في نفس الاتجاه.



أ-هل متجهي السرعة للعداءين متساوي؟

نعم ، متجها السرعة متساويان.

ب-علل اجابتك بدليل علمي.

عند تحويل وحدة قياس سرعة العداء الأول إلى الوحدة الدولية نجد أن متجهي السرعة متساويان في المقدار والاتجاه.

$$\frac{72 \times 1000}{3600} = 20\,m/s$$

3- رصد المنظمون في سباق الخيل في نادي الصيد والفروسية خيل يجري بسرعة (72)km/h ، ورصدوا حصان آخر يركض بنفس الاتجاه بسرعة (25)m/s.



أ-هل متجهي السرعة لهما متساوي؟

لا ، متجها السرعة غير متساويين

ب-علل اجابتك بدليل علمي.

عند تحويل وحدة قياس سرعة الحصان إلى الوحدة الدولية

$$\frac{72 \times 1000}{3600} = 20\,m/s$$

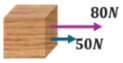
نجد أن مقداريهما غير متساوي بالتالي متجهي السرعة غير متساوي.

الدرس (2-3) جمع المُتجهات وتحليلها Vector Adidition and Resolution

السؤال الأول: اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل عبارة من العبارات التالية:

م	العبـــــارة	المصطلح العلمي
1	عملية الاستعاضة عن متجهين أو أكثر بمتجه واحد يقوم بنفس عملهم.	جمع المتجهات
2	استبدال متجه ما بمتجهين متعامدين يقومان بنفس عمله.	تحليل المتجهات

السؤال الثاني: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (✗) أمام العبارة غير الصحيحة فيما يلي:

م	العبـــــارة	الإجابة
1	تركيب المتجهات هو عملية الاستعاضة عن متجهين أو أكثر بمتجه واحد يقوم بنفس عملهم.	✓
2	عملية جمع المتجهات مجرد عملية جبر عددي للمقدار.	✗
	في عملية جمع المتجهات يمكن جمع كمية متجهة بكمية عددية.	✗
3	إذا تساوى مقدار متجهين وتعاكسا اتجاهاً تكون محصلتهما تساوي صفر.	✓
4	تعاون رجلان لتحريك صندوق خشبي كما بالشكل المقابل فإن القوة الكلية المؤثرة على الصندوق تساوي 30)N) . 	✗
5	إذا تم شَـد جسم ساكن بقوتين متساويتين ومتعاكستين، فإن الجسم لن يتأثر بالقوة ويبقى ساكناً.	✓
6	الناتج من عمليات الجمع والضرب في المتجهات لا يعتمد على الاتجاه (الزاوية) بين هذه الكميات.	✗
7	الناتج من عمليات الجمع والضرب في المتجهات يعتمد بشكل أساسي على الاتجاه (الزاوية) بين هذه الكميات.	✓
8	عندما يكون المتجهان متعاكسان في الاتجاه تكون محصلتهما باتجاه الأصغر منهما.	✗
9	يطير صقر أفقياً بسرعة 40) m/s) باتجاه الشرق، فإذا هبت عليه رياح معاكسة (نحو الغرب) أثناء طيرانه سرعتها 10) m/s)، فإن مقدار سرعته المحصلة بالنسبة لمراقب على الأرض تساوي30) m/s)	✓

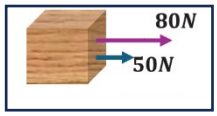
السؤال الثالث: أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً علمياً:

1-تركيب المتجهات هو عملية الاستعاضة عن متجهين أو أكثر بمتجه واحد يقوم بـ ....**نفس**... عملهم .

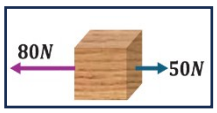
2-إذا تساوى مقدار متجهين وتعاكسا اتجاهاً تكون محصلتهما تساوي .....**صفر**..... .

3-عندما يكون المتجهان متعاكسان في الاتجاه تكون محصلتهما باتجاه .... **الأكبر** .... منهما.

4- إذا تم شَـد جسم ساكن بقوتين متساويتين ومتعاكستين، فإن الجسم لن يتأثر بالقوة ويبقى... **ساكناً**..... .

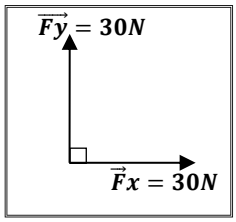


5- تعـاون رجلان لتحريك صنـدوق خشبي كما بالشكل المقابل فإن القوة الكلية المؤثـرة على الصندوق بوحدة نيوتن تساوي .... **130**.... .



6-القوة الكلية المؤثرة على الصندوق الموضح بالشكل المقابل بوحدة نيوتن تساوي...**30**...

7- تكون محصلة متجهين أكبر ما يمكن عندما تكون الزاوية المحصورة بينهما (بالدرجات) تساوي ...**صفر**...، وتكون أصغر ما يمكن عندما تكون الزاوية(بالدرجات) تساوي.... **180°**....



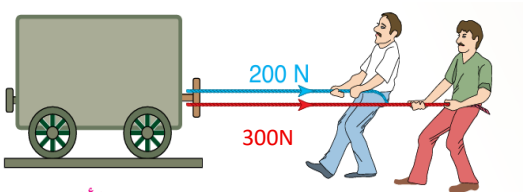
8- متجهين متعامدين ومتساويين مقداراً، مقدار كل منهما (30) N كما بالشكل، فإن محصلتهما تساوي بوحدة النيوتن...**42.42 أو $30\sqrt{2}$** .... .



٧- يركل اللاعب الكرة بسرعة (50)km/h محاولاً تسديد الهدف كما في الشكل المقابل إذا كانت سرعة الرياح (10)km/h ،فإن مقدار السرعة النهائية التي تصل بها الكرة إلى الهدف بوحدة km/h تساوي ...**40**... .

السؤال الرابع: ضع علامة (✓) في المربع الواقع أمام أنسب إجابة لكل من العبارات التالية:

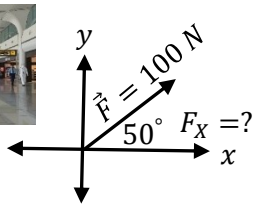
1- تعاون رجلان لسحب عربة كما في الشكل المقابل فإن محصلة هاتين القوتين بوحدة (N) تساوي:



- ❒ 100
- ❒ 200
- ❒ 300
- ☑ 500

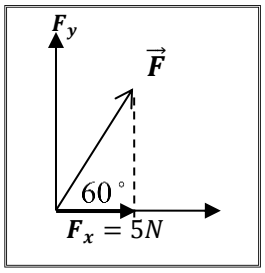
2- مُسافر يسحب حقيبته بقوة(100N) تميل بزاوية (50°) على المحور ($+x$) كما في الشكل المقابل، فإن المركبة (F_X) بوحدة (N) تساوي:





- ❒ 0
- ❒ 76.6
- ☑ 64.2
- ❒ 100

3- تكون قيمة القوة (F) بوحدة النيوتن في الشكل المقابل:

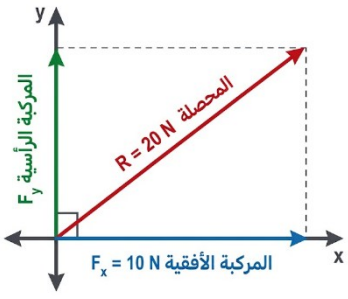


- ❒ 5
- ☑ 10
- ❒ 20
- ❒ 40

4- قوتان متعامدتان مقدار محصلتهما N (50) فإذا كانت الأولى N (30) ،فإن مقدار القوة الثانية بوحدة النيوتن (N):

- ❒ 20
- ❒ 30
- ☑ 40
- ❒ 80

5- إذا كانت محصلة متجهين متعامدين تساوي (20)N والمركبة الأفقية لهذه المحصلة تساوي (10)N فتكون الزاوية المحصورة بين المركبة الرأسية والمحصلة بوحدة الدرجات تساوي:



- ☑ 30
- ❒ 60
- ❒ 90
- ❒ 120

السؤال الخامس: اذكر العوامل التي يتوقف عليها كل من:

1- حاصل الجمع الاتجاهي لمتجهين (محصلة المتجهين).

أ- مقدار كل من المتجهين. ب- الزاوية المحصورة بينهما(θ).

السؤال السادس: حـل المسـائـل التـاليـة :

1- أثـر رجل على صندوق خشبي بقوة مقدارها N(30) باتجاه الشرق. **احسب:**



أ- القوة الكلية المؤثرة على الصندوق إذا أثـر رجل آخر على الصندوق بقوةN (20) بنفس الاتجاه.

$$F_{net} = F_1 + F_2$$
$$F_{net} = 30 + 20 = 50\ N$$

ب- اتجاه القوة الكلية المؤثرة على الصندوق.

باتجاه الشرق



ج-القوة الكلية المؤثرة على الصندوق إذا أثر الرجل الثاني بقوةN (20) باتجاه الغرب؟

$$F_{net} = F_1 - F_2$$
$$F_{net} = 30 - 20 = 10\ N$$

د- اتجاه القوة الكلية المؤثرة على الصندوق في الحالة الثانية.

باتجاه القوة الأكبر أي جهة الشرق.



2-تعطلت سيارة في أحد الطرق فتوقفت عن الحركة، نزل صاحبها وصديقه لدفعها إلى أقرب محطة فكان صاحب السيارة يدفعها بقوة (250) نيوتن وصديقه يدفعها بقوة (300) نيوتن في نفس اتجاه الحركة. **احسب:**

أ-مقدار محصلة قوة الرجلين.

$$F_R = F_1 + F_2$$
250+300=550N

ب-مقدار المحصلة علماً بأن قوى الاحتكاك في الطريق والمعاكسة لحركة دفعهما تساويN(100).

$$F_{R2} = F_R - f$$
=550 - 100 =450N

3-إذا كانت مركبتي متجه ما متعامدتان وهما $(F_y = 8N)$،$(F_x = 6N)$ **احسب:**

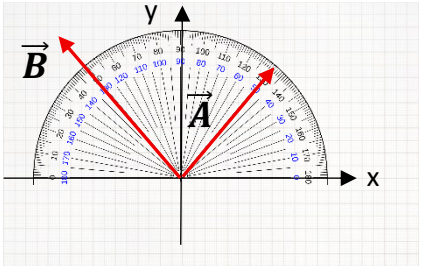
أ- مقدار المتجه.

$$F = \sqrt{F_X^2 + F_y^2} = \sqrt{[6]^2 + [8]^2} = \sqrt{100} = 10N$$

ب-الزاوية التي يصنعها المتجه مع المركبة الأفقية.

$$F_x = F\cos\theta$$
$$6 = 10\cos\theta$$
$$\therefore \cos\theta = 0.6 \Rightarrow \theta = 53.13°$$

4-الرسم البياني يبين قوتين $(\vec{A} = 2N)$،$(\vec{B} = 2.5N)$. احسب:



أ- التمثيل الحسابي لمتجهي القوة.

التمثيل الحسابي لمتجه القوة $(\vec{A})$	$\vec{A}$=(2N,50°)
التمثيل الحسابي لمتجه القوة$(\vec{B})$	$\vec{B}$=(2.5N,130°)

ب-مركبتي القوة $(\vec{A})$.

$$A_x = A\cos\theta$$
$$A_x = 2\cos 50 = 1.28 \quad N$$
$$A_y = A\sin\theta$$
$$A_y = 2\sin 50 = 1.53N$$

ج- مركبتي القوة$(\vec{B})$.

$$B_x = B\cos\theta$$
$$B_x = 2.5\cos 130 = -1.6 \quad N$$
$$B_y = B\sin\theta$$
$$B_y = 2.5\sin 130 = 1.91 \quad N$$

السؤال السابع: تطبيقات حياتية من وطني



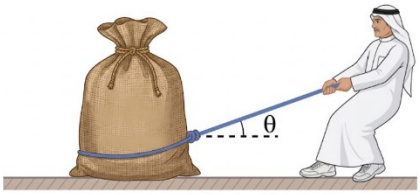
1-أثناء رحلة حداق في جون الكويت تعرض طراد (قارب) لعطل مفاجئ في المحرك، لتحريك الطراد وسحبه إلى الشاطئ قام طرادان آخران بربطه بحبلين، حيث أثر الطراد الأول بقوة $F_x=(5000)N$ بينما أثر الآخر بقوة متعامدة عليها مقدارها $F_y=(2000)N$ كما هو موضح بالشكل. احسب:

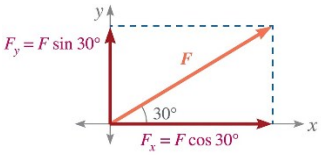
أ-مقدار المحصلة.

$$F=\sqrt{F_X^2+F_y^2}=\sqrt{(2000)^2+(5000)^2}=5385.16N$$

ب- اتجاه المحصلة التي يتحرك بها القارب.

$$tan\,\theta=\frac{2000}{5000}\Rightarrow\theta=21.8°$$





2-يسحب نايف خيشة الأرز بقوة مقدارها $(100)N$ في اتجاه يصنع زاوية مقدارها $(30°)$ مع محور $(+x)$ كما في الشكل .احسب:

أ- مقدار المركبة الأفقية للقوة.

$$F_x=F\,cos\,30°$$
$$F_x=100\,cos\,30°$$
$$=86.6N\text{ أو }50\sqrt{3}N$$

ب-مقدار المركبة الرأسية للقوة.

$$F_y=F\,sin\,30°$$
$$F_y=100\,sin\,30°$$
$$=50N$$

ج- أوجد محصلة المركبتين الأفقية والرأسية.

$$F=\sqrt{F_X^2+F_y^2}=\sqrt{\left(50\sqrt{3}\right)^2+(50)^2}=100N$$

الدرس (3-3) ضرب المُتجهات Vector Multiplication

السؤال الأول: أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً علمياً:

1-يُسمى الضرب الاتجاهي بهذا الاسم لان ناتج الضرب كمية .....متجهة..... .

2-يُسمى الضرب العددي بهذا الاسم لان ناتج الضرب كمية .....عددية..... .

3-اتجاه ناتج الضرب الاتجاهي يُحدد بتطبيق قاعدة .....اليد اليمنى..... .

4-عند ضرب متجه بعدد سالب فإن اتجاه المتجه الناتج يكون .....عكس..... اتجاه المتجه الأصلي.

5-عند ضرب كمية عدديه موجبة بكمية متجهة يكون حاصل الضرب متجه جديد في... نفس.... اتجاه الكمية المتجهة.

6- إذا كان حاصل الضرب العددي لمتجهين متساويين يساوي مربع أي منهما، فإن الزاوية المحصورة بينهما تساوي بالدرجات... صفر... .

7-إذا كان حاصل الضرب الاتجاهي لمتجهين متساويين يساوي مربع أي منهما، فإن الزاوية المحصورة بينهما تساوي بالدرجات... 90°... .

8-مقدار الزاوية بين المتجهين $\vec{A}$ و $\vec{B}$ التي يتساوى عندها مقدار الضرب العددي ومقدار الضرب الاتجاهي للمتجهين بالدرجات تساوي .....45°..... .

9 حاصل الضرب الاتجاهي لمتجهين متوازيين يساوي... صفراً.... .

السؤال الثاني: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (✗) أمام العبارة غير الصحيحة فيما يلي:

م	العبـــــارة	الإجابة
1	متجهان $\vec{A}$ و $\vec{B}$ مقدارهما (3)N و (4)m بالترتيب وناتج ضربهما العددي (12)J ، فإن الزاوية بين المتجهين تساوي بالدرجات 0° .	✓
2	متجهان متساويان ومتوازيان حاصل ضربهما العددي (25) N، فإن مقدار أحدهما هو(5)N .	✓
3	متجهان متساويان ومتوازيان حاصل ضربهما العددي (25) N، فإن مقدار محصلتهما يساوي(5) N.	✗
4	متجهان متساويان ومتوازيان حاصل ضربهما العددي (25) N، فإن مقدار حاصل ضربهما الاتجاهي يساوي صفر.	✓
5	لا يمكن اعتبار الضرب الاتجاهي إبدالي.	✓

السؤال الثالث: ضع علامة (✓) في المربع الواقع أمام أنسب إجابة لكل من العبارات التالية:

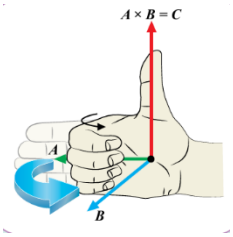
1- متجهان $\vec{A}$ و $\vec{B}$ مقدارهما (3)N و (4)m بالترتيب والزاوية بين المتجهين تساوي $(0°)$ ، فإن ناتج ضربهما العددي بوحدة الجول يساوي:

- ☐ 0
- ☐ 5
- ☐ 7
- ☑ 12

2- متجهان $\vec{A}$ و $\vec{B}$ مقدارهما (3)N و (4)N بالترتيب والزاوية بين المتجهين تساوي ($90°$)

فإن ناتج ضربهما العددي بوحدة الجول يساوي:

- ☑ 0
- ☐ 5
- ☐ 7
- ☐ 12



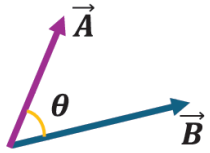
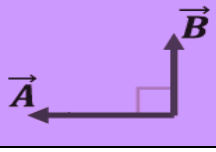
3- متجهان $\vec{A}$ و $\vec{B}$ مقدارهما (2)cm و (4)cm بالترتيب والزاوية بينهما $(60°)$، فإن مقدار حاصل ضربهما الاتجاهي بوحدة cm^2 يساوي:

- ☐ 4
- ☐ 5
- ☑ $4\sqrt{3}$
- ☐ 8

4- إذا كان مقدار حاصل الضرب العددي (القياسي) لمتجهين يساوي حاصل ضربهما الاتجاهي، فإن الزاوية بين المتجهين تساوي بالدرجات:

- ☐ صفر
- ☐ 30
- ☑ 45
- ☐ 60

السؤال الرابع: قارن بين كل مما يلي :

وجه المقارنة	الضرب العددي لمتجهين	الضرب الاتجاهي لمتجهين
العلاقة الرياضية	$\vec{A} \cdot \vec{B} = AB \cos\theta$	$\vec{A} \times \vec{B} = AB \sin\theta$
نوع الكمية الناتجة	عددية / قياسية	متجهة
الخاصية (إبدالية –غير إبدالية)	إبداليه	غير إبداليه
وجه المقارنة	**اتجاه ناتج ضرب $\vec{A} \times \vec{B}$**	**اتجاه ناتج ضرب $\vec{B} \times \vec{A}$**
	عمودي على الورقة للأسفل (للداخل) أو ⊗	عمودي على الورقة للأعلى (للخارج) أو ⊙
وجه المقارنة	**مقدار حاصل الضرب $\vec{A} \times \vec{B}$**	**مقدار حاصل الضرب $\vec{A}.\vec{B}$**
$\theta = 0^\circ$ 	صفر	AB
وجه المقارنة	**مقدار حاصل الضرب $\vec{A} \times \vec{B}$**	**مقدار حاصل الضرب $\vec{A}.\vec{B}$**
$\theta = 180^\circ$ 	صفر	-AB
وجه المقارنة	$\theta = 90^\circ$ 	$\theta = 0^\circ$ 
مقدار حاصل الضرب $\vec{A} \times \vec{B}$	AB	صفر

السؤال الخامس: اذكر العوامل التي يتوقف عليها كل من:

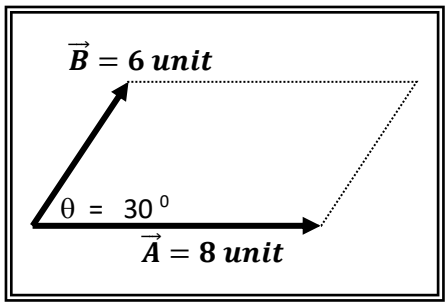
1-حاصل الضرب العددي لمتجهين.

أ- مقدار كل من المتجهين ب- الزاوية المحصورة بينهما

2-حاصل الضرب الاتجاهي لمتجهين.

أ- مقدار كل من المتجهين ب- الزاوية المحصورة بينهما

السؤال السادس: حـل المسـائـل التـاليـة :



الشكل المقابل يمثل متجهان $(\vec{B})$، $(\vec{A})$ في مستوى أفقي واحد هو مستوى الصفحة احسب:

أ-حاصل الضرب الاتجاهي $(\vec{A} \times \vec{B})$ للمتجهين (مقداراً واتجاهاً).

$$\vec{A} \times \vec{B} = AB \sin\theta = 8 \times 6 \times \sin 30^{o} = 24 \ \ Units^2$$

عمودي على مستوى الصفحة للخارج.

ب-حاصل الضرب الاتجاهي $(\vec{B} \times \vec{A})$ للمتجهين (مقداراً واتجاهاً).

$$\vec{B} \times \vec{A} = BA \sin\theta = 6 \times 8 \times \sin 30^{o} = 24 \ \ Units^2$$

عمودي على مستوى الصفحة للداخل.

ج-هل يمكن اعتبار الضرب الاتجاهي إبدالياً ولماذا؟

لا يمكن اعتبار الضرب الاتجاهي إبدالياً لان ناتج ضرب $\vec{B} \times \vec{A}$ يساوي في المقدار ناتج ضرب $\vec{A} \times \vec{B}$ إلا أن اتجاه كلاً من المتجهين الناتجين متعاكسين.

د- حاصل الضرب العددي $(\vec{A}.\vec{B})$ للمتجهين.

$$\vec{A}.\vec{B} = AB \cos\theta = 8 \times 6 \times \cos 30^{o} = 41.56 \ \ Units^2$$

الدرس (3-4) حركة المقذوفات Projectile Motion

السؤال الأول: اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل عبارة من العبارات التالية:

م	العبـــــارة	المصطلح العلمي
1	كل جسم يُطلق في الهواء تحت تأثير قوة الجاذبية الأرضية ومقاومة الاحتكاك بالهواء.	القذيفة/ المقذوف
2	الأجسام التي تُطلق في الهواء في مسار منحني بتأثير الجاذبية الأرضية.	المقذوفات
3	الزمن الكلي الذي يستغرقه الجسم المقذوف في الهواء قبل أن يعود إلى نفس المستوى الذي قُذِف منه.	زمن التحليق T
4	المسافة الأفقية التي تقطعها القذيفة ابتداءً من نقطة الانطلاق إلى نقطة الوصول على مستوى الإطلاق.	المدى الأفقي R
5	أكبر مسافة رأسية يصنعها المقذوف من نقطة إطلاقه حتى يعود إلى مستوى الإطلاق نفسه.	أقصى ارتفاع h

السؤال الثاني: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (✗) أمام العبارة غير الصحيحة فيما يلي:

م	العبـــــارة	الإجابة
1	مركبة حركة القذيفة في الاتجاه الأفقي تكون منتظمة السرعة (عند إهمال الاحتكاك).	✓
2	مركبتا الحركة الأفقية للقذيفة والحركة الرأسية مترابطتين.	✗
3	أُطلقت قذيفتان كتلتهما (m)، $(2m)$ بالسرعة الابتدائية نفسها وبزاوية (θ) بالنسبة إلى المحور الأفقي نفسه فيكون مدى المسار للقذيفة $(2m)$ يساوي مدى المسار للقذيفة (m).	✓
4	جسم قُذِف بزاوية (60°) فإنه يصل إلى المدى نفسه الذي يصل إليه إذا تم إطلاقه بالسرعة نفسها ومن نفس النقطة، ولكن بزاوية مقدارها (30°).	✓
5	عندما تقذف قذيفة بزاوية (θ) مع المحور الأفقي، وعندما تصل إلى أقصى ارتفاع تكون قد قطعت ضعف المدى الأفقي.	✗
6	أُطلقت قذيفة بزاوية $(30°)$ مع المحور الأفقي وبسرعة ابتدائية $(40)m/s$ ، إذا علمت أن $(g\approx10m/s^2)$ فإن الزمن الذي تستغرقه القذيفة للموصول إلى أقصى ارتفاع يساوي(2)s.	✓

السؤال الثالث: أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً علمياً:



1-عند تتبع مسار الكرة التي ركلها اللاعب نايف كما هو موضح في الصورة المقابلة مع إهمال مقاومة الهواء تتخذ مساراً منحنياً يُسمى ..... **القطع المكافئ**.....

2- المركبة الأفقية لسرعة الجسم المقذوف على مسار القطع المكافئ تكون... **ثابتة** ...المقدار، بينما تكون السرعة الرأسية... **متغيرة** ....المقدار.

3- حركة القذيفة هي حركة مركبة من حركتين إحداهما حركة رأسية وتكون منتظمة... **التسارع** .... على المحور الرأسي، وأُخرى حركة أفقية وتكون منتظمة... **السرعة**... على المحور الأفقي.

4- السرعة التي تفقدها القذيفة أثناء الصعود .....**تساوي**..... التي تكتسبها أثناء الهبوط.

5- قُذفت كرة بسرعة ابتدائية مقدارها $(30)m/s$ باتجاه يصنع مع المحور الأفقي زاوية مقدارها ($60°$) فوصلت إلى أقصى ارتفاع لها بعد $(3)s$ ، فتكون سرعتها الرأسية عند ذلك الارتفاع بوحدة m/s ...**صفر**....

6-قُذِفت كرة بسرعة متجهة مقدارها $(40)m/s$ باتجاه يصنع زاوية ($30°$) ، إذا علمت أن ($g=10m/s^2$) فإن زمن تحليقها عندما تعود إلى المستوى نفسه الذي قذفت منه يساوي ... **4** ... ثانية.

7-لكي نحصل على أكبر مدى أفقي ممكن لقذيفة تُطلق من مدفع، يجب أن تكون زاوية القذف (θ) مع المحور الأفقي مساوية بالدرجات.....**45°**..... .

8- قُذِف جسم بسرعة (v) وبزاوية ($70°$) مع الأفق فكان مداه الأفقي m (20) ، إذا قُذف الجسم بسرعة نفسها بزاوية ($20°$) فيكون المدى الأفقي بوحدة المتر يساوي.....**20** .....

9-إذا قُذفت كرة بزاوية ($50°$) مع الأفقي ،فإن الزاوية التي يجب أن تُقذف بها كرة أخرى بنفس السرعة لتقطع نفس الإزاحة الأفقية (المدى) تساوي .....**40°** .....

السؤال الرابع: ضع علامة (✓) في المربع الواقع أمام أنسب إجابة لكل من العبارات التالية:

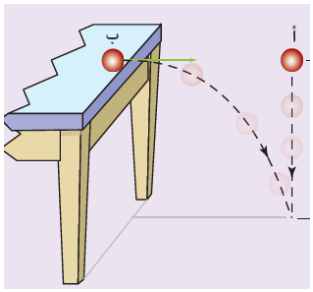
1-أطلقت قذيفة بزاوية (45°) مع المحور الأفقي وبسرعة ابتدائية $(20)\ m/s$ ، فإن مقدار سرعة القذيفة لحظة اصطدامها بسطح الأرض (إهمال مقاومة الهواء) بوحدة (m/s) تساوي:

☐ 5 ☐ 10 ☐ 15 ☑ 20

2- قذف حجر من ارتفاع $(80)m$ عن سطح الأرض بسرعة أفقية (v) وكانت إزاحة الجسم الأفقية تساوي $(40)m$ فإن مقدار السرعة الأفقية بوحدة (m/s) تساوي:

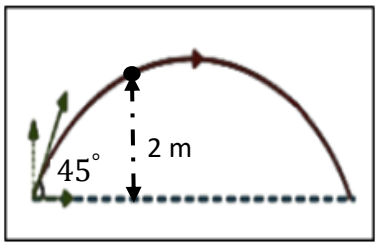
☐ 5 ☑ 10 ☐ 20 ☐ 40

3-تقع الكرتان(أ، ب) على نفس الارتفاع من سطح الأرض فإذا سقطت الكرة (أ) سقوطاً حراً في اللحظة نفسها التي قذفت بها الكرة (ب)، بإهمال مقاومة الهواء فإن:



☑ الكرتان تصلان إلى سطح الأرض معاً.
☐ الكرة (ب)تصل إلى سطح الأرض أولاً.
☐ الكرة (أ) تصل إلى سطح الأرض أولاً.
☐ الكرة (ب) تستغرق نصف زمن وصول الكرة (أ).

4- قُذِفت كرة بزاوية (45°) مع المحور الأفقي وكانت مركبة سرعتها الأفقية $(40)\ m/s$ ، فتكون قيمة هذه السرعة على إرتفاع $(2)m$ بوحدة (m/s) مساوية:



☐ صفر ☐ 10
☐ 20 ☑ 40

5-أُطلقت قذيفة بسرعة ابتدائية (v_0) وبزاوية (30^0) إذا أصبحت الزاوية (45^0) فإن المدى الأفقي للمقذوف:

☑ بزاوية (45^0) يكون أكبر ☐ بزاوية (45^0) يكون أقل
☐ بزاوية (30^0) يكون أكبر ☐ متساوٍ لكليهما

السؤال الخامس: قارن بين كل مما يلي :

وجه المقارنة	المحور الأفقي	المحور الرأسي
نوع الحركة لجسم مقذوف بزاوية (θ)	منتظمة السرعة	منتظمة التسارع
وجه المقارنة	**السرعة الرأسية**	**السرعة الأفقية**
العلاقة الرياضية لجسم مقذوف بزاوية (θ)	$v_y = v_o \sin\theta + gt$	$v_x = v_o \cos\theta$
وجه المقارنة	**المدى الأفقي**	**أقصى ارتفاع**
العلاقة الرياضية لجسم مقذوف بزاوية (θ)	$R = \frac{v_0^2 \sin 2\theta}{g}$	$h_{max} = \frac{(v_0 \sin\theta)^2}{2g}$
وجه المقارنة	**كرة في لعبة البولينج**	**الرمح في لعبة رمي الرمح**
وصف الحركة	تتحرك الكرة في خط مستقيم بعد واحد أو يعبر بالرسم 	يتحرك الرمح في مسار منحني بعدين أو يعبر بالرسم 

السؤال السادس: اذكر العوامل التي يتوقف عليها كل من:

1-أقصى ارتفاع تبلغه قذيفة أطلقت بزاوية (θ) مع المحور الأفقي.

أ-سرعة القذيفة الابتدائية (v_0) ب – زاوية الإطلاق (θ)

2-المدى الأفقي لقذيفة أطلقت بزاوية (θ) مع المحور الأفقي.

أ-سرعة القذيفة الابتدائية (v_0) ب– زاوية الإطلاق (θ)

السؤال السابع: علل لما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

1- أطلقت قذيفتان كتلتهما (m) ، (2m) بالسرعة الابتدائية نفسها، وبزاوية (θ) مع المحور الأفقي فيكون المدى الأفقي للقذيفة (m) يساوي المدى الأفقي للقذيفة (2m).

من معادلة المدى $R = \frac{v_0^2 \sin 2\theta}{g}$ ، نجد أن المدى لا يتوقف على الكتلة.

السؤال الثامن: اختر الحدث المناسب في الحالات التالية مع ذكر التفسير :

1-لمقدار السرعة الأفقية للقذيفة بإهمال مقاومة الهواء.

الحدث: ❑ يتناقص ❑ يزداد ☑ لا يتغير

التفسير: لانعدام القوى المؤثرة عليها بالاتجاه الأفقي.

2- لمدى قذيفتين يتم إطلاقهما بالسرعة نفسها وبزاويتي (15°)، (75°) بالنسبة إلى المحور الأفقي بفرض إهمال مقاومة الهواء.

الحدث:

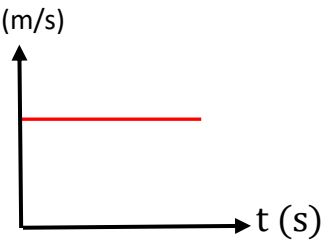
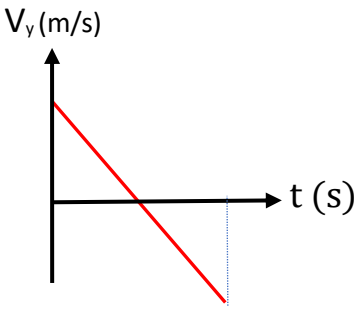
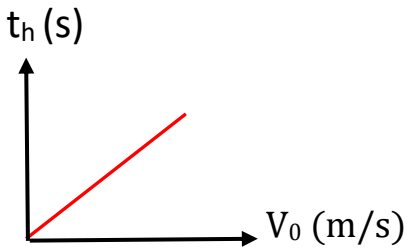
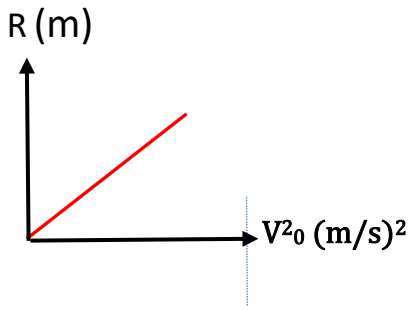
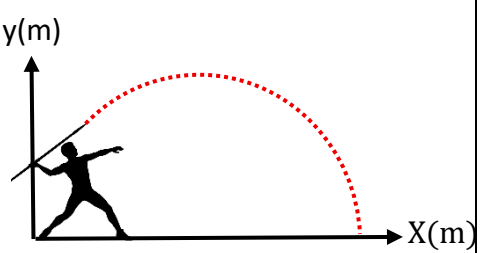
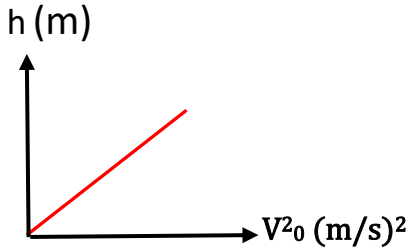
☑ مدى القذيفتين يكون متساوي.

❑ مدى القذيفة التي أُطلقت بزاوية (15°) يكون أكبر من مدى القذيفة التي أُطلقت بزاوية (75°).

❑ مدى القذيفة التي أُطلقت بزاوية (75°) يكون أكبر من مدى القذيفة التي أُطلقت بزاوية (15°).

التفسير: لان مجموع زاويتي الاطلاق 90°.

السؤال التاسع: وضح بالرسم على المحاور التالية العلاقات البيانية التي تربط بين كل

العلاقة بين السرعة الأفقية (v_x) والزمن (t) لمقذوف بزاوية (θ)	العلاقة بين السرعة الرأسية (v_y) والزمن (t) لمقذوف بزاوية (θ)
	
العلاقة بين زمن الوصول لأقصى ارتفاع (t_h) لمقذوف أطلق بزاوية (θ) مع السرعة الابتدائية (V_0)	المدى الأفقي (R) لمقذوف أطلق بزاوية (θ) مع مربع السرعة الابتدائية (V^2_0)
	
شكل مسار حركة الرمح الذي يطلقه اللاعب بزاوية (θ)	أقصى ارتفاع (h) لمقذوف أطلق بزاوية (θ) مع مربع السرعة الابتدائية (V^2_0)
	

السؤال العاشر: حـل المسـائـل التـاليـة:

1- رُفعت فوهة مدفع وُضع على الأرض بزاوية (40°) على المستوى الأفقي لتُطلق قذيفة بسرعة متجهة ابتدائية بمقدار (80)m/s، فإذا علمت أن مقاومة الهواء مهملة وتسارع الجاذبية يساوي (9.8)m/s². احسب:

أ- أقصى ارتفاع تصل إليه القذيفة.

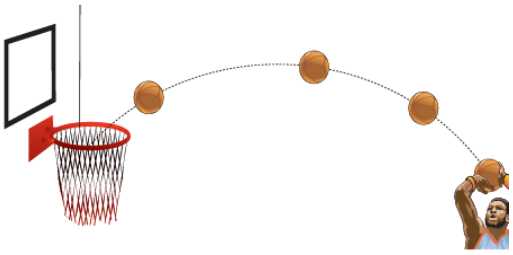
$$h = \frac{(v_0 \sin\theta)^2}{2g} = \frac{(80 \sin 40)^2}{2 \times 9.8} = 134.9\ m$$

ب-زمن أقصى ارتفاع للقذيفة.

$$t_h = \frac{v_0 \sin\theta}{g} = \frac{80 \sin 40}{9.8} = 5.24s$$

ج- زمن التحليق.

$$T = 2t_h = 2x5.24 = 10.49s$$



2-قذف لاعب كرة سلة الكرة بسرعة متجهة ابتدائية مقدارها(15)m/s وبزاوية(50°) على المستوى الأفقي، بإهمال تأثير مقاومة الهواء وباعتبار تسارع الجاذبية الأرضية يساوي(9.8) m/s².

أ- المركبة الأفقية للسرعة المتجهة الابتدائية.

$$v_{0x} = v_0 \cos\theta = 15 \cos 50 = 9.64 m/s$$

ب-المركبة الرأسية للسرعة المتجهة الابتدائية.

$$v_{0y} = v_0 \sin\theta = 15 \sin 50 = 11.49 m/s$$

ج-أقصى ارتفاع تصل إليه الكرة.

$$h = \frac{(v_0 \sin\theta)^2}{2g} = \frac{(15 \sin 50)^2}{2 \times 9.8} = 6.7\ m$$

3-ركل لاعب كرة من الأرض بسرعة ابتدائية مقدارها (40)m/s في اتجاه يميل على الأفق بزاوية (30°)، بإهمال مقاومة الهواء وعلماً بأن تسارع الجاذبية الأرضية يساوي m/s^2 (9.8). احسب:

أ-المسافة الأفقية بعد مرور (2)s من الزمن.

$$\Delta x = v_0 \cos x\ t = 40\cos 30\ X2 = 40\sqrt{3} = 69.28m$$

ب-المدى الأفقي.

$$R = \frac{v_0^2 \sin(2\theta)}{g} = \frac{40^{\ 2}\sin(2x30)}{9.8} = 141.39\ m$$

ج-المدى عند زاوية (60°).

$$R = \frac{v_0^2 \sin(2\theta)}{g} = \frac{40^{\ 2}\sin(2x60)}{9.8} = 141.39\ m$$

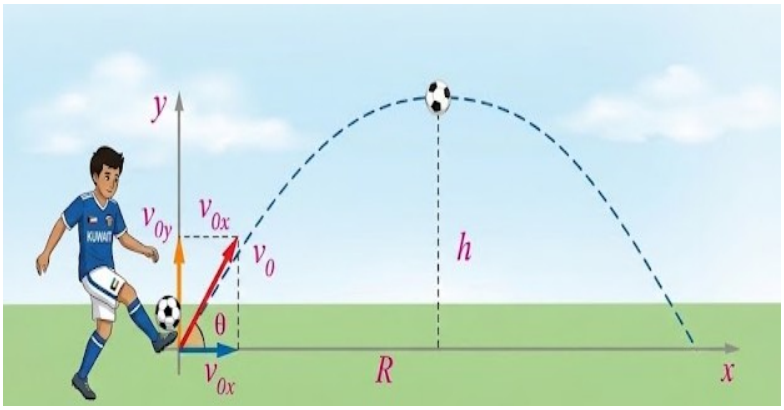
د- ماذا تلاحظ ولماذا؟

المدى متساوي لان مجموع زاويتي الاطلاق 90°.

هـ- أبعد مدى يصل إليه المقذوف.

$$R = \frac{v_0^2 \sin(2\theta)}{g} = \frac{40^{\ 2}\sin(2x45)}{9.8} = 163.26\ m$$

السؤال الحادي عشر: تطبيقات حياتية من وطني



ركل لاعب كرة قدم منتخب الكويت الكرة بسرعة ابتدائية مقدارها (25m/s) في اتجاه يصنع زاوية (45°) مع الأفق كما في الشكل المقابل بإهمال مقاومة الهواء واعتبار تسارع الجاذبية الأرضية ($g= 9.8m/s^2$) **احسب:**

أ- مركبتي السرعة الابتدائية.

المركبة الرأسية: $v_{0y} = v_0 \sin(\theta) = 25 \times \sin(45°) \approx 17.68 \text{ m/s}$

المركبة الأفقية: $v_{0x} = v_0 \cos(\theta) = 25 \times \cos(45°) \approx 17.68 \text{ m/s}$

ب-أقصى ارتفاع تصل إليه الكرة.

$$h_{max} = \frac{v_{0y}^2}{2g}$$

$$h_{max} = \frac{(17.68)^2}{2 \times 9.8} = \frac{312.5}{19.6} \approx 15.94 \text{ m}$$

ج-زمن تحليق الكرة حتى تعود إلى سطح الأرض.

$$T = \frac{2v_{0y}}{g} = \frac{2v_0 \sin(\theta)}{g} =$$

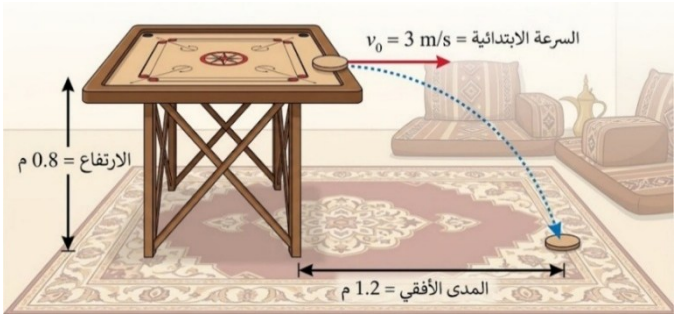
$$T = \frac{2 \times 17.68}{9.8} \approx 3.61 \text{ s}$$

د-المدى الأفقي للكرة(R).

$$R = \frac{v_0^2 \sin(2\theta)}{g}$$

$$\because \sin(2 \times 45°) = \sin(90°) = 1$$

$$R = \frac{25^2 \times 1}{9.8} = \frac{625}{9.8} \approx 63.78$$



في إحدى الديوانيات الكويتية وأثناء لعب لعبة (الكيرم) الشعبية انزلق قرص لعبة (الكيرم) أفقياً من على حافة طاولة اللعب ارتفاعها (0.8m) بسرعة ابتدائية (3m/s) وبإهمال مقاومة الهواء واعتبار تسارع الجاذبية الأرضية ($g= 9.8m/s^2$) **احسب:**

أ- زمن وصول قطعة القرص إلى الأرض.

$$h = \frac{1}{2}gt^2$$

$$0.8 = \frac{1}{2}(9.8)t^2 \Rightarrow 4.9t^2 = 0.8$$

$$t^2 = \frac{0.8}{4.9} \approx 0.1633 \Rightarrow t \approx 0.404\ s$$

ب-المدى الأفقي الذي يقطعه القرص.

$$\Delta x = v_{0x} \times t = 3 \times 0.404 \approx 1.21\ m$$

ج- المركبة الأفقية للسرعة لحظة اصطدام القرص بالأرض.

$$v_x = 3\ m/s \text{ ثابتة}$$

د- المركبة الرأسية للسرعة لحظة اصطدام القرص بالأرض.

$$v_y = v_{0y} + g \cdot t$$

$$v_y = 0 + (9.8 \times 0.4041) \approx 3.96\ m/s$$

هـ-مقدار السرعة الكلية لحظة اصطدام القرص بالأرض.

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{3^2 + 3.96^2} = \sqrt{9 + 15.68} \approx 4.97\ m/s$$