الدرس ١ : الفيزياء والرياضيات

علم الفيزياء

تعريفه	{ فرع العلوم المعني بدراسة العالم الطبيعي: الطاقة والمادة وكيفية ارتباطهما }
أمثلة من موضوعاته	• طبيعة حركة الإلكترونات والصواريخ. • الطاقة في الموجات الضوئية والصوتية وفي الدوائر الكهربية. • تركيب المادة بدءاً من الإلكترون وانتهاء بالكون.
هدف دراسته	فهم العالم الطبيعي من حولنا
من مجالات عمل دارسي الفيزياء	• باحثين في الجامعات والكليات أو في المصانع ومراكز البحث. • في مجالات مرتبطة بالفيزياء مثل: الفلك والهندسة وعلم الكمبيوتر والتعليم والصيدلة. • يستعملون مهارات اكتسبوها من دراسة الفيزياء في مجالات الأعمال التجارية والمالية.
علاقة الفيزياء بالرياضيات	• تستخدم الرموز الرياضية للتعبير عن القوانين والظواهر الطبيعية بشكل واضح ومفهوم. • تستخدم المعادلات لوضع نماذج للمشاهدات ووضع توقعات لتفسير الظواهر الفيزيائية.
مثال للعلاقة	$V = IR$ V فرق الجهد الكهربي ووحدة قياسه الفولت « V ». I شدة التيار الكهربي ووحدة قياسها الأمبير « A ». R مقاومة الموصل الكهربي ووحدة قياسها الأوم « Ω ».

(١) اكتب المصطلح العلمي: فرع العلوم المعني بدراسة العالم الطبيعي: الطاقة والمادة وكيفية ارتباطهما.

(٢) اختر: الهدف من دراسة علم ..... فهم العالم الطبيعي من حولنا ..

Ⓐ الرياضيات Ⓑ الفيزياء Ⓒ الكيمياء

(٣) ضع ✓ أو ✗ : تُستخدم الرموز الرياضية للتعبير عن القوانين والظواهر الطبيعية بشكل مفهوم.

أمثلة

مثال: فرق الجهد الكهربي V في دائرة كهربية يساوي شدة التيار الكهربي I مضروبة بالمقاومة الكهربية R ، ما مقاومة مصباح كهربي يمر فيه تيار كهربي شدته 0.5 A عند وصله بفرق جهد مقداره 100 V ؟

الحل: نعيد كتابة المعادلة لجعل المجهول « المطلوب في السؤال » في الطرف الأيسر لوحده ..

$$V = IR$$ « نعكس طرفي المعادلة »

$$IR = V$$ « نقسم الطرفين على I »

$$R = \frac{V}{I} = \frac{100}{0.5} = 200\ \Omega$$

الدرس ٢ : الفيزياء والطريقة العلمية

الطريقة العلمية

تعريفها	{ عملية منظمة للمشاهدة والتجريب والتحليل للإجابة عن الأسئلة حول العالم الطبيعي }
خطواتها	(١) تحديد المشكلة. (٣) وضع الفرضية. (٥) تحليل البيانات. (٢) جمع المعلومات. (٤) اختبار صحة الفرضية. (٦) الاستنتاج.

(١) اكتب المصطلح العلمي: عملية منظمة للمشاهدة والتجريب والتحليل للإجابة عن الأسئلة حول العالم الطبيعي.

(٢) اختر: أول خطوات الطريقة العلمية في حل المشكلات ..

Ⓐ تحديد المشكلة. Ⓑ وضع الفرضيات. Ⓒ جمع المعلومات. Ⓓ تحليل البيانات.

الفرضية

تعريفها	{ تخمين علمي عن كيفية ارتباط المتغيرات مع بعضها البعض }
اختبار صحتها	عن طريق تصميم التجارب العلمية وتنفيذها وتسجيل النتائج وتحليلها
فائدة	لا يكون الدليل العلمي موثوقًا به إلا إذا كانت التجارب والنتائج قابلة للتكرار

(٣) اكتب المصطلح العلمي: تخمين علمي يوضح كيفية ارتباط المتغيرات ببعضها البعض.

(٤) املأ الفراغ: يتم اختبار صحة الفرضية بتصميم ..... وتنفيذها وتسجيل ..... وتحليلها.

(٥) ضع ✓ أو × : يكون الدليل العلمي موثوقًا به حتى لو كانت التجارب والنتائج غير قابلة للتكرار.

النماذج العلمية

المقصود بها	النموذج العلمي عبارة عن نموذج من فكرة أو معادلة أو تركيب أو نظام يتم وضعه لظاهرة نحاول تفسيرها
مثال توضيحي	النماذج الذرية ؛ مثل نموذجي رذرفورد وبور ؛ التي تعاقب ظهورها بهدف تفسير المشاهدات والقياسات الحديثة
اختيار النماذج ووضع نماذج جديدة	إذا أجريت تجارب لاحقة نتجت عنها معلومات جديدة أو اكتشفت معلومات لا تتفق مع النماذج القديمة يمكن وضع نماذج جديدة تفسر المعلومات الجديدة

(٦) اكتب المصطلح العلمي: نموذج من فكرة أو معادلة أو تركيب أو نظام يتم وضعه لظاهرة لمحاول تفسيرها.

(٧) املأ الفراغ: من أمثلة النماذج العلمية ..... .

(٨) ضع ✓ أو × : إذا اكتشفت معلومات جديدة لا تتوافق مع النماذج القديمة يتم وضع نماذج جديدة تتوافق مع تلك المعلومات.

القانون العلمي

تعريفه	{ قاعدة طبيعية تجمع مشاهدات مترابطة لوصف ظاهرة طبيعية متكررة }
تنبيه	القانون العلمي يصف الظاهرة لكنه لا يفسر سبب حدوثها
أمثلة	قانون حفظ الطاقة ، قانون الانعكاس

(٩) اكتب المصطلح العلمي: قاعدة طبيعية تجمع مشاهدات مترابطة لوصف ظاهرة طبيعية متكررة.

(١٠) ضع ✓ أو × : القانون العلمي يصف الظاهرة لكنه لا يفسر سبب حدوثها.

(١١) ضع ✓ أو × : من الأمثلة على القوانين العلمية قانون الانعكاس.

النظرية العلمية

تعريفها	{ الإطار الذي يجمع عناصر البناء العلمي في موضوع محدد ويفسر المشاهدات والملاحظات المدعومة بنتائج تجريبية }
تنبيه	النظرية العلمية تفسر سبب حدوث الظاهرة
أمثلة	• سقوط الأجسام إلى أسفل سببه جاذبية الأرض. • ينكسر الشعاع الضوئي عند انتقاله من الهواء للماء بسبب اختلاف كثافة الماء عن كثافة الهواء. • يتعاقب الليل والنهار بسبب ميل محور دوران الأرض بزاوية.

(١٢) اكتب المصطلح العلمي: الإطار الذي يجمع عناصر البناء العلمي في موضوع محدد ويفسر المشاهدات والملاحظات المدعومة بنتائج تجريبية.

(١٣) اختر: تعاقب الليل والنهار بسبب ميل محور دوران الأرض بزاوية يسمى ..

Ⓐ قانونًا علميًا. Ⓑ نتيجة علمية. Ⓒ نظرية علمية.

الدرس ٣ : القياس

القياس

تعريفه	{ مقارنة كمية مجهولة بأخرى معيارية }
أهميته	يحول المشاهدات إلى مقادير كمية يمكن التعبير عنها بالأرقام
من أمثلته	قياس ضغط الدم ، قياس مستوى السكر في الدم ، قياس الكتل والأطوال
عناصره	الكمية الفيزيائية ، أداة القياس ، وحدة القياس
مثال توضيحي	الكمية المجهولة: كتلة الجسم m ؛ المعيار « وحدة القياس »: الكيلوجرام kg

(١) اكتب المصطلح العلمي: مقارنة كمية مجهولة بأخرى معيارية.

(٢) املأ الفراغ: تكمن أهمية القياس في أنه يحول المشاهدات إلى ..... .

(٣) املأ الفراغ: من أمثلة عمليات القياس قياس ..... و ..... .

(٤) املأ الفراغ: عناصر عملية القياس هي ..... و ..... و ..... .

النظام الدولي للوحدات

أنظمة الوحدات	وحدات قياس معيارية متفق عليها لتعميم النتائج بشكل يفهمه الناس كلهم
النظام الدولي للوحدات	أوسع أنظمة الوحدات انتشاراً في جميع أنحاء العالم
أهم مميزاته	سهولة التحويل بين وحداته
أنواع الكميات في النظام الدولي	• الكميات الأساسية: كميات حُدِّدت وحداتها بالقياس المباشر. • الكميات المشتقة: كميات اشتقت وحداتها من الوحدات الأساسية.
مثال توضيحي	اشتقاق وحدة قياس السرعة .. وحدة قياس السرعة = وحدة قياس المسافة / وحدة قياس الزمن $m/s = \frac{m}{s}$

الكميات الأساسية	الكمية	الطول	الكتلة	الزمن	درجة الحرارة	كمية المادة	التيار الكهربي	شدة الإضاءة
	الوحدة	متر	كيلوجرام	ثانية	كلفن	مول	أمبير	قنديلة
	رمزها	m	kg	s	K	mol	A	cd

(٥) ضع ✓ أو × : يتميز النظام الدولي للوحدات بسهولة التحويل بين وحداته.

(٦) اختر: أوسع أنظمة الوحدات انتشاراً في جميع أنحاء العالم النظام ..

Ⓐ الإنجليزي. Ⓑ الدولي. Ⓒ الأمريكي.

(٧) اكتب المصطلح العلمي: كميات حُدِّدت وحداتها بالقياس المباشر.

(٨) ضع ✓ أو × : الكميات المشتقة كميات اشتقت وحداتها من الوحدات الأساسية.

(٩) اختر: إذا كانت الكثافة = $\frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}}$ وكانت وحدة قياس الكتلة kg ووحدة قياس الحجم m^3 فإن وحدة قياس الكثافة ..

Ⓐ kg/m . Ⓑ kg/m^3 . Ⓒ m/kg^3 .

(١٠) اختر: إحدى الكميات التالية كمية مشتقة ..

Ⓐ كمية المادة. Ⓑ درجة الحرارة. Ⓒ الحجم. Ⓓ الطول.

الدرس ٤ : تحليل الوحدات

تحليل الوحدات

المقصود بها	طريقة التعامل مع الوحدات بوصفها كميات جبرية ؛ بحيث يمكن إلغاؤها ، ويمكن أن تستخدم للتأكد من أن وحدات الإجابة صحيحة
خطواتها	اختيار مُعامل التحويل ، شطب الوحدات المتشابهة
مثال توضيحي	تحويل 1.34 kg من الحديد إلى جرامات « g » .. $1.34\ \text{kg} \left(\frac{1000\ \text{g}}{1\ \text{kg}}\right) = 1340\ \text{g}$
بعض أهم التحويلات	من كيلوجرام إلى جرام : $\text{kg} \xrightarrow{\times 1000} \text{g}$ من كيلومتر إلى متر : $\text{km} \xrightarrow{\times 1000} \text{m}$ من ساعة إلى ثانية : $\text{h} \xrightarrow{\times 3600} \text{s}$
تنبيه	تحول علامة الضرب إلى قسمة عندما نقوم بعكس اتجاه عملية التحويل

(١) املأ الفراغ: من طرق التأكد من صحة القوانين والمعادلات ووحدات القياس طريقة ..... .

(٢) املأ الفراغ: ..... km = 5201 m .

(٣) اختر: عند التحويل من جرام إلى كيلوجرام فإن معامل التحويل هو ..

Ⓐ الضرب في 1000 . Ⓑ القسمة على 1000 . Ⓒ الضرب في 3600 .

(٤) املأ الفراغ: ..... g = 43 kg .

(٥) اختر: عند التحويل من ساعة إلى ثانية فإن معامل التحويل هو ..

Ⓐ الضرب في 360 . Ⓑ القسمة على 3600 . Ⓒ الضرب في 3600 .

دقة القياس

المقصود بها	درجة الإتقان في القياس
قيمتها	• كلما كانت تدريجات أداة القياس بقيم أصغر كانت قياساتها أكثر دقة. • دقة القياس تساوي نصف قيمة أصغر تدريج في أداة القياس.
مثال	لمخبار مدرج مقسم إلى تدريجات كل منها 1 ml فإن دقة القياس = 0.5 ml

(٦) اكتب المصطلح العلمي: درجة الإتقان في القياس.

(٧) اختر: قيمة دقة القياس تساوي ..... قيمة أصغر تدريج في أداة القياس.

Ⓐ رُبع Ⓑ نصف Ⓒ خُمس

(٨) اختر: مسطرة مدرجة إلى وحدات كل منها 2 mm ؛ إن دقة قياسها تساوي ..

Ⓐ 0.2 mm . Ⓑ 1 mm . Ⓒ 2 mm .

ضبط القياس

تعريف الضبط	{ اتفاق نتائج القياس مع القيمة المقبولة في القياس }	
طريقة معايرة النقطتين	• هي الطريقة الشائعة لاختبار الضبط للأجهزة. • الطريقة: معايرة صفر الجهاز ثم معايرة الجهاز.	
اختلاف زاوية النظر	تعريفه	{ التغير الظاهري في موضع الجسم عند النظر إليه من زوايا مختلفة }
	علاقته بالضبط	من أكثر الأخطاء شيوعاً قراءة التدريج بشكل مائل فنحصل على قراءة غير مضبوطة
	تعليل	يجب أن نُقرأ التدريجات بالنظر إليها عمودياً بعين واحدة « علل » لكي لا يحدث تغير ظاهري في الموضع فنحصل على قراءة غير مضبوطة

(٩) اكتب المصطلح العلمي: اتفاق نتائج القياس مع القيمة المقبولة في القياس.

(١٠) املأ الفراغ: من الطرق الشائعة لاختبار الضبط للأجهزة طريقة ..... .

(١١) املأ الفراغ: تتم طريقة معايرة النقطتين بمعايرة ..... ثم معايرة ..... .

(١٢) اكتب المصطلح العلمي: التغير الظاهري في موضع الجسم عند النظر إليه من زوايا مختلفة.

(١٣) اختر: من احتياطات ضبط قراءة تدريج أن يكون مستوى النظر ..

Ⓐ عمودياً على التدريج. Ⓑ موازياً للتدريج. Ⓒ مائلاً عن مستوى التدريج.

أجوبة الفصل الأول

الأجوبة

الدرس١	(١) علم الفيزياء.	(٢) Ⓑ	(٣) ✓
الدرس٢	(١) الطريقة العلمية.	(٦) النماذج العلمية.	(١١) ✓
	(٢) Ⓐ	(٧) النماذج الذرية	(١٢) النظرية العلمية.
	(٣) الفرضية.	(٨) ✓	(١٣) Ⓒ
	(٤) التجارب العلمية ، النتائج	(٩) القانون العلمي.	
	(٥) ×	(١٠) ✓	
الدرس٣	(١) القياس.		(٦) Ⓑ
	(٢) مقادير كمية		(٧) الكميات الأساسية.
	(٣) ضغط الدم ، قياس الكتل والأطوال		(٨) ✓
	(٤) الكمية الفيزيائية ، أداة القياس ، وحدة القياس		(٩) Ⓑ
	(٥) ✓		(١٠) Ⓒ
الدرس٤	(١) تحليل الوحدات	(٨) Ⓑ	
	(٢) 5.201	(٩) ضبط القياس.	
	(٣) Ⓑ	(١٠) معايرة النقطتين	
	(٤) 43000	(١١) صفر الجهاز ، الجهاز	
	(٥) Ⓒ	(١٢) اختلاف زاوية النظر.	
	(٦) دقة القياس.	(١٣) Ⓐ	
	(٧) Ⓑ		

الدرس ٥ : تصوير الحركة

الحركة

أنواعها	خط مستقيم ، دائرة ، منحني ، على شكل اهتزاز
وصفها	توصف الحركة بتحديد مكان الجسم وزمانه
مخطط الحركة	{ ترتيب لمجموعة صور متتابعة تُظهر مواقع جسم متحرك في فترات زمنية متساوية }
مثال	التقاط عدة صور لعَدَّاء على فترات زمنية منتظمة ودمجها في صورة واحدة كما في الصورة
نموذج الجسيم النقطي	{ تمثيل لحركة الجسم بسلسلة متتابعة من النقاط المفردة }
تنبيه	في نموذج الجسيم النقطي توضع مجموعة من النقاط المفردة المتتالية بدلاً من الجسم في مخطط الحركة

(١) املأ الفراغ: توصف حركة جسم بتحديد ..... و ..... الجسم.

(٢) اكتب المصطلح العلمي: ترتيب لمجموعة من الصور المتتابعة تظهر مواقع جسم متحرك في فترات زمنية متساوية.

(٣) اكتب المصطلح العلمي: تمثيل لحركة الجسم بسلسلة متتابعة من النقاط المفردة.

(٤) ضع ✓ أو × : في نموذج الجسيم النقطي توضع مجموعة من النقاط المفردة المتتالية بدلاً من الجسم في مخطط الحركة.

النظام الإحداثي

ماذا يُقصد به؟	{ طريقة لوصف حركة جسم بتحديد نقطة الأصل للمتغير الذي ندرسه والاتجاه الذي تزيد فيه قيمة المتغير }
نقطة الأصل في النظام الإحداثي	النقطة التي تكون عندها قيمة كل من المتغيرين صفراً

(٥) اكتب المصطلح العلمي: طريقة لوصف حركة جسم بتحديد نقطة الأصل للمتغير الذي ندرسه والاتجاه الذي تزيد فيه قيمة المتغير.

(٦) اكتب المصطلح العلمي: نقطة في النظام الإحداثي تكون عندها قيمة كل من المتغيرين صفراً.

الدرس ٦ : الموقع والزمن

الكميات الفيزيائية

كميات عددية	كميات متجهة
{ كميات فيزيائية يكفي لتعيينها تحديد مقدارها فقط }	{ كميات فيزيائية يتطلب تعيينها تحديد مقدارها واتجاهها }
مثل: المسافة ، الزمن ، درجة الحرارة	مثل: الإزاحة ، القوة ، التسارع
مثال على جمع الكميات العددية .. $7\ Km + 3\ Km = 10\ Km$	مثال على محصلة الكميات المتجهة .. $7\ km + 3\ km = 4\ km$ (شرقًا) (غربًا) (شرقًا)

تنبيه: الكميات المتجهة ستكون رموزها بخط سميك مثل $\mathbf{d}$ ، أما الكميات العددية فستكون رموزها بخط عادي مثل d .

(١) اكتب المصطلح العلمي: كميات فيزيائية يكفي لتعيينها تحديد مقدارها فقط.

(٢) اكتب المصطلح العلمي: كميات فيزيائية يتطلب تعيينها تحديد مقدارها واتجاهها.

(٣) اختر: من أمثلة الكميات العددية ..

Ⓐ التسارع. Ⓑ الإزاحة. Ⓒ المسافة.

(٤) اختر: من أمثلة الكميات المتجهة ..

Ⓐ التسارع. Ⓑ درجة الحرارة. Ⓒ المسافة.

الفترة الزمنية والإزاحة

الفترة الزمنية	الفرق بين الزمن النهائي والزمن الابتدائي	
حساب الفترة الزمنية	$\Delta t = t_2 - t_1$	Δt الفترة الزمنية [s] t_2 الزمن النهائي [s] t_1 الزمن الابتدائي [s]
الإزاحة	{ كمية فيزيائية متجهة تمثل مقدار التغير الذي يحدث لموقع الجسم في اتجاه معين خلال فترة زمنية محددة }	
فائدة	الإزاحة كمية متجهة تحدد بالمقدار والاتجاه أما المسافة كمية قياسية تحدد بالمقدار فقط	

تمثيل الإزاحة	تُمثل الإزاحة بسهم .. ذيله يشير لموقع بداية الحركة ، رأسه يشير لموقع نهاية الحركة ، طوله يمثل مقدار المسافة المقطوعة	
حساب الإزاحة	$\Delta d = d_f - d_i$	Δd متجه الإزاحة [m] d_f متجه الموقع النهائي [m] d_i متجه الموقع الابتدائي [m]

(a) اكتب المصطلح العلمي: كمية فيزيائية متجهة تمثل مقدار التغير الذي يحدث لموقع الجسم في اتجاه معين خلال فترة زمنية محددة.

(b) تمثل الإزاحة بسهم بحيث يشير رأس السهم إلى ..

Ⓐ موقع بداية الحركة. Ⓑ موقع نهاية الحركة. Ⓒ طول المسافة المقطوعة.

أمثلة

مثال1: تحرك جسم مسافة 10 cm في اتجاه الشرق ثم عاد مسافة 3 cm في اتجاه الغرب؛ احسب الإزاحة المقطوعة.

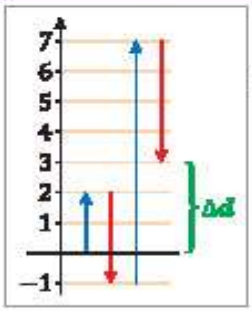
الحل: لحساب الإزاحة ..

$$\Delta d = d_f - d_i = 10 - 3 = 7 \text{ cm}$$

مثال2: احسب الإزاحة الكلية لمتسابق في متاهة إذا سلك المسار التالي داخل المتاهة: البداية، 2 m شمالاً، 3 m جنوباً، 8 m شمالاً، 4 m جنوباً، النهاية.

الحل: تمثل متجهات الحركة على اعتبار أن الاتجاه الموجب هو الشمال ..

من الرسم يتضح أن الإزاحة النهائية تساوي 3 m



الدرس ٨ : السرعة المتجهة

السرعة المتجهة المتوسطة

تعريفها	{ التغير في الموقع مقسومًا على مقدار الفترة الزمنية التي حدث خلالها هذا التغير }	
فائدة	السرعة المتجهة المتوسطة تساوي ميل الخط البياني في منحنى (الموقع ـ الزمن)	
حساب السرعة المتجهة المتوسطة	أي .. $\vec{v} = \frac{\Delta \vec{d}}{\Delta t}$ ، $\vec{v} = \frac{\vec{d}_f - \vec{d}_i}{t_f - t_i}$	$\vec{v}$ السرعة المتجهة [m/s] $\Delta \vec{d}$ التغير في الموقع [m] Δt التغير في الزمن [s] $\vec{d}_f$ متجه الموقع النهائي [m] $\vec{d}_i$ متجه الموقع الابتدائي [m] t_f الزمن النهائي [s] t_i الزمن الابتدائي [s]
معادلة الحركة للسرعة المتجهة المتوسطة	$\vec{d} = \vec{v}t + \vec{d}_i$	$\vec{d}$ متجه موقع الجسم المتحرك [m] $\vec{v}$ السرعة المتجهة المتوسطة [m/s] t الزمن [s] $\vec{d}_i$ متجه الموقع الابتدائي للجسم [m]
السرعة المتجهة اللحظية	يقصد بها السرعة المتجهة في لحظة معينة	

مقارنة بين السرعة المتجهة المتوسطة والسرعة المتوسطة

السرعة المتجهة المتوسطة	السرعة المتوسطة
كمية متجهة	كمية عددية
اتجاهها اتجاه إزاحة الجسم	لا اتجاه لها
تساوي مقدار ميل الخط البياني في منحنى (الموقع ـ الزمن)	تساوي القيمة المطلقة لمقدار ميل الخط البياني في منحنى (الموقع ـ الزمن)
رمزها $\vec{v}$	رمزها v

(١) اكتب المصطلح العلمي: التغير في الموقع مقسومًا على مقدار الفترة الزمنية التي حدث خلالها هذا التغير.

(٢) اختر: السرعة ..... تساوي مقدار ميل الخط البياني في منحنى (الموقع ـ الزمن).
Ⓐ المتجهة المتوسطة Ⓑ المتوسطة Ⓒ المتجهة اللحظية

(٣) املأ الفراغ: السرعة المتجهة في لحظة معينة تسمى السرعة المتجهة ..... .

(٤) ضع ✓ أو × : السرعة المتوسطة كمية عددية لا اتجاه لها.

(٥) اختر: السرعة ..... تساوي القيمة المطلقة لميل الخط البياني في منحنى (الموقع ـ الزمن).
Ⓐ المتجهة المتوسطة Ⓑ المتوسطة Ⓒ المتجهة اللحظية

أمثلة

مثال1: يُبيّن الرسم البياني المجاور حركة طالب يركب لوح تزلج عبر ممر مشاة مهمل الاحتكاك؛ كم سرعته المتجهة المتوسطة؟

الحل: نحسب السرعة المتجهة المتوسطة باستخدام نقطتين على الخط البياني ..

$$\bar{v} = \frac{d_f - d_i}{t_f - t_i} = \frac{12-6}{7-3.5} = 1.7\ \text{m/s}$$

مثال2: يتحرك عداء بسرعة متوسطة متجهة قدرها 5 m/s ؛ احسب الإزاحة التي يقطعها العداء في دقيقة.

الحل: نحول الزمن من دقيقة إلى ثانية ثم نحسب الإزاحة ..

$$t = 1 \times 60 = 60\ \text{s}$$
$$d = vt + d_i = 5 \times 60 + 0 = 300\ \text{m}$$

أجوبة الفصل الثاني

الأجوبة

الدرس٥	(١) مكان ، زمان (٢) مخطط الحركة. (٣) نموذج الجسيم النقطي.	(٤) ✓ (٥) النظام الإحداثي. (٦) نقطة الأصل في النظام الإحداثي.
الدرس٦	(١) كميات عددية. (٢) كميات متجهة.	(٣) Ⓒ (٥) الإزاحة. (٤) Ⓐ (٦) Ⓑ
الدرس٧	(١) منحنى (الموقع ـ الزمن).	(٢) موضع (٣) ✓ (٤) Ⓓ
الدرس٨	(١) السرعة المتجهة المتوسطة. (٢) Ⓐ	(٣) اللحظية (٥) Ⓑ (٤) ✓