الفصل الأول

مدخل الى علم الفيزياء

١-١ الرياضيات والفيزياء

- الفيزياء هي فرع من فروع العلم يعني بدراسة العالم الطبيعي: الطاقة والمادة وكيفية ارتباطهما.
- تستخدم الفيزياء الرياضيات بوصفها لغة قادرة على التعبير عن القوانين والظواهر الفيزيائية بشكل واضح ومفهوم
- تمثل المعادلات الرياضية في الفيزياء أداة مهمة لنمذجة المشاهدات ووضع التوقعات لتفسير الظواهر الفيزيائية المختلفة
- الطريقة العلمية هي عملية منظمة للمشاهدة والتجريب والتحليل للإجابة عن الاسئلة حول العالم الطبيعي
- تبدأ الطريقة العملية بطرح أسئلة بناء على مشاهدات ثم محاولة البحث عن إجابات منطقية لها عن طريق وضع فرضيات
- الفرضية هي تخمين علمي عن كيفية ارتباط المتغيرات بعضها ببعض

- لاختبار الفرضية يتم تصميم التجارب العلمية وتنفيذها وتسجيل النتائج وتنظيمها ثم تحليلها في محاولة لتفسير النتائج أو توقع نتائج جديدة،ويجب أن تكون التجارب والنتائج قابلة للتكرار أي أن يكون باستطاعة باحثين آخرين اعادة التجربة والحصول على نفس النتائج
- تسهل النماذج العلمية دراسة وتفسير الظواهر الطبيعية والعلمية
- اذا لم تؤكد البيانات الجديدة صحة النموذج وجب إعادة اختبار كليهما
- القانون العلمي هو قاعدة طبيعية تجمع مشاهدات مترابطة لوصف ظاهرة طبيعية
- النظرية العلمية هي إطار يجمع بين عناصر البناء العلمي في موضوع من موضوعات العلم وهو قادر على تفسير المشاهدات والملاحظات المدعومة بنتائج تجريبية

٢-١ القياس

- القياس هو مقارنة كمية مجهولة بأخرى معيارية
- الدقة هي خاصية من خصائص الكمية المقيسة التي تصف درجة اتقان القياس
- يعد النظام الدولي للوحدات **SI units** النظام الأوسع انتشارا في جميع أنحاء العالم ويضم ٧ كميات أساسية وقد حددت باستخدام القياس المباشر
- تحليل الوحدات هو طريقة التعامل مع الوحدات بوصفها كميات جبرية بحيث يمكن الغاؤها ويمكن ان تستخدم للتأكد من ان وحدات الاجابة صحيحة و لإيجاد معامل التحويل
- الضبط هو من خصائص الكمية المقيسة وهو يصف متى اتفاق نتائج القياس مع القيمة الحقيقية أي القيمة المعتمدة المقيسة من خلال تجارب مخصصه ومن قبل خبراء مؤهلين
- يصف الضبط كيف تتفق نتائج القياس مع القيمة المقبولة في القياس
- تمثل كلا من الدقة والضبط خاصية من خصائص القيم المقيسة

الكمية الأساسية	الوحدة الأساسية	الرمز
الطول Length	meter	m
الكتلة mass	Kilogram	Kg
الزمن time	second	S
درجة الحرارة temperature	Kelvin	K
كمية المادة amount of substance	Mole	Mol
التيار الكهربائي electric current	ampere	A
شدة الإضاءة luminous intensity	candela	cd

الكميات الأساسية ووحدات قياسها في النظام الدولي

- تعتمد الدقة على كل من الأداة والطريقة المستخدمة في القياس وكلما كانت الأداة ذات تدريج بقيم أصغر كانت أكثر دقة
- دقة القياس تساوي نصف قيمة أصغر تدريج في الأداة
- من أكثر الأخطاء شيوعا ما ينتج عن الزاوية التي تؤخذ القراءة من خلالها حيث يجب أن تقرأ التدريجات عاموديا وبعين واحدة
- اذا قرئ التدريج بشكل مائل فإننا نحصل على قيمة مختلفة وغير مضبوطة وهذا ما يسمى اختلاف زاوية النظر
- اختلاف زاوية النظر هو التغير الظاهري في موقع الجسم عند النظر اليه من زوايا مختلفة

الفصل الثاني

تمثيل الحركة

١-٢ تصوير الحركة

- أنواع الحركة: الحركة في خط مستقيم والحركة الدائرية والحركة على شكل منحنى والحركة الاهتزازية
- مخطط الحركة هو صور متتابعة تظهر مواقع جسم متحرك في فترات زمنية متساوية
- نموذج الجسيم النقطي هو تمثيل لحركة الجسم بسلسلة متتابعة من النقاط المفردة
- يبين المخطط التوضيحي للحركة موقع جسم خلال أزمنة متعاقبة
- يستخدم في نموذج الجسيم النفطي مجموعة من النقاط المفردة المتتالية بدلا من الجسم في المخطط التوضيحي للحركة

٢-٢ الموقع والزمن

- النظام الإحداثي هو نظام يستخدم لوصف الحركة بحيث يحدد موقع نقطة الصفر للمتغير المدروس والاتجاه الذي تتزايد فيه قيم المتغير
- نقطة الأصل هي النقطة التي تكون عندها قيمة كل المتغيرين صفرا
- الموقع هو المسافة الفاصلة بين الجسم ونقطة الأصل ويمكن أن تكون موجبة أو سالبة
- المسافة هي كمية عددية تصف بعد الجسم عن نقطة الأصل
- الكميات المتجهة هي كميات فيزيائية لها مقدار واتجاه
- الكميات العددية هي كميات فيزيائية لها مقدار وليس لها اتجاه
- الفترة الزمنية $\Delta t = t_f - t_i$
- الإزاحة هي كمية فيزيائية متجهة تمثل مقدار التغير الذي يحدث لموقع الجسم في اتجاه معين خلال فترة زمنية معينة

$$\Delta d = d_f - d_i$$

٣-٢ منحنى الموقع والزمن

- منحنى الموقع والزمن هو رسم بياني يحدد إحداثيات الزمن على المحور الأفقي **x** وإحداثيات الموقع على المحور الرأسي **y**
- خط المواءمة الأفضل هو أفضل خط مستقيم يمر بأغلب النقاط
- لرسم الخط البياني نحدد الموقع بدلالة الزمن ثم نرسم أفضل خط مستقيم بمر بأغلب النقاط
- هناك طرائق مختلفة لوصف الحركة فيمكن وصفها بالكلمات أو بالصور (التمثيل التصويري)،ومخططات الحركة وجداول البيانات ومنحنى الموقع والزمن وهذه جميعا طرائق متكافئة أي تحتوي على المعلومات نفسها ومع ذلك قد يكون بعض هذه الطرق أكثر فائدة من الأخرى وفقا لما تريد معرفته عن الحركة
- الموقع اللحظي هو موقع الجسم عند لحظة معينة

٤-٢ السرعة المتجهة

- يدل الميل او الانحدار الأكبر في الخط البياني على أن مقدار التغير في الإزاحة أكبر خلال الفترة الزمنية نفسها
- السرعة المتجهة المتوسطة تعبر عن كل من قيمة السرعة المتوسطة والاتجاه الذي يتحرك فيه
- السرعة المتوسطة هي القيمة الحسابية لسرعة الجسم وهي القيمة المطلقة لميل الخط البياني في منحنى الموقع والزمن
- السرعة المتوسطة المتجهة التغير في موقع الجسم مقسوما على الفترة الزمنية التي حدث التغير خلالها وهي تساوي ميل الخط البياني لمنحنى الموقع والزمن
- السرعة المتجهة اللحظية هي سرعة الجسم خلال لحظة معينة
- اذا كانت السرعة المتجهة اللحظية لجسم ما ثابتة فإنها عندئذ تكون مساوية لسرعته المتجهة المتوسطة
- اذا تحرك الجسم بسرعة متجهة ثابتة في خط مستقيم فإننا نقول ان سرعته منتظمة لذا تكون حركته منتظمة

- ميل الخط البياني في منحنى السرعة والزمن لجسم هو السرعة المتجهة المتوسطة لحركة الجسم وهي تعبر عن مقدار السرعة التي يتحرك بها الجسم واتجاهها
- السرعة المتجهة المتوسطة $\mathbf{v} = \frac{\Delta \mathbf{d}}{\Delta \mathbf{t}}$
- معادلة الحركة بدلالة السرعة المتجهة المتوسطة

$$\mathbf{d} = \mathbf{v_t} + \mathbf{d_i}$$

الفصل الثالث

الحركة المتسارعة

١-٣ التسارع (العجلة)

- المؤشران الرئيسان اللذان يعبران عن التغير في السرعة هما التغير في أطوال المسافات بين النقاط و الفرق بين أطوال متجهات السرعة
- منحنى (السرعة المتجهة-الزمن) هو رسم بياني يمثل تغير السرعة المتجهة بدلالة الزمن وتحديد اشارة تسارع الجسم المتحرك
- التسارع هو المعدل الزمني لتغير السرعة المتجهة للجسم
- التسارع اللحظي هو التغير في السرعة عند لحظة زمنية محددة
- التسارع المتوسط لجسم يساوي ميل خط البياني بمنحى السرعة المتجهة والزمن
- عندما تتغير سرعة جسم بمعدل منتظم يكون له تسارع ثابت
- التسارع المتوسط $$\mathbf{a} = \frac{\Delta \mathbf{v}}{\Delta \mathbf{t}}$$

٢-٣ الحركة بتسارع ثابت

- المساحة تحت منحنى السرعة المتجهة و الزمن لجسم متحرك تساوي مقدار ازاحته
- السرعة المتجهة النهائية بدلالة التسارع المتوسط

$$\mathbf{V_f = v_i + a\Delta t}$$

- الجسم الذي يتحرك بتسارع ثابت يغير سرعته المتجهة بمعدل ثابت
- الموقع بدلالة التسارع المتوسط

$$\boldsymbol{d_f = d_i + v_i \times t_f + \frac{1}{2} a\, t_f^2}$$

- السرعة المتجهة بدلالة التسارع الثابت

$$\mathbf{V_f^2 = v_i^2 + 2a\,(d_f - d_i)}$$

٣-٣ السقوط الحر

- التسارع الناتج عن الجاذبيه الارضية: يساوي ٩,٨٠ M/S^2في اتجاه الاسفل وتعتمد اشارته في المعادلات على النظام الاحداثي الذي تم اختياره
- التسارع الناتج عن الجاذبية الأرضية هو تسارع جسم يسقط سقوطا حرا نتيجة تأثير الجاذبية الأرضية فيه
- تستخدم معادلات الحركة بتسارع ثابت في حل مسائل تتضمن الاجسام التي تسقط سقوط حر

الفصل الرابع

القوى في بعد واحد

١-٤القوة والحركة

- الجسم الذي يعاني من دفع أو سحب تؤثر فيه قوة
- للقوة مقدار واتجاه
- القوة هي سحب او دفع يؤثر في جسم ما وتؤدي هذه القوة الى زيادة سرعة الجسم او إبطائها او تغير اتجاه حركته رمزها f
- تقسم القوى الى قوى مجال وقوى تلامس
- قوة التلامس قوة تتولد عندما يلامس جسم من المحيط الخارجي النظام
- قوة المجال هي قوة تؤثر في الاجسام بغض النظر عن وجود تلامس فيما بينها
- مخطط الجسم الحر هو نموذج فيزيائي يمثل القوى المؤثرة في النظام
- القوة المحصلة هي قوة تعمل عمل مجموعة من القوى مقدارا واتجاها وتساوي ناتج جمع متجهات جميع القوى المؤثرة في الجسم
- لايجاد القوة المحصلة نجمع القوى التي تؤثر في الجسم باعتبارها متجهات

- القصور الذاتي هي خاصيه للجسم لمانعة أي تغير في حالته الحركية
- الجسم الذي توثر فيه القوه المحصله مقدارها صفر يكون متزنا
- قانون نيوتن الاول: الجسم الساكن يبقى ساكنا والجسم المتحرك يبقى متحرك في خط مستقيم وبسرعة منتظمة فقط اذا كانت محصلة القوى المؤثرة فيه تساوي صفرا
- قانون نيوتن الثاني: تسارع الجسم يساوي محصلة القوى المؤثرة فيه مقسوما على كتلة الجسم
- قانون نيوتن الثاني

$$F_g = mg \qquad a = \frac{f_{\text{المحصلة}}}{m}$$

القوة	الرمز	التعريف	الاتجاه
الاحتكاك	Ff	قوة تلامس تؤثر في اتجاه معاكس للحركة الانزلاقية بين السطوح	موازية للسطح في عكس اتجاه الحركة الانزلاقية
العمودية	FN	قوة تلامس يؤثر بها سطح في جسم ما	عمودية على سطحي التلامس بين السطح والجسم في اتجاه الخارج
النابض	Fsp	قوة الدفع أو السحب التي يؤثر بها نابض في جسم ما	في عكس اتجاه ازاحة الجسم
الشد	Ft	قوة يؤثر بها خيط أو حبل في جسم متصل به وتؤدي الى سحبه	تؤثر عند نقطة الاتصال في اتجاه مواز للخيط او الحبل او السلك ومبتعدة عن الجسم
الدفع	F thurst	قوى تحرك أجساما مثل الصاروخ والسيارة	في اتجاه تسارع الجسم عند اهمال المقاومة
الوزن	Fg	قوة مجال تنتج عن الجاذبية الأرضية بين جسمين	الى اسفل في اتجاه مركز الأرض

٢-٤ استخدام قوانين نيوتن

- الوزن الظاهري هو الوزن الذي نحس به او نقيسه نتيجة تأثير قوة تلامس في الجسم تكسبه تسارعا
- يعتمد وزن جسم ما على التسارع الناتج عن الجاذبية الارضية وكتلة الجسم
- تأثير القوة المعيقة على جسم يحدد بواسطة حركة الجسم وخصائص كل من الجسم والمائع
- القوة المعيقة هي قوة ممانعة يؤثر بها المائع في جسم يتحرك خلاله وتعتمد على حركة الجسم وعلى خصائص كل من الجسم والمائع
- اذا وصلت سرعة جسم ساقط الى حد ان القوة المعيقة تساوي وزنه فان الجسم يحتفظ بسرعة منتظمة تسمى السرعة الحدية
- السرعة الحدية هي سرعة منتظمة يصل اليها الجسم الساقط سقوطا حرا عندما تتساوى القوة المعيقة مع قوة الجاذبية

٣-٤ قوى التأثير المتبادل

- أزواج التأثير المتبادل هما زوجان من القوى متساويان في المقدار ومتعاكسان في الاتجاه
- قانون نيوتن الثالث ينص على أن القوة التي يؤثر بها **A** في **B** تساوي المقدار وتعاكس في الاتجاه للقوة التي يؤثر بها **B** في **A**
- قانون نيوتن الثالث $F_{(A\text{ في }B)} = F_{(B\text{ في }A)}$
- قوة الشد هي اسم يطلق على القوة التي يؤثر بها خيط أو حبل
- القوة العمودية هي قوة تلامس يؤثر بها سطح في جسم آخر وتكون دائما عمودية على مستوى التلامس بين الجسمين

الفصل الخامس

القوى في بعدين

١-٥ المتجهات

- يمكن تطبيق عملية جمع المتجهات حتى ولو لم تكن في الاتجاه نفسه
- يمكن جمع المتجهات بوضع ذيل متجه على رأس متجه آخر ثم رسم المتجه بتوصيل ذيل المتجه الأول مع رأس المتجه الثاني
- عند تحريك متجه دون تغيير طوله واتجاهه فان المتجه لا يتغير
- يمكن إيجاد طول الوتر للمثلث القائم الزاوية باستعمال نظرية فيثاغورس $R^2 = A^2 + B^2$
- اذا كانت الزاوية بين الزاويتين المراد جمعها أقل من ٩٠ يمكن استعمال قانون الجيب او جيب التمام
- قانون جيب التمام $\mathbf{R^2 = A^2 + B^2 - 2AB\cos\theta}$
- قانون الجيب

$$\frac{\mathbf{R}}{\mathbf{\sin\theta}} = \frac{\mathbf{A}}{\mathbf{\sin a}} = \frac{\mathbf{b}}{\mathbf{\sin b}}$$

- تحليل المتجه هو عملية تجزئة المتجه الى مركبتيه
- المركبات هي
- المتجه الأصلي يمثل الوتر في مثلث قائم الزاوية مما يعني أن مقدار المتجه الأصلي يكون دائما أكبر من مقدار أي مركبة من مركبتيه
- اتجاه أي متجه يحدد بالنسبة للإحداثيات
- عندما تكون الزاوية التي يصنعها المتجه مع محور **x** الموجب فإن إشارة إحدى المركبتين أو كلاهما سالبة
- تحلل المتجهات الى مركباتها لأن ذلك يسهل عملية جمع المتجهات حسابيا
- يمكن جمع متجهين أو أكثر وذلك بتحليل كل متجه الى مركبتيه **x** و **y** ثم تجمع المركبات الأفقية (مركبات **X**) للمتجهات لتكون المركبة الأفقية للمحصلة ثم تجمع المركبات الرأسية (مركبات **y**) للمتجهات لتكون المركبة الأساسية للمحصلة
- زاوية المتجه المحصل $\theta = \tan^{-1}\left(\frac{Ry}{Rx}\right)$

٢-٥ الاحتكاك

- الاحتكاك الحركي هو قوة تؤثر في السطح عندما يتحرك ملامسا سطحا آخر
- الاحتكاك السكوني وهو قوة تؤثر في سطح بواسطة سطح آخر عندما لا تكون هناك حركة بينهما
- تعتمد قوة الاحتكاك بشكل أساسي على المواد التي تتكون منها السطوح
- كلما زادت قوة دفع جسم لآخر زادت قوة الاحتكاك الناتجة
- هناك تناسب طردي بين قوة الاحتكاك السكوني والقوة العمودية
- الميل يرتبط بمقدار قوة الاحتكاك الناتجة ويسمى ميل هذا الخط معامل الاحتكاك الحركي
- قوة الاحتكاك الحركي $\mathbf{Fk = \mu k\, Fn}$

- ترتبط قوة الاحتكاك السكوني القصوى بالقوة العمودية
- قوة الاحتكاك السكوني هي استجابة لقوة أخرى تحاول أن تجعل الجسم الساكن يبدأ حركته
- اذا كان هناك قوة تحاول ان تسبب الحركة فان قوة الاحتكاك السكوني تزداد لتصل للقيمة القصوى قبل أن تتغلب عليها القوة المؤثرة وتبدأ الحركة
- قوة الاحتكاك السكوني $Fs \leq \mu s\, Fn$
- معامل الاحتكاك الحركي هو ميل الخط الممثل للعلاقة البيانية بين قوة الاحتكاك الحركي و القوة العمودية وهو ثابت بلا وحدات قياس
- معامل الاحتكاك السكوني هو ثابت بلا وحدات قياس ويعتمد على السطحين المتلامسين ويستعمل لحساب قوة الاحتكاك السكونية العظمى قبل بداية الحركة

- عند التعامل مع الحالات التي تتضمن قوى الاحتكاك ينبغي تذكر الأمور التالية:
- يؤثر الاحتكاك دائما في اتجاه يعاكس اتجاه الحركة
- يعتمد مقدار الاحتكاك على مقدار القوة العمودية بين السطحين
- حاصل ضرب معامل الاحتكاك السكوني في القوة العمودية يعطي القوة القصوى لقوة الاحتكاك السكوني

٣-٥ القوة والحركة في بعدين

- الاتزان يعني أني الجسم ساكن أو يتحرك بسرعة ثابتة في خط مستقيم
- القوة الموازنة هي القوة التي تجعل الجسم متزن
- القوة المحصلة هي القوة التي لها نفس تأثير قوتين مجتمعتين
- يمكن الحصول على القوة الموازنة بإيجاد القوة المحصلة المؤثرة في الجسم ثم التأثير بقوة تساويها في المقدار وتعاكسها في الاتجاه
- الجسم الموجود على سطح مائل له مركبة وزن في اتجاه يوازي السطح تجعل الجسم يتسارع في اتجاه أسفل السطح
- اهم خطوة في تحليل المسائل التي تتضمن حركة جسم على سطح مائل هي اختيار نظام احداثي مناسب

الفصل السادس

الحركة في بعدين

١-٦ حركة المقذوف

- المقذوف هو جسم يطلق في الهواء وله حركتان مستقلتان احداهما افقية و الأخرى رأسية وبعد اطلاقه يتحرك تحت تأثير قوة الجاذبية فقط
- مسار المقذوف هو مسار يسلكه الجسم المقذوف في الفضاء
- الحركتان الرأسية والأفقية للمقذوف مستقلتان
- المركبة الأساسية للمقذوف لها تسارع ثابت
- اذا اهملنا مقاومة الهواء فلن يكون للمركبة الأفقية لحركة المقذوف تسارع وتكون سرعتها المتجهة ثابتة
- تحل مسائل المقذوفات أولا باستعمال الحركة الرأسية لربط الارتفاع وزمن التحليق والسرعة الابتدائية ثم نجد المسافة المقطوعة أفقيا
- الجسم المقذوف رأسيا ليس له سرعة ابتدائية لذلك فحركته الرأسية تشبه حركة الجسم الذي يسقط رأسيا من السكون وتتزايد السرعة الى الأسفل بانتظام بسبب قوة الجاذبية الأرضية

- السرعة في الاتجاه الأفقي ثابتة دائما لعدم وجود قوى تؤثر في الكرة في هذا الاتجاه
- تجمع السرعة الأفقية والرأسية لتشكل السرعة المتجهة الكلية
- يتساوى مقدار السرعة أثناء الصعود والنزول عند كل نقطة في الاتجاه الرأسي والاختلاف الوحيد هو الاتجاه فهما متعاكستان
- المدى الأفقي هو المسافة الأفقية التي يقطعها المقذوف
- في أقصى ارتفاع يصله المقذوف تكون هناك سرعة أفقية فقط لأن الرأسية تساوي صفرا
- يعتمد المدى الأفقي على تسارع الجاذبية الأرضية وعلى مركبتي تسارع المتجهة النسبية
- يسمى المسار الذي يتبعه المقذوف في الهواء القطع المكافئ

٢-٦ الحركة الدائرية

- الحركة الدائرية المنتظمة هي حركة جسيم بسرعة ثابتة المقدار حول دائرة نصف قطرها ثابت
- عندما يدور جسم حول الدائرة فإن طول متجه الموقع لا يتغير لكن اتجاهه يتغير
- متجه الموقع هو متجه ازاحة ذيله عند نقطة الأصل
- التسارع المركزي هو تسارع جسم يتحرك حركة دائرية بسرعة ثابتة المقدار ويكون في اتجاه مركز الدائرة التي يتحرك فيها الجسم
- لأن تسارع الجسم الذي يتحرك في مسار دائري يكون في اتجاه المركز لابد ان تكون القوة المحصلة في اتجاه مركز الدائرة ايضا
- القوة المركزية هي محصلة القوى التي تؤثر في اتجاه مركز الدائرة وتسبب التسارع المركزي للجسم

- القانون الثاني لنيوتن في الحركة الدائرية

$$F_{\text{المحصلة}} = ma_c$$

- الجسم الذي يسير بسرعة ثابتة المقدار في مسار دائري يتسارع في اتجاه مركز الدائرة لذا يكون له تسارع مركزي
- يمكن التعبير عن التسارع المركزي بدلالة الزمن الدوري **T**

$$\mathbf{a_c = \frac{4\pi^2 r}{T^2}}$$

٣-٦ السرعة المتجهة النسبية

- السرعة المتجهة النسبية

$$\boldsymbol{V}_{a/c} = \boldsymbol{v}_{a/b} + \boldsymbol{v}_{b/c}$$

- مفتاح التحليل الصحيح لمسائل السرعة المتجهة النسبية في بعدين هو الرسم الصحيح لمثلث يمثل السرعات المتجهة الثلاث

الفصل السابع

الجاذبية

١-٧ حركة الكواكب والجاذبية

- العالم البولندي كوبرنيكس بين ان حركة الكواكب يمكن فهمها بشكل أفضل اذا افترضنا أن الأرض وغيرها من الكواكب تدور حول الشمس
- العالم تايكو براهي توصل خطأ إلى ان الشمس والقمر يدوران حول الارض وتدور الكواكب الاخرى حول الشمس
- العالم كبلر اعتقد ان الشمس تولد قوة على الكواكب المحيطة واعتبرها مركز المجموعة الشمسية
- قانون كبلر الأول ينص على أن مدارات الكواكب اهليجية وتكون الشمس في احدى البؤرتين فالشكل الاهليجي له بؤرتان وتدور المذنبات في مدارات اهليجية ايضا
- ينص القانون الثاني لكبلر على ان الخط الوهمي من الشمس الى الكوكب يمسح مساحات متساوية في أزمنة متساوية

- ينص القانون الثالث لكبلر ان مربع زمنين دوريين لكوكبين حول الشمس يساوي مكعب النسبة بين متوسطي بعديهما عن الشمس $$\left(\frac{R_A}{R_B}\right)^3 = \left(\frac{T_A}{T_B}\right)^2$$
- القانونين الأول والثاني يطبقان كل كوكب على حده أما الثالث يربط بين حركة أكثر من كوكب حول الجسم نفسه لذا فهو يستعمل في مقارنة ابعاد الكواكب عن الشمس بأزمانها الدورية ويستعمل لمقارنة الأبعاد والأزمان الدورية للقمر والأقمار الصناعية حول الأرض
- استعمل العالم هنري كافندش جهاز لكشف قوة الجاذبية بين جسمين وللجهاز كرتين كبيرة من الرصاص وكرتين صغيرة من الرصاص و محور ثابت ومرآة ومحور قابل للدوران ومصدر ضوء

- أدت قوة التجاذب بين الكرتين الصغيرة والكبيرة دوران الذراع وعند تساوي قوة اللي للسلك الرفيع وقوة التجاذب بين الكرات تتوقف الذراع عن الدوران وقد تمكن كافندش من قياس قوة التجاذب بين الكتل من خلال قياسه للزاوية التي شكلها دوران الذراع
- تسمى تجربة كافندش أحيانا إيجاد وزن الأرض لأن تجربته ساعدت على حساب كتلة الأرض وبمعرفة قيمة الثابت يمكن قياس كتلة الشمس أيضا اضافة لحساب قوة الجاذبية بين أي كتلتين وذلك بتطبيق قانون نيوتن للجذب الكوني
- نتج عن جهاز كافندش ان الثابت **G** يساوي

$$\mathbf{G} = 6.67 \times 10^{-11} \mathrm{N}.m^2/kg^2$$

- قوة الجاذبية هي قوة التجاذب بين جسمين وتتناسب طرديا مع كتل الاجسام
- قانون الجذب الكوني ينص على ان قوة التجاذب بين أي جسمين تتناسب طرديا مع حاصل ضرب كتلتيهما وعكسيا مع مربع المسافة بين مركزيهما

$$F = G\left(\frac{m_1 m_2}{r^2}\right)$$

- الزمن الدوري لكوكب يدور حول الشمس

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{r^3}{g m_s}}$$

٢-٧ استخدام قانون الجذب الكوني

- يعبر عن سرعة جسم يتحرك في مسار دائري بالقانون

$$v = \sqrt{\frac{Gm_e}{r}}$$

- يعبر عن الزمن الدوري لقمر صناعي يتحرك في مدى دائري بالعلاقة

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{r^3}{Gm_e}}$$

- مجال الجاذبية هو تأثير محيط بجسم له كتلة $g = \frac{GM}{R^2}$
- كتلة القصور هي مقياس لممانعة او مقاومة جسم لاي نوع من القوى

$$m_{\text{القصور}} = \frac{F_{\text{المحصلة}}}{a}$$

- كتلة الجاذبية تحدد مقدار قوة الجاذبية بين جسمين

$$m_{\text{الجاذبية}} = \frac{r^2 F_{\text{الجاذبية}}}{GM}$$

الكميات الفيزيائية والبادئات :

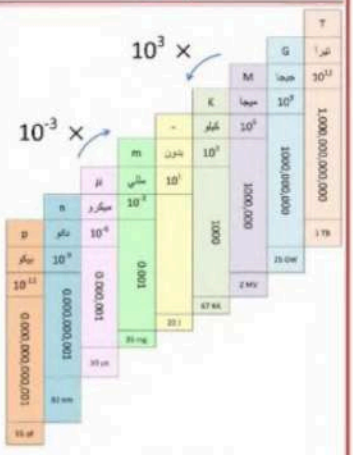
الكميات الفيزيائية الأساسية في النظام الدولي:

الكمية	رمزها	وحدتها	نوعها
الزمن	t	s	قياسية
الطول	L	m	قياسية
الكتلة	m	Kg	قياسية
درجة الحرارة	T	K	قياسية
كمية المادة	M	mol	قياسية
التيار الكهربائي	I	A	قياسية
شدة الإضاءة	cd	cd	قياسية

بعض الكميات الفيزيائية المشتقة :

الإزاحة	x	m	متجهة
الحجم	V	m^3	قياسية
السرعة	v	m/s	متجهة
التسارع	a	m/s^2	متجهة
القوة	F	N	متجهة
الوزن	F_g	N	متجهة
قوة الشد	F_T	N	متجهة
قوة الدفع	F_{thrust}	N	متجهة
قوة الاحتكاك	F_K ,F_s	N	متجهة
القوة العمودية	F_N	N	متجهة
قوة النابض	F_{sp}	N	متجهة

البادئات :



حل المعادلات :

الخاصية التوزيعية:

$a(b+c) = ab + ac$

$3(x-2) = 3x - 6$

خصائص الجمع والطرح :

$X - 3 = 7$

$X - 3 + 3 = 7 + 3$

$X = 10$

خصائص الضرب والقسمة :

$a = \frac{b}{c}$ ➤ $c = \frac{b}{a}$ ➤ $b = ac$

$a = b$ ➤ $ac = bc$ ➤ $\frac{a}{c} = \frac{b}{c}$

ترتيب العمليات حل المعادلات :

1 – بسط التعابير الرياضية داخل الأقواس.
2 – نفذ عمليات القوى والجذور.
3 – نفذ عمليات الضرب والقسمة.
4 – نفذ عمليات الجمع والطرح.

مثال: $4 + 3(4-1) - 2^3 = ?$

$= 4 + 3(3) - 8$

$= 4 + 9 - 8$

$= 5$

فصل المتغيرات :

مثال : أكتب المعادلة بدلالة P ، n :

$PV = nRT$

$n = \frac{PV}{RT}$ ، $p = \frac{nRT}{V}$

الفصل 1 مدخل إلى علم الفيزياء A Physics Toolkit

الفيزياء : تعني الطبيعة، وهو علم يهتم بدراسة المادة والطاقة والعلاقة بينهما.

مثل دراسة : تركيب المادة بدءً بالإلكترون وانتهاء بالكون، ودراسة حركة الإلكترونات والطاقة والدوائر الكهربائية.

تستخدم الرياضيات بوصفها لغة قادرة على التعبير عن القوانين والظواهر.

القياس : مقارنة كمية مجهولة بكمية أخرى معيارية.

النظام الدولي للوحدات : نظام متفق عليه دوليا لاستخدام وحدات قياس محددة.

تحليل الوحدات : التعامل مع الكميات بوصفها كميات جبرية للتأكد من صحتها.

الطريقة العلمية: عملية منظمة للمشاهدة والتجريب والتحليل للإجابة عن الأسئلة حول الظواهر الطبيعية.

الفرضية : تخمين علمي عن كيفية ارتباط المتغيرات بعضها مع بعض.

النموذج العلمي : فكرة أو معادلة أو تركيب أو نظام لنمذجة الظاهرة، وتعتمد على التجريب.

النظرية العلمية : تفسير يعتمد على المشاهدات المدعومة بالنتائج التجريبية.

القانون العلمي : قاعدة طبيعية تجمع المشاهدات المترابطة لوصف ظاهرة طبيعية متكررة.

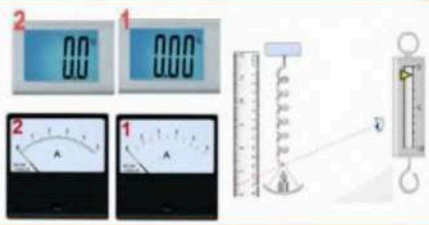
▲ **مهم جدا : أن تصنف أي جملة إلى كونها (فرضية أو تجربة أو نظرية أو قانون).**

الدقة : درجة الإتقان في القياس، أي هامش الخطأ الأقل في القياس، وتعتمد على أداة القياس وطريقة استخدامها، ودقة قياس أي أداة هي (نصف أصغر تدريج).

الضبط : اتفاق نتائج القياس مع القيم المقبولة في القياس، ولضبط الأداة يتم معايرة صفر الجهاز، ومعايرة الجهاز بكميات ذات قيمة معتمدة .

من الأخطاء الشائعة في القياس : اختلاف زاوية النظر.

▲ **مهم جدا : أن تقارن بين النتائج من حيث دقتها وضبطها، وتحسب دقة أي أداة.**



الفصل 2 تمثيل الحركة Representing Motion

النظام الإحداثي : نظام يستخدم لوصف الحركة من خلال تحديد نقطة الأصل للمتغير، وتحديد اتجاهه الذي يتزايد فيه.

نقطة الأصل : نقطة تكون عندها قيمة كل من المتغيرين تساوي الصفر.

الكمية الفيزيائية : أي صفة للمادة يمكن قياسها.

الكمية الفيزيائية القياسية : أي كمية تحدد بالمقدار فقط، مثل : الطول، الزمن، الكتلة، الحجم، درجة الحرارة.

الكمية الفيزيائية المتجهة : أي كمية تحدد بالمقدار والاتجاه، مثل : السرعة والتسارع والقوة والزخم.

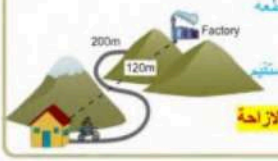
مخطط الحركة : سلسلة من الصور المتتابعة لحركة الجسم خلال فترات زمنية متساوية.

نموذج الجسم النقطي : تمثيل حركة الجسم بسلسلة من النقاط بدلا من الصور.

المسافة : كمية قياسية، تصف كل ما يقطعه الجسم في حركته.

الإزاحة : كمية متجهة، تصف الخط المستقيم من نقطة البداية إلى نقطة النهاية.

▲ **مهم جدا : أن تفرق بين المسافة والازاحة**



منحنى (الموقع الزمن) :

رسم بياني يمثل فيه المحور الأفقي (x) بالزمن (المتغير المستقل) ، ويمثل فيه المحور الرأسي (y) بالموقع أوالمسافة (المتغير التابع) .

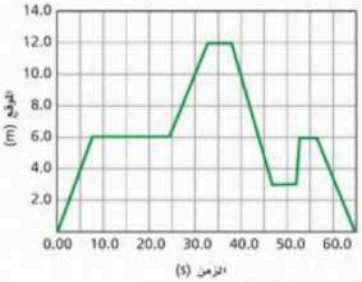
أهمية منحنى (الموقع الزمن) :

1 – تحديد المسافة والإزاحة ونقاط الالتقاء خلال أي فترة زمنية (بمراقبة المحور الرأسي).

2 – تحديد الفترة الزمنية لأي مسافة أو إزاحة (بمراقبة المحور الأفقي).

3 – حساب السرعة المتجهة المتوسطة من ميل منحنى (الموقع الزمن). $slope = \frac{\Delta y}{\Delta x}$

4 – حساب السرعة المتوسطة من القيمة المطلقة لميل منحنى (الموقع الزمن).



ملاحظة :

صعود وهبوط المنحنى لا يعني صعود الجسم وهبوطه، بل اقتراب وابتعاد عن نقطة الأصل، والخط الأفقي يعني وقوف الجسم.

▲ **مهم جدا : أن تفسر دلالة أي منحنى للموقع الزمن وتحسب من خلاله السرعة (تدرب حل المسائل).**

المتغير المستقل : متغير يتم التحكم فيه بالتجربة (يمثل على المحور الأفقي)، **المتغير التابع :** متغير يعتمد على المتغير المستقل (يمثل على المحور الرأسي)

خط الموائمة : أفضل خط مستقيم يمر بأغلب النقاط **التمثيلات المتكافئة:** طرق مختلفة لوصف الحركة، كالكلمات والصور ومخططات الحركة والمنحنيات.

السرعة المتجهة المتوسطة : ميل منحنى (الموقع - الزمن) ، التغير في الموقع خلال وحدة الزمن.

السرعة المتوسطة: القيمة المطلقة ميل منحنى (الموقع - الزمن)، وهي القيمة الحسابية لتغير موقع الجسم خلال وحدة الزمن.

السرعة المتجهة اللحظية : مقدار سرعة الجسم في فترة زمنية صغيرة جدا، وتمثل مماس .

معادلة الحركة لجسم يتحرك بسرعة ثابتة : $v = \frac{\Delta d}{\Delta t}$

الفصل 3 الحركة المتسارعة Accelerated Motion

منحنى (السرعة الزمن) :

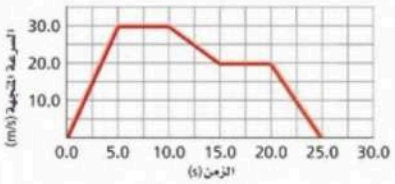
رسم بياني يمثل فيه المحور الأفقي (x) بالزمن (المتغير المستقل) ، ويمثل فيه المحور الرأسي (y) السرعة (المتغير التابع) .

أهمية منحنى (السرعة الزمن) :

1 – تحديد السرعة خلال أي فترة زمنية (بمراقبة المحور الرأسي).

2 – تحديد الفترة الزمنية لأي لسرعة (بمراقبة المحور الأفقي).

3 – حساب التسارع المتجهة المتوسطة من ميل منحنى (السرعة الزمن). $slope = \frac{\Delta y}{\Delta x}$



ملاحظة : 1 – الخط الأفقي يعني ثبات سرعة الجسم (تسارع يساوي صفر).

2 – المساحة تحت منحنى (الزمن التسارع) تمثل المسافة التي قطعها الجسم.

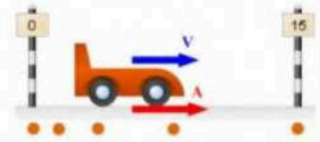
⚠ مهم جدا : أن تفسر دلالة أي منحنى للسرعة الزمن وتحسب من خلاله التسارع (تدرب حل المسائل).

التسارع : المعدل الزمني لتغير السرعة المتجهة.

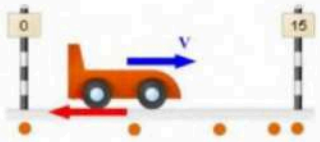
التسارع المتوسط : التغير في السرعة المتجهة للجسم خلال وحدة الزمن .

التسارع اللحظي : التغير في السرعة المتجهة للجسم خلال فترة زمنية قصيرة جدا .

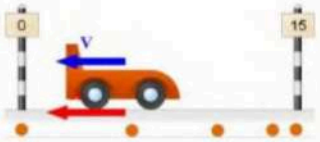
التسارع الموجب والسالب :



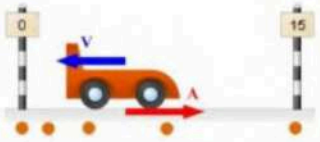
تتزايد السرعة في الاتجاه الموجب (+) a , (+) v



تتناقص السرعة في الاتجاه الموجب (-) a , (+) v



تتزايد السرعة في الاتجاه السالب (-) a , (-) v



تتناقص السرعة في الاتجاه السالب (+) a , (-) v

معادلات الحركة لجسم يتحرك بتسارع ثابت :

تذكر: بمعرفة ثلاث كميات يمكن إيجاد المطلوب.

$$v_f = v_i + at$$

$$d = v_i t + \tfrac{1}{2} at^2$$

$$d = v_f t - \tfrac{1}{2} at^2$$

$$v_f^2 = v_i^2 + 2ad$$

$$d = \left(\frac{v_1 + v_2}{2}\right) t$$

⚠ مهم جدا : أن تحل مجموعة من المسائل على معادلات الحركة.

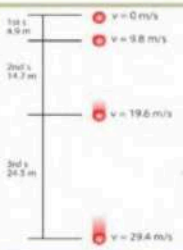
السقوط الحر :

حركة الجسم تحت تأثير الجاذبية الأرضية فقط (إهمال مقاومة الهواء).

تسقط جميع الأجسام بتسارع الجاذبية الأرضية

تستخدم معادلات الحركة للسقوط الحر على المحور (y) مع الأخذ في الاعتبار

أن تسارع الجسم الساقط $g = -9.8\ m/s^2$



الفصل 4 القوى في بُعد واحد Forces in One Dimension

القوة : سحب أو دفع يؤثر في الأجسام ويسبب تغيرا في الحركة مقدارا واتجاها.

النظام : الجسم المراد دراسته، **المحيط :** كل ما يحيط بالجسم المراد دراسته.

قوى التلامس : قوة تتولد عندما يلامس النظام جسم من المحيط ويؤثر فيه بقوة.

قوى الجاذبية : قوة تؤثر في الجسم بغض النظر عن التلامس.

مخطط الجسم الحر : تمثيل الجسم بنقطة، وتمثيل القوى المؤثرة عليه بأسهم خارجة منه.

⚠ مهم جدا : أن ترسم مخطط الجسم الحر لأي جسم تؤثر عليه مجموعة من القوى.

القوة المحصلة : قوة تعمل عمل مجموعة من القوى مقدارا واتجاها، وتساوي ناتج جمع المتجهات.

الاتزان : يحدث الاتزان إذا كانت محصلة القوى المؤثرة تساوي صفر.

قانون نيوتن الأول : الجسم الساكن يبقى ساكن، والجسم المتحرك على خط مستقيم وبسرعة ثابتة يبقى على حركته، مالم تؤثر عليه قوة خارجية.

$$\sum F = 0$$

القصور الذاتي : خاصية للجسم لمقاومة أي تغير في حالته الحركية.

قانون نيوتن الثاني : محصلة القوى المؤثر في الجسم تساوي تسارع الجسم في مقدار كتلته.

$$\sum F = am$$

قانون نيوتن الثالث : لكل قوة فعل قوة رد فعل مساوي له في المقدار ومعاكس له في الاتجاه.

$$F_{ab} = -F_{ba}$$

من تطبيقات قانون نيوتن الثاني : حالات تغير الوزن في المصعد.

1- يزداد الوزن في حالة تسارع المصعد إلى الأعلى أو في حالة تباطئ إلى الأسفل.

2- يقل الوزن في حالة تسارع المصعد إلى الأسفل أو في حالة تباطئ إلى الأعلى.

3- يبقى الوزن كما هو في حالة حركة المصعد بسرعة ثابتة .

4- ينعدم الوزن في حالة سقوط المصعد سقوطا حرا.

الوزن الظاهري : قراءة الميزان لوزن جسم يتحرك بتسارع

القوة المعيقة : هي قوة الممانعة التي يؤثر بها المائع في الاجسام المغمورة فيه.

السرعة الحدية : سرعة منتظمة يصل إليها الجسم الساقط عند تساوي القوة المعيقة بقوة الجاذبية.

⚠ مهم جدا : أن تحدد أي من قوانين نيوتن المناسب تطبيقها عند حل أي مسألة .

بعض أنواع القوى :

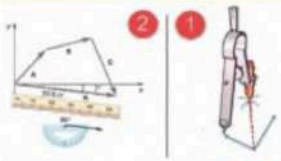
الوزن	F_g	قوة مجال تنتج عن الجاذبية الأرضية بين جسمين. **اتجاهها** إلى الأسفل.
قوة الشد	F_T	قوة يؤثر بها خيط أو حبل في جسم متصل به، تؤدي إلى سحبه. **اتجاهها** مبتعدة عن الجسم.
قوة الدفع	F_{thrust}	قوة تحرك الجسم مثل الصاروخ والسيارة والاشخاص. **اتجاهها** في اتجاه تسارع الجسم
قوة الاحتكاك	F_K F_s	قوة تلامس تؤثر في **اتجاه** معاكس للحركة الانزلاقية.
القوة العمودية	F_N	قوة تلامس يؤثر بها السطح على الجسم. **اتجاهها** عمودية على سطحي التلامس
قوة النابض	F_{sp}	هي قوة الارجاع التي يؤثر بها النابض **اتجاهها** عكس إزاحة الجسم

⚠ مهم جدا : أن تحدد القوى المؤثرة واتجاهها على أي جسم.

الفصل 5

القـــوى في بعـــدين
Forces in Two Dimensions

طرق إيجاد محصلة المتجهات بالرسم :



❶ طريقة إكمال المضلع : تحتاج فيها إلى مسطرة وفرجال وتستخدم لإيجاد محصلة متجهين فقط (المحصلة هي القطر)

❷ طريقة إيصال ذيل متجه برأس متجه آخر : تحتاج فيها إلى مسطرة ومنقلة، وتستخدم لإيجاد محصلة متجهين فأكثر (والمحصلة هي الخط الواصل من ذيل المتجه الأول إلى رأس المتجه الأخير).

طرق إيجاد محصلة متجهين حسابيا :

❸ نظرية فيثاغورس : تستخدم لإيجاد محصلة متجهين أو أكثر بشرط أنْ تكون متعامدة.

$$R^2 = A^2 + B^2$$

❹ قانون جيب التمام : تستخدم لإيجاد محصلة متجهين فقط بينهما زاوية.

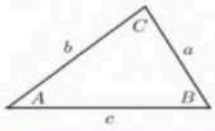
$$R^2 = A^2 + B^2 - 2AB\cos\theta$$

$$R^2 = A^2 + B^2 + 2AB\cos\theta$$

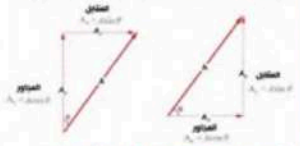
يستخدم القانون بالإشارة السالبة إذا كانت الزاوية محصورة بين رأس متجه وذيل متجه آخر.
ويستخدم القانون بالإشارة الموجبة إذا كانت الزاوية محصورة بين ذيلي متجهين.

❺ قانون الجيب : علاقة يمكنك من خلالها إيجاد مقدار متجه بدلالة متجهين والزوايا بينها.

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$



❻ التحليل : تستخدم لإيجاد محصلة متجهين أو أكثر (الحالة العامة).
فكرته : أي متجه لا ينطبق على المحاور الرئيسة يمكن تحليله إلى مركبتين A_x و A_y



تذكر دوما : أنّ مجاور الزاوية θ cos
فإنْ كانت الزاوية محصورة بين المتجه والمحور الأفقي x فإنّ المركبة x للمتجه cos
وإنْ كانت الزاوية محصورة بين المتجه والمحور الرأسي y فإنّ المركبة y للمتجه cos

خطوات إيجاد المحصلة بالتحليل :
1 – حلل المتجهات التي لا تنطبق على المحاور الرئيسة.

2 – أوجد : $\Sigma R_x \ , \Sigma R_y$

3 – أوجد المحصلة : $R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2}$

3 – أوجد الاتجاه : $\theta = tan^{-1}\left(\frac{R_y}{R_x}\right)$

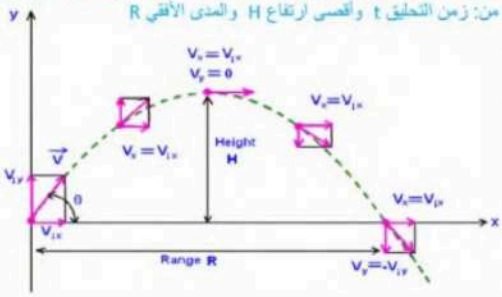
⚠ مهم جدا : أنْ توجد محصلة اي مجموعة من القوى بالتحليل .

حالة خاصة : تطبق القوانين التالية عند سقوط المقذوفة على نفس المستوى الذي انطلقت منه، لحساب كل من: زمن التحليق t وأقصى ارتفاع H والمدى الأفقي R

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

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

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

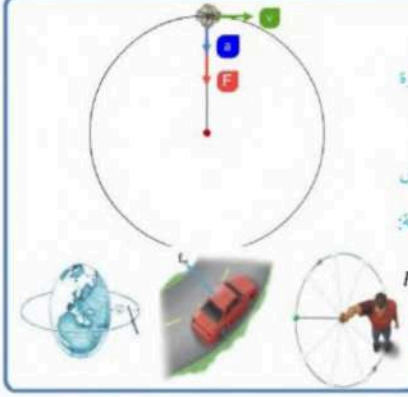


الحركة الدائرية المنتظمة :
حركة جسم على محيط دائرة بسرعة ثابتة.
- ولا تحدث الحركة الدائرية للجسم إلا بوجود قوة جذب مركزية F_c اتجاهها إلى المركز، مثل :
- قوة الشد في حركة جسم مربوط بحبل
- قوة الاحتكاك في حركة سيارة بنؤار
- قوة الجذب الكتلي في حركة القمر حول الأرض

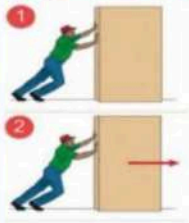
- يتسارع الجسم مركزيا a_c في الحركة الدائرية:

$$F_c = a_c\, m \quad , \quad a_c = \frac{v^2}{r} \quad , \quad v = \frac{2\pi r}{T}$$

لا وجود للقوة الطاردة المركزية بل هو شعور وهمي بوجودها عند اندفاع الجسم نحو الخارج.



الاحتكاك : قوة تنشأ بسبب تلامس سطحين، نحتاج إليها كثيرا من أجل بدء الحركة، وتنحدر منها كثيرا بسبب فقد الطاقة.

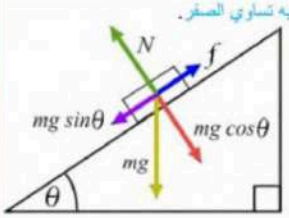


الاحتكاك السكوني F_s : القوة التي يؤثر بها أحد السطحين في الآخر عند سكونهما. $F_s \leq \mu_s F_N$

الاحتكاك الحركي F_k : القوة التي يؤثر بها أحد السطحين في الآخر عند حركة أحدهما أو كلاهما. $F_k = \mu_k F_N$

العوامل المؤثرة في الاحتكاك : المواد التي تتكون منها السطوح، القوة العمودية.

الاتزان : يتزن الجسم إذا كانت محصلة القوى المؤثرة عليه تساوي الصفر.



القوة الموازنة : هي القوة التي تجعل الجسم متزنا.

الحركة على سطح مائل : بتطبيق قانون نيوتن الأول والتحليل في حالة الاتزان ، يمكن الوصول إلى :

$$F_{gy} = F_N = mg\cos\theta$$

$$F_{gx} = F_K = mg\sin\theta$$

مركبة الوزن الموازية للسطح الأفقي $mg\sin\theta$ هي التي تتسبب في تسارع الجسم

⚠ مهم جدا : أنْ تنتبه عند تطبيق قانون نيوتن الأول أو قانون نيوتن الثاني في تحديد جميع القوى المؤثرة بعد تحليلها.

الفصل

الحركـــة في بُعـــدين
Motion in Two Dimensions

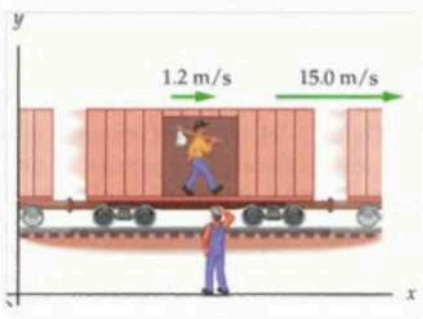
المقذوفة : جسم يطلق في الهواء، وله حركتان مستقلتان افقية ورأسية.

- تؤثر على المقذوفة قوة واحدة فقط هي قوة الجاذبية الأرضية (مع إهمال قوة مقاومة الهواء).
- بإهمال مقاومة الهواء فإنّ الحركة الأفقية لا تسارع لها (سرعتها الابتدائية = سرعتها النهائية) ، بخلاف الحركة الرأسية التي تتسارع بمقدار تسارع الجاذبية الأرضية
- الحركة الأفقية للكرة المقذوفة لا تؤثر على حركتها الرأسية.
- أي أنّ السرعة الأفقية لا تؤثر في زمن تحليق المقذوفة.

⚠ مهم جدا : تحل مسائل المقذوفات بمعادلات الحركة – الفصل الثالث – (مع الأخذ في الاعتبار استقلالية الحركة الأفقية والرأسية).

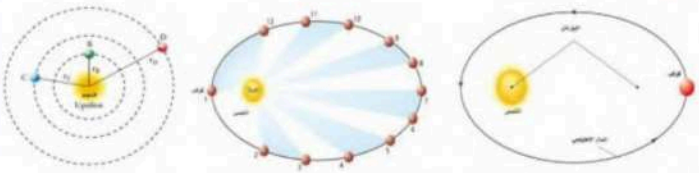
السرعة النسبية : حساب سرعة جسم بالنسبة لجسم آخر.

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



الفصل 7 الجاذبية Gravitation

قوانين كبلر :



❶ قانون كبلر الأول : مدارات الكواكب إهليجية، وتقع الشمس في إحدى بؤرتيه.

❷ قانون كبلر الثاني : الخط الوهمي من الشمس إلى الكوكب يمسح مساحات متساوية خلال أزمنة متساوية.

❸ قانون كبلر الثالث : $\frac{r_A^3}{r_B^3} = \frac{T_A^2}{T_B^2}$

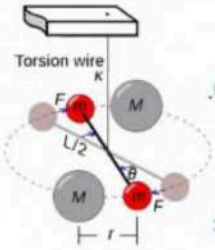
قانون الجذب الكوني : أي جسمين في الكون يتجاذبان بقوة تتناسب طرديا مع كتلتيهما وعكسيا مع مربع المسافة بينهما (تجاذب كتلي) .

$$F_G = G\frac{m_1 m_2}{r^2}$$

$$G = 6.67 \times 10^{-11}\, Nm^2/kg^2$$

تجربة كافندش : هدفت إلى حساب ثابت الجذب الكوني G.

فكرة عمل جهاز كافندش :



1- تعليق كتلتين صغيرتين من الرصاص في سلك حر الحركة افقيا.

2- تقريب كتلتين ثقيلتين من الكتلتين الصغيرتين.

3- لوحظ انجذاب الكتل.

4- بدلالة الكتل والبعد بينها ومقدار قوة الجذب، تمكن كافندش من :

حساب ثابت الجذب الكوني G.

اهمية ثابت الجذب الكوني G: حساب كتل الكواكب.

انعدام وزن رؤاد الفضاء : يشعر رؤاد الفضاء بانعدام أوزانهم بسبب انعدام قوى التلامس الناشئ عن تسارع رؤاد الفضاء والمركبة بنفس المقدار .

استنتج الزمن الدوري لكوكب يدور حول الشمس من خلال قانوني الجذب الكوني وقانون كبلر الثالث:

القوة المسببة لدوران الكوكب = قوة الجذب الكوني

$$F_G = F_c$$
$$G\frac{m_1 m_2}{r^2} = m_1 a_c$$
$$G\frac{m_1 m_2}{r^2} = m_1\frac{v^2}{r}$$
$$G\frac{m_1 m_2}{r^2} = m_1\frac{\left(\frac{2\pi r}{T}\right)^2}{r}$$
$$G\frac{m_1 m_2}{r^2} = m_1\frac{4\pi^2 r^2}{T^2 r}$$
$$G\frac{m_1 m_2}{r^2} = m_1\frac{4\pi^2 r}{T^2}$$
$$G\frac{m_2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{T^2}$$
$$T = 2\pi\sqrt{\frac{r^3}{Gm_2}}$$

استنتج سرعة كوكب يدور حول الشمس من خلال قانوني الجذب الكوني وقانون كبلر الثالث :

القوة المسببة لدوران الكوكب = قوة الجذب الكوني

$$F_G = F_c$$
$$G\frac{m_1 m_2}{r^2} = m_1 a_c$$
$$G\frac{m_1 m_2}{r^2} = m_1\frac{v^2}{r}$$
$$G\frac{m_2}{r} = v^2$$
$$v = \sqrt{\frac{Gm_2}{r}}$$

نوعا الكتلة :

1 - الكتلة من قانون نيوتن الثاني $F = am$ تساوي مقدار القوة المحصلة على تسارع الجسم، وتسمى (الكتلة القصور) ، تقاس بالتأثير في الكتلة بقوة ثم قياس التسارع بميزان القصور.

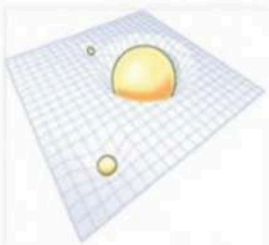
2 - الكتلة من قانون الجذب الكوني $F_G = G\frac{m_1 m_2}{r^2}$ وتساوي مربع المسافة بين الجسمين في مقدار القوة الجاذبة بين جسمين على ضرب الكتلة الثانية في ثابت الجذب الكوني، وتسمى (الكتلة الجاذبية) ، تقاس بالميزان ذي الكفتين.

المجال الجاذبي g : كل جسم له كتلة يكون محاطا بمجال جاذبي يؤثر من خلاله بقوة على جسم يوجد فيه.

$$F_G = G\frac{m_1 m_2}{r^2}$$

$$g = G\frac{m_2}{r^2}$$

نظرية آينشتاين للجاذبية:



تغير الكتل الفضاء المحيط بها فتجعلها منحنية، وتتسارع الأجسام الأخرى بسبب هذا الانحناء.

نظرية آينشتاين : تنبأت نظرية آينشتاين بانحراف الضوء عند مروره بأجسام ذات كتل كبيرة، حيث يتبع الضوء الفضاء المنحني.

تدرب على حل المسائل التالية :

الفصل الأول	الفصل الثاني	الفصل الثالث	الفصل الرابع	الفصل الخامس	الفصل السادس	الفصل السابع
15 : 6,7	**39 :** 9,10,11,12,13	**64 :** 1,2,3,4	**106 :** 15,16,17,18	**134 :** 1,2	**164 :** 1,2	**164 :** 1,2
26 : 24,27, 29, 30	**41 :** 14,15,16,17,18	**68 :** 6,7,8,9	**111 :** 23,24	**138 :** 3,5	**166 :** 3,4, 5	**166 :** 3,4, 5
27: 34, 36, 37	**46:** 25, 27, 28	**70:** 18, 19, 20, 21	**125:** 48, 49, 51,52	**142:** 15, 16, 17, 18	**171 :** 10,11,12	**174:** 19, 20, 21
29 : الاختبار المقنن	**54:** 43, 44, 45	**77:** 25,26, 27,28	**126:** 53, 57, 59,60	**144:** 19,20	**174:** 19, 20, 21	**181:** 38, 39, 42,43
	55: 51, 54	**82:** 41, 42, 43,44	**183 :** الاختبار المقنن	**150:** 30, 32, 35	**181:** 38, 39, 42,43	**183 :** الاختبار المقنن
	57 : الاختبار المقنن	**89:** 79, 84, 85,88		**157:** 62, 63, 64,65	**183 :** الاختبار المقنن	
		93 : الاختبار المقنن		**159 :** الاختبار المقنن		

ملخص فيزياء 1

الفصل الدراسي الثاني

الرياضيات والفيزياء (١-١)

س١.ما هو العلم الذي ساهم بشكل كبير في تطور صناعة صواريخ الفضاء ودراسة الفضاء بشكل اوسع؟

ج١: الفيزياء.

س٢.عرف علم الفيزياء؟

ج٢:فرع من فروع العلم يّعنى بدراسة العالم الطبيعي الطاقة والمادة والعلاقة بينهما.

س٣.ما مجالات عمل دارسي علم الفيزياء؟

ج٣:

١- الفلك ٢- الهندسة ٣- علم الحاسب ٤- مجال التعليم

٥- الصيدلة ٦- التجارية ٧- المالية ٨- المختبرات

٩- الكليات ١٠- مراكز الأبحاث ١١- المصانع

س٤.علل: يستخدم علم الفيزياء الرياضيات؟

ج٤: لأنها لغة قادرة على التعبيرعن القوانين والظواهر الفيزيائية بشكل واضح ومفهوم.

مثـــال 1

فرق الجهد الكهربائي V في دائرة كهربائية يساوي حاصل ضرب شدة التيار الكهربائي I في المقاومة الكهربائية R في تلك الدائرة؛ أي أن: $V(volts) = I(amperes) \times R(ohms)$. ما مقاومة مصباح كهربائي يمر فيه تيار كهربائي مقداره 0.75 *amperes* عند وصله بفرق جهد مقداره 120 *volt*؟

1 تحليل المسألة ورسمها

- إعادة كتابة المعادلة.
- تعويض القيم.

المعلوم	المجهول
$I = 0.75\ amperes$	$R = ?$
$V = 120\ volts$	

2 إيجاد الكمية المجهولة

نعيد كتابة المعادلة ليكون المجهول وحده على الطرف الأيسر للمعادلة

$V = IR$

$IR = V$ — بعكس طرفي المعادلة

$R = \frac{V}{I}$ — بقسمة كلا الطرفين على I

$R = \frac{120\ volts}{0.75\ amperes}$ — بالتعويض $V = 120\ volts, I = 0.75\ amperes$

$R = 160\ ohms$ — نحصل على المقاومة بوحدة (Ω) أو *ohms*

الطريقة العلمية:

س١. عرف الطريقة العلمية؟

ج١: هي عملية منظمة للمشاهدة والتجريب والتحليل للإجابة عن الأسئلة حول العالم.

س٢. ما هي الفرضية؟

ج٢: تخمين علمي عن كيفية ارتباط المتغيرات بعضها مع بعض.

س٣. ماهو الهدف من الطريقة العلمية؟

ج٣: تفسير الظواهر الطبيعية المختلفة.

س٤. اذكر خطوات الطريقة العلمية؟

ج٤:

١- تحديد المشكلة ٢- جمع المعلومات ٣- وضع الفرضية

٤- اختبار صحة الفرضية ٥- تحليل البينات ٦- الاستنتاج

س٥. اذكر شرط صحة الفرضية؟

ج٥: ان تكون التجارب والنتائج قابلة للتكرار والحصول على نفس النتائج نفسها.

س٦. ما هي النماذج العلمية؟

ج٦: نموذج من فكرة او معادلة او تركيب او نظام يتم وضعه لظاهرة نحاول تفسيرها.

س٧.عدد أنواع النماذج العلمية؟

ج٧ :

١- المادية

٢- الحاسوبية

٣- الفكرية

س١٣.اذكر امثلة على النماذج العلمية؟

ج١٣:

١- نموذج الكرة الارضية

٢- نموذج الخلية

٣- نموذج مجسم الذرة

س١٤.ما هو القانون العلمي؟

ج١٤: قاعدة طبيعية تجمع مشاهدات مترابطة لوصف ظاهرة طبيعية متكررة.

س١٥.اذكر امثلة على القانون العلمي؟

ج١٥:

١- قانون حفظ الشحنة

٢- قانون الانعكاس

س١٦.عرف النظرية العلمية؟

ج١٦: تفسير يعتمد على عدة مشاهدات مدعومة بنتائج تجريبية تفسر النظريات والقوانين وكيفية عمل الأشياء.

س١٧.ما هو شرط صحة النظرية العلمية؟

ج١٧: لا تتعارض مع نظرية أخرى في موضوع اخر من مواضيع العلم.

س١٨.من الأمثلة على النظرية العلمية؟

ج١٨: نظرية الجاذبية الكونية.

القياس (٢-١)

س١. عرف القياس؟

ج١: مقارنة كمية مجهولة بأخرى معيارية.

س٢.من امثلة استخدام القياس؟

ج٢ :

١- الطول ٢- الكتلة ٣- ضغط الدم

٤- دقات القلب ٥- النظر

س٣.ما فائدة القياس؟

ج٣: تحول مشاهداتنا الى مقادير كمية يمكن التعبير عنها بأرقام.

س٤.اذكر عناصر القياس؟

ج٤:

١- الكمية الفيزيائية

٢- اداة القياس(جهاز القياس)

٣- وحدة القياس

س٥.ما هو الهدف من النظام الدولي للوحدات (SI) ؟

ج٥: لتعميم النتائج بشكل مفهوم لدى الناس جميعا.

س٦.ما يميز النظام الدولي للوحدات (SI) ؟

ج٦:

١- الأوسع انتشارًا في جميع أنحاء العالم

٢- سهولة التحويل بين الوحدات

س٧. اذكر أنواع الكميات في النظام الدولي للوحدات (SI) ؟

ج٧ :

١- الكميات الأساسية:

*حددت وحداتها باستخدام القياس المباشر

٢- الكميات المشتقة:

*يمكن اشتقاقها من وحدات كمية أساسية

مهم****

الكميات المجهولة	الطول	الكتلة	الوزن	الزمن	درجة الحرارة	التيار الكهربائي
الكميات المعيارية (مقياسية)	متر	كيلوجرام	نيوتن	ثانية	كلفن	أمبير
الاختصار	m	Kg	N	S	K	A

ملاحظة مهمة: !!

١- عند التحويل من بادئة صغيرة الى بادئة كبير تقوم: (بالقسمة)

٢- عند التحويل من بادئة كبيرة الى بادئة صغيرة تقوم: (بالضرب)

$10^3=1000$

$300\times10^3=1000\times300=300,000$

$10^{-3}=0.001$

$300\times10^{-3}=0.001\times300=0.3$

تنبية: !!!

١- الفاصلة العشرية عند كتابة الأرقام بالانقليزي(.)

٢- الفاصلة العشرية عند كتابة الأرقام بالعربي (٫)

- الفصالة (٬) في الالة الحاسبة هي فقط لتسهيل قراءة الأرقام

مثل: ٣,٠٠٠,٠٠٠

حول كلا من ما يلي الى متر:

4.3PM= $4.3\times10^{-2}=0.043m$

31KM= $31\times10^{3}=31000m$

***تحويلات مهمة:**

h=ساعة

min=دقيقة

s=ثانية

س٨.ما أهمية استخدام الوحدات؟

ج٨: تستطيع استخدام الوحدات للتحقق من صحة اجابتك.

س٩. ماذا نعني بتحليل الوحدات؟

ج٩: التعامل مع الوحدات باعتبارها كميات جبرية.

س١٠. ما المقصود بدقة القياس؟

ج١٠: درجة الاتقان في القياس.

س١١. ما هي العوامل المؤثرة في دقة القياس؟

ج١١: كلما كانت الأداة ذات تدريج بقيم أصغر تكون القياسات أكثر دقة.

س١٢. كيف نحسب دقة القياس؟

ج١٢: دقة القياس تساوي نصف قيمة اصغر تدريج في الأداة.

س١٣. ما هو الضبط في الجهاز؟

ج١٣: اتفاق نتائج القياس مع القيمة المقبولة في القياس.

س١٤. كيف يتم اختبار الضبط في الجهاز؟

ج١٤ :

١- بمعيارية صفر الجهاز.

٢- بمعيار الجهاز :

بحيث يعطي قيمة مضبوطة وصحيحة عندما يقيس كمية ذات قيمة محددة.

س١٥. ما شروط ضمان الوصول الى مستوى الضبط المطلوب؟

ج١٥ :

١- يجب ان تستخدم الأجهزة بطريقة صحيحة.

٢- تتم القياسات بحذر وانتباه.

س١٦. ماذا نقصد باختلاف زاوية النظر في الضبط؟

ج١٦: هي التغير الظاهري في موقع الجسم عند النظر إليه من زاويا مختلفة.

س١٧. ما هي الأخطاء الأكثر شيوعا في الضبط؟

ج١٧: اختلاف زاوية النظر.

تصوير الحركة (١-٢)

س١.ماهي الحركة؟

ج١: عندما يتحرك الجسم ما فإن موقعه يتغير.

س٢.عدد أنواع الحركة؟

ج٢:

١- مسار في خط مستقيم

٢- دائرة

٣- منحنى

٤-اهتزاز (تأرجح) الى الامام والخلف

س٣.لوصف حركة الاجسام لابد من تحديد؟

ج٣:

١- المكان

٢- الزمان

س٤.عرف المخطط التوضيحي للحركة؟

ج٤: الصور المتتابعة تظهر مواقع الجسم المتحرك في فترات زمنية متساوية.

س٥.كيف يمكن تمثيل حركة جسم بالمخطط التوضيحي للحركة؟

ج٥:

١- التقاط سلسلة من الصور المتتابعة التي تظهر مواقع الجسم

٢- جمع الصور المتتابعة في صورة واحدة تظهر جميع المواقع

س٦.ماذا ينتج عن المخطط التوضيحي للحركة؟

ج٦: يظهر الجسم المتحرك الوحيد بالنسبة الى ما حوله.

س٧.ماذا نقصد بالنموذج الجسم النقطي؟

ج٧: تمثيل حركة الجسم بسلسلة متتابعة من النقاط المفردة.

س٨.كيف نحصل على النموذج الجسمي النقطي؟

ج٨: بالتركيز على نقطة صغيرة مفردة في مركز الجسم وتتبع حركتها.

س٩.ماهو الشرط حتى تتمكن من تمثيل حركة الجسم بنموذج الجسم النقطي؟

ج٩: ان يكون الجسم صغير جدا مقارنة بالمسافة التي يتحركها الجسم.

الموقع والزمن (٢-٢)

س١.ماذا نقصد بالنظام الاحداثي؟

ج١: نظام يُستخدم لوصف الحركة بحيث يحدد لك موقع نقطة الأصل (نقطة الإسناد) بالنسبة الى المتغير الذي تدرسه والاتجاه الذي تتزايد في قيم هذا المتغير.

س٢.عرف نقطة الاصل؟

ج٢: هي النقطة التي تكون عندها قيمة المتغيرين (الموقع-الزمن) صفر.

س٣.كيف يمكن تحديد موقع الجسم في الفراغ؟

ج٣: باستخدام نظام الاحداثيات.

س٤.ماذا نقصد بالموقع؟

ج٤: المسافة الفاصلة بين الجسم ونقطة الأصل ويمكن ان تكون موجبة او سالبة.

س٥.قارن بين الكميات الفيزيائية المتجهة والكميات الفيزيائية القياسية (العددية)؟

ج٥:

	الكميات المتجهة	الكميات القياسية (العددية)
تعريفها	التي يتطلب تعيينها وتحديد مقدارها واتجاهها.	التي يكفي لتعيينها تحديد مقدارها فقط.
امثلة	الإزاحة - القوة – السرعة	المسافة - الزمن - درجة الحرارة
تمثيلها	1-وضع سهم فوق رمز الكمية 2-استخدام حروف البنط العريض	استخدام الحروف العادية
جمعها	0.5km+0.2km=0.7km شرقا شرقا شرقا	0.2+0.6=0.8

س٦.ماهي المحصلة؟

ج٦: المتجه الذي يمثل مجموع المتجهين الآخرين ويتجه دائماً من ذيل المتجه الأول الى رأس المتجه الثاني.

س٧.ماهي الفترة الزمنية؟ وبما ترمز؟

ج٧:(يسمى الفرق بين الزمنين)او(الزمن النهائي مطروحا منه الزمن الابتدائي) ويرمز ب: Δt

س٨.اكتب المعادلة الرياضية لحساب الفترة الزمنية؟

ج٨:

$$\Delta t = t_f - t_i$$

Δt= الفترة الزمنية وتقاس (s)

t_f= الزمن النهائي (s)

t_i= الزمن الابتدائي (s)

س٩.ما الفرق بين الازاحة والمسافة؟

ج٩:

الازاحة	المسافة
كميات متجهة	كميات قياسية (عددية)
تعريفها: تمثل مقدار التغير الذي يحدث لموقع الجسم في اتجاه معين.	تعريفها: كل ما يقطعه الجسم دون تحديد الاتجاه.

س١٠.اكتب معادلة رياضية لحساب الازاحة؟

ج١٠:

$$\Delta d = d_f - d_i$$

Δd= الازاحة تقاس بـ (m)

d_f= متجه الموقع النهائي يقاس بـ (m)

d_i= متجه الموقع الابتدائي يقاس بـ (m)

س١١.كيف تطرح الكميات المتجهة؟

ج١١: لطرح متجه من آخر اعكس اتجاه المتجه المراد طرحه ثم اجمعها.

منحنى (الموقع-الزمن) (٣-٢)

س١.ماذا نقصد بمنحنى (الموقع-الزمن)؟

ج١: رسم بياني يستخدم في تحديد موقع الجسم وحساب سرعته المتجهة وتحديد نقاط التقاء جسمين متحركين.

س٢.ما هو خط الموائمة؟

ج٢: افضل خط مستقيم يمر بأغلب النقاط.

س٣.عرف الموقع اللحظي؟

ج٣: موقع الجسم في لحظة زمنية تؤول الى الصفر.

مثـــال 1

يوضح الرسم البياني المجاور حركة عدّاء. متى يصل العدّاء إلى بُعد 30.0 m عن نقطة البداية؟ وأين يكون بعد مضي 4.5 s؟

1 تحليل المسألة ورسمها

- أعد صياغة السؤالين.

السؤال 1، متى كان العدّاء على بُعد 30.0 m عن نقطة البداية؟

السؤال 2، ما موقع العدّاء بَعد مضي 4.5 s؟

دليل الرياضيات

الاستيفاء والاستقراء 225

2 إيجاد الكمية المجهولة

السؤال 1

تفحص الرسم البياني، وحدد نقطة تقاطع الخط البياني مع خط أفقي يمر بالنقطة 30.0 m، ثم حدد نقطة تقاطع الخط العمودي المرسوم من تلك النقطة مع محور الزمن، تجد أن مقدار t هو 6.0 s.

السؤال 2

حدد نقطة تقاطع الخط البياني مع خط عمودي عند 4.5 s (تقع بين 4.0 s و 5.0 s في الرسم البياني)، ثم حدد نقطة تقاطع الخط الأفقي المرسوم من تلك النقطة مع محور الموقع، تجد أن قيمة d تساوي 22.5 m تقريبًا.

تنشيط

س٤.ما المقصود بالتمثيلات المتكافئة؟

ج: طرق متكافئة لوصف الحركة أي أنها تحتوي على المعلومات نفسها حول حركة الجسم.

س٥.عدد التمثيلات المتكافئة لوصف الحركة؟

ج:

١- الكلمات ٢- الصور (التمثيل الصويري)

٣- المخططات التوضيحية للحركة

٤- منحنيات (الموقع-الزمن) ٥- جداول البيانات

السرعة المتجهة (٤-٢)

س١.اذكر معادلة حساب المستقيم؟

ج١: $\text{ميل المستقيم} = \frac{\text{فرق الاحداثيات على محور } y}{\text{فر الاحداثيات على محور } x}$

$= \frac{\Delta d}{\Delta t}$ او $\frac{df-di}{tf-ti}$

يمثل ميل الخط البياني في منحنى (الموقع-الزمن) لأي جسم متحرك.

س٢.عرف السرعة المتجهة المتوسطة؟

ج٢:التغير في الموقع (الازاحة)مقسوما على مقدار الفترة الزمنية التي يحدث خلالها هذا التغير.

س٣.اذكر العلاقة الرياضية لحساب السرعة المتجهة المتوسطة؟

ج٣: $\overline{v} = \frac{\Delta d}{\Delta t} = \frac{df-di}{tf-ti}$

$\overline{v} =$ السرعة المتجهة المتوسطة (m/s)

$\Delta d =$ التغير في الموقع(m)

$\Delta t =$ التغير في الزمن (s)

$df =$ الموقع النهائي(m)

$di =$ الموقع الابتدائي(m)

$tf =$ الزمن النهائي(s)

$ti =$ الزمن الابتدائي(s)

س٤.عرف السرعة المتوسطة؟

ج٤: القيمة المطلقة لميل الخط البياتي لمنحنى (الموقع-الزمن) عن السرعة المتوسطة للجسم اي مقدار حركة الجسم.

س٥.قارن بين السرعة المتوسطة والسرعة المتجهة المتوسطة؟

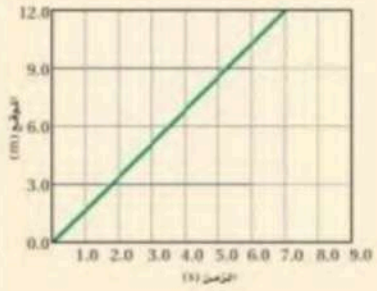
ج٥:

	السرعة المتوسطة	السرعة المتوسطة المتجهة
رمزها	$\overline{v}$	$\overline{v}$
عما تُعبر	عن مقدار حركة الجسم (كمية عددية لا اتجاه لها)	عن مقدار سرعة حركة الجسم واتجاه حركته (كمية متجهة لها مقدار واتجاه)
اشارتها	ليس لها اشارة(قيمة مطلقة)	لها اشارة ازاحة الجسم (+ يمين او – يسار)
وحدة قياسها	m/s	m/s

س٦.

مثـــال 3

يبين الرسم البياني المجاور حركة طالب يركب لوح تزلج عبر ممر للمشاة مهمل الاحتكاك. ما سرعته المتجهة المتوسطة؟ وما سرعته المتوسطة؟



1 تحليل المسألة ورسمها

- تفحص النظام الإحداثي للرسم البياني.

المجهول

$\overline{v} = ?$ $\overline{v} = ?$

2 إيجاد الكمية المجهولة

أوجد السرعة المتجهة المتوسطة باستخدام نقطتين على الخط البياني.

$$\overline{v} = \frac{\Delta d}{\Delta t} = \frac{d_2 - d_1}{t_2 - t_1}$$

$$= \frac{12.0\,\text{m} - 6.0\,\text{m}}{7.0\,\text{s} - 3.5\,\text{s}}$$

$$= 1.7\,\text{m/s}$$ في الاتجاه الموجب

بالتعويض $d_2 = 12.0\,\text{m}, d_1 = 6.0\,\text{m}, t_2 = 7.0\,\text{s}, t_1 = 3.5\,\text{s}$

أما السرعة المتوسطة فتساوي القيمة المطلقة للسرعة المتجهة المتوسطة؛ أي $\overline{v} = 1.7\,\text{m/s}$

س٧.ماذا نقصد بالسرعة المتجهة اللحظية؟ وما رمزها؟

ج٧: السرعة المتجهة عند لحظة زمنية تؤول الى الصفر. رمزها: v

س٨.ماهو المصطلح الذي نستخدمه للتعبير عن السرعة المتجهة اللحظية؟

ج٨: السرعة المتجهة.

س٩. فيما يستخدم تمثيل السرعة المتجهة المتوسطة على المخططات التوضيحية للحركة؟

ج٩: المخطط التوضيحي للحركة ليس رسم بياني دقيق للسرعة المتجهة المتوسطة وانما يمكن استخدامه في تعيين مقدار واتجاه السرعة المتجهة المتوسطة.

س١٠. ما هي المعادلة التي يمكن ان تعبر عن الخط المستقيم؟

ج١٠: $y = mx + b$

$y =$ الكمية التي نعينها على المحور الراسي

$m =$ ميل الخط المستقيم

$x =$ الكمية التي نعينها على المحور الافقي

$b =$ نقطة تقاطع الخط المستقيم مع المحور الراسي

س١١. بالمقارنة مع معادلة الخط المستقيم اكتب معادلة الحركة المنتظمة بدلالة السرعة المتجهة المتوسطة؟

ج١١: $\boldsymbol{d = \overline{v}t + d_i}$

$d =$ (m) موقع الجسم (الازاحة)

$\overline{v} =$ (m/s) السرعة المتجهة المتوسطة

$t =$ (s) الزمن

$d_i =$ (m) الموقع الابتدائي

س١٢. تستطيع تمثيل الحركة باستخدام؟

ج١٢:

١- بالكلمات
٢- المخططات التوضيحية للحركة
٣- جداول البيانات
٤- منحنى (الموقع - الزمن)
٥- الصور
٦- معادلة الحركة المنتظمة

التسارع (العجلة) (١-٣)

س١.ماهو الفرق بين الحركة المنتظمة والغير منتظمة؟

ج١:

١- الحركة المنتظمة: هي الحركة بسرعة ثابتة في خط مستقيم.

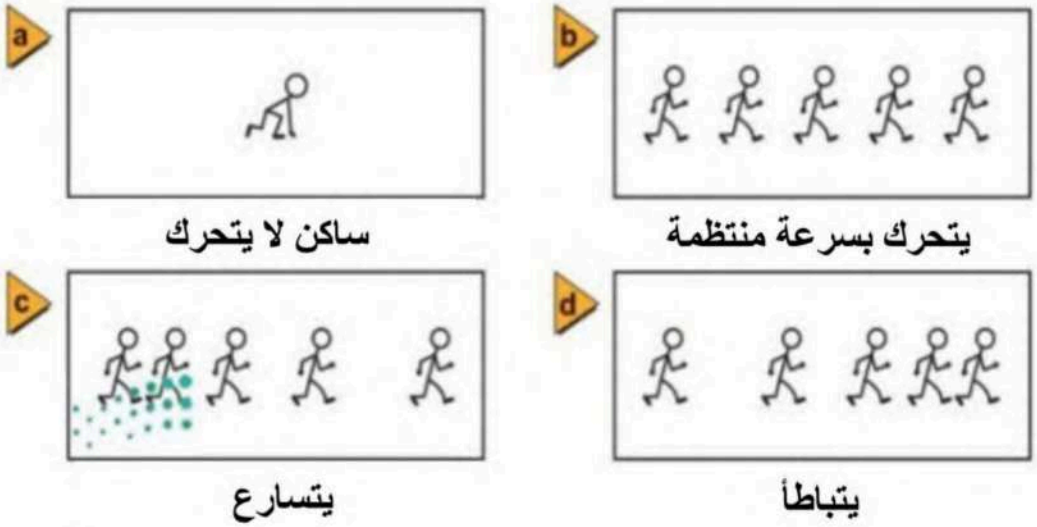
٢- الحركة الغير منتظمة: هي الحركة بسرعة متغيرة (ليست ثابتة).

س٢.علل الاجسام غير المتحركة لا تغير مواقعها وتظهر في المخططات بصور واحدة؟

ج٢: لانها في حالة سكون.

س٣.في المخططات التوضيحية للحركة صف حركة الجسم في كل حالة؟

ج٣:



س٤.على ماذا يدل الفرق بين اطوال متجهات السرعة؟

ج٤: ان السرعة تتغير اثناء حركة الجسم.

س٥.هناك مؤشران رئيسان يعبران عن التغير في السرعة في المخططات التوضيحية للحركة؟

ج٥:

١- التغير في اطوال المسافات بين النقاط. ٢- الفرق بين اطوال متجهات السرعة.

س٦.ماهو منحنى (السرعة المتجهة – الزمن)؟

ج٦: رسم بياني يمثل تغير السرعة المتجهة بدلالة الزمن وتحديد إشارة تسارع الجسم.

س٧.على ماذا يدل عندما يكون الرسم البياني خط مستقيم في منحنى (السرعة المتجهة – الزمن)؟

ج٧: يعني ان سرعة الجسم تتزايد بمعدل منتظم.

س٨.ماذا يمكن ايجاده من خلال حساب ميل الخط المستقيم في منحنى (السرعة المتجهة – الزمن)؟

ج٨: معدل تغير السرعة.

س٩.ماذا يعني قولنا ان ميل الخط المستقيم في منحنى (السرعة المتجهة – الزمن) يساوي 5m/s؟

ج٩: سرعة الجسم كل ثانية تزداد بمقدار 5m/s.

س١٠. عرف التسارع (العجلة)؟وبما يرمز له؟

ج١٠: المعدل الزمني لتغير السرعة المتجهة لجسم، **ورمزه: a**

س١١.عدد انواع التسارع؟وعرف كل نوع؟

ج١١:

١- **التسارع الثابت (المنتظم):** تتغير السرعة فيه بمعدل ثابت.

٢- **التسارع المتوسط:** التغير في السرعة المتجهة لجسم خلال فترة زمنية مقسوما على هذه الفترة الزمنية.

٣- **التسارع اللحظي:** التغير في السرعة خلال فترة زمنية محددة.

س١٢.كيف يمكننا حساب متجهة التسارع في نموذج الجسم النقطي؟

ج١٢: بإيجاد الفرق بين متهجي السرعة المتتاليين في تلك الفترة.

س١٣.التسارع الموجب والتسارع السالب؟

ج١٣:

١- إذا تطابقت اشارة اتجاه الحركة مع قيمة التسارع فإنه يكون موجب.

٢-إذا اختلفت اشارة اتجاه الحركة مع قيمة التسارع فإن التسارع يكون سالب.

س١٤.اكتب معادلة التسارع المتوسط؟

ج١٤:

$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{vf - vi}{tf - ti}$$

$\bar{\alpha}$= (m/s^2) التسارع المتوسط

v_f= (m/s) السرعة النهائية

v_i= (m/s) السرعة الابتدائية

t_f= (m/s) الزمن النهائي

t_i= (m/s) الزمن الابتدائي

س١٥. افترض أنك جريت بأقصى سرعة ذهابا وايابا عبر صالة رياضية حيث بدأت الجري في اتجاه الجدار بسرعة 4m/s وبعد مرور، 10sكنت تجري بسرعة 4 m/s مبتعدا عن الجدار. ما تسارعك المتوسط إذا كان الاتجاه الموجب نحو الجدار؟

ج١٥:

$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$$

$$= \frac{(-4.0\ \text{m/s}) - (4.0\ \text{m/s})}{10.0\ \text{s}} = \frac{-8.0\ \text{m/s}}{10.0\ \text{s}} = -0.80\ \text{m/s}^2$$

الحركة بتسارع ثابت (٢-٣)

س١.استنتج معادلة الحركة الاولى (السرعة المتجهة النهائية بدلالة التسارع المتوسط)؟

ج١:

$$\Delta t \times \Delta \overline{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \times \Delta t$$

$$\Delta v = \mathbf{a}\ \Delta t$$

$$vf - vi = \mathbf{a}\ \Delta t$$

$$\boldsymbol{v_f = v_i + \overline{a}\ \Delta t}$$

س٢.اكتب معادلة الحركة الاولى (السرعة المتجهة النهائية بدلالة التسارع المتوسط)؟

ج٢:

$$vf = vi + \overline{a}\ \Delta t$$

$\mathbf{v_f}$= (m/s) السرعة النهائية

$\mathbf{v_i}$= (m/s) السرعة الابتدائية

$\overline{\boldsymbol{\alpha}}$= ($m/s^2$) التسارع المتوسط

$\boldsymbol{\Delta t}$= (s) الفترة الزمنية

س٣.متى يكون التسارع المتوسط α مساويا للتسارع اللحظي α؟

ج٣: عندما يكون التسارع ثابتا.

س٤.كيف يمكن معرفة الازاحة من خلال منحنى السرعة المتجهة-الزمن؟

ج٤: $\Delta t \times \frac{\Delta d}{\Delta t} = v \times \Delta t$

$$\Delta d = \boldsymbol{v}\ \Delta t$$

*المساحة=الطول×العرض *المساحة تحت المنحنى=الازاحة

*المساحة=$\boldsymbol{v}\ \Delta t$

$\boldsymbol{v}$ =تمثل طول المستطيل $\boldsymbol{\Delta t}$=تمثل عرض المستطيل

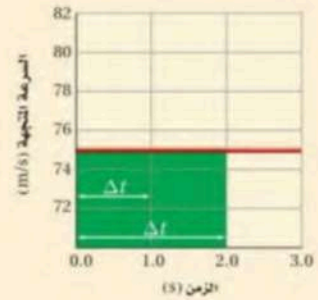
س٥.

مثـــــال 3

إيجاد الإزاحة من منحنى (السرعة المتجهة - الزمن) يبين الرسم البياني أدناه منحنى (السرعة المتجهة–الزمن) لحركة طائرة. أوجد إزاحة الطائرة خلال الفترة الزمنية $\Delta t = 1.0\ s$، ثم خلال الفترة الزمنية $\Delta t = 2.0\ s$.

1 تحليل المسألة ورسمها

- الإزاحة تساوي المساحة تحت منحنى (السرعة المتجهة –الزمن).
- تبدأ الفترة الزمنية من اللحظة $t = 0.0\ s$.



المعلوم	المجهول
$v = +75\ m/s$ $\Delta t = 1.0\ s$ $\Delta t = 2.0\ s$	$\Delta d = ?$

2 إيجاد الكمية المجهولة

أوجد الإزاحة خلال 1.0 s

بالتعويض $v = +75\ m/s$، $\Delta t = 1.0\ s$

$$\Delta d = v\Delta t$$
$$= (+75\ m/s)\ (1.0\ s)$$
$$= +75\ m$$

دليل الرياضيات
إجراء العمليات الحسابية باستعمال الأرقام المعنوية 217،216

أوجد الإزاحة خلال 2.0 s

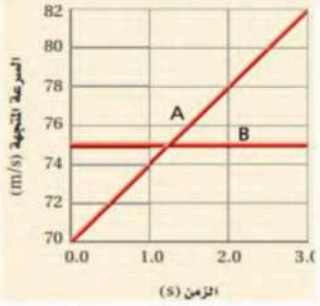
بالتعويض $v = +75\ m/s$، $\Delta t = 2.0\ s$

$$\Delta d = v\Delta t$$
$$= (+75\ m/s)\ (2.0\ s)$$
$$= +150\ m$$

س٦:

استخدم الشكل **11–3** لتعيين السرعة المتجهة لطائرة تتزايد سرعتها عند كل من الأزمنة الآتية:

a. 1.0 s **b.** 2.0 s **c.** 2.5 s



س٧. **اكتب معادلة الحركة الثانية (التغير في الموقع بدلالة التسارع المتوسط)؟**

ج٧:

$$\Delta d = di + vi\,\Delta t + \frac{1}{2}\overline{a}\,t^2$$

$d_f - d_i = \Delta d$ الموقع ويقاس بـ (m)

س٨.اكتب معادلة الحركة الثالثة (السرعة المتجهة بدلالة التسارع الثابت)؟

ج٨:

$$vf^2 = vi^2 + 2\bar{a}\,\Delta d$$

س٨.معادلات الحركة في حالة التسارع الثابت؟

ج٨:

الجدول 3–3

معادلات الحركة في حالة التسارع الثابت

المعادلة			المتغيرات
معادلة السرعة والزمن	$v_f = v_i + \bar{a}\,t$	بدون ازاحة	v_i ، v_f ، $\bar{a}$ ، t
معادلة الموقع والزمن	$\Delta d = v_i t + \frac{1}{2}\bar{a}\,t^2$	ازاحة+زمن	Δd ، v_i ، t ، $\bar{a}$
معادلة السرعة والموقع	$v_f^2 = v_i^2 + 2\,\bar{a}\,\Delta d$	بدون زمن	Δd ، v_i ، v_f ، $\bar{a}$

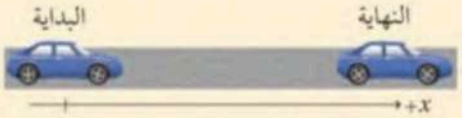
س٩.

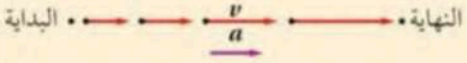
مثـــــال 4

انطلقت سيارة من السكون بتسارع ثابت مقداره $3.5\ m/s^2$. ما المسافة التي قطعتها عندما تصل سرعتهـا إلى $25\ m/s$؟

1 تحليل المسألة ورسمها

- مثّل المسألة بالرسم.
- عين محاور الإحداثيات.
- ارسم نموذج الجسيم النقطي للحركة.





المعلوم

$d_i = 0.00\ m$

$v_i = 0.00\ m/s$

$v_f = 25\ m/s$

$\overline{a} = a = 3.5\ m/s^2$

المجهول

$d_f = ?$

2 إيجاد الكمية المجهولة

لإيجاد d_f نستخدم المعادلة:

دليل الرياضيات

ترتيب العمليات 220، 221

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

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a(d_f - d_i)$$

$$d_f = d_i + \frac{v_f^2 - v_i^2}{2a}$$

بالتعويض $d_i = 0.00\ m$ ، $v_f = 25\ m/s$

$v_i = 0.00\ m/s$ ، $a = 3.5\ m/s^2$

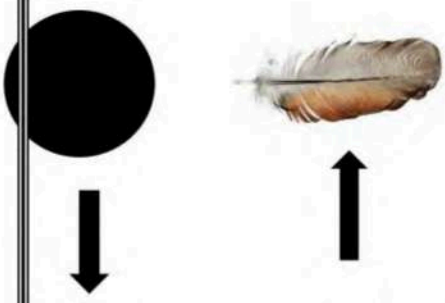
$$= 0.00\ m + \frac{(25\ m/s)^2 - (0.00\ m/s)^2}{2(3.5\ m/s^2)}$$

$$= 89\ m$$

س١١:

يتحرك متزلج بسرعة منتظمة $1.75\ m/s$، وعندما بدأ يصعد مســتوى مائلاً تباطأت سرعته وفق تســارع ثابت $0.20\ m/s^2$. ما الزمن الذي استغرقه حتى توقف عند نهاية المستوى المائل؟

الحركة بتسارع ثابت (٣-٣)



س١.ماذا نقصد بالسقوط الحر؟

ج٨: هو حركة جسم تحت تأثير الجاذبية الأرضية فقط وبإهمال تأثيرمقاومة الهواء.

س٢.علل وصول الكرة الى الأرض قبل الريشة عند إسقاطهم معا داخل غرفة بها هواء؟

ج٢: بسبب تأثير مقاومة الهواء.

س٣.علل عند تفريغ غرفة من الهواء وإسقاط كرة وريشة معا سوف يصلان معا؟

ج٣: لانه لا توجد قوة تاثير مقاومة الهواء.

س٤.ماذا استنتج العالم جاليليو حول سقوط الاجسام عند إهمال تاثيرات المادة التي يسقط الجسم من خلالها؟

ج٤:

١-ان جميع الاجسام تسقط سقوطا حرًا يكون لها التسارع نفسه عند اهمال تأثير مقاومة الهواء

٢-التسارع لا يتأثر بأي من نوع مادة الجسم الساقط او وزن هذا الجسم او الارتفاع الذي سقط منه

٣-لا يتأثر كون الجسم قد أسقط او قذف

س٥.عرف التسارع الناتج عن الجاذبية الأرضية؟ وما رمزه ومقداره؟

ج٥: تسارع جسم يسقط سقوطا حرا نتيجة تأثير جاذبية الارض فيه، رمزه:**g**

مقدارة:$9.80\ m/s^2$

س٦.يعتمد اعتبار التسارع موجبا او سالبا على النظام الاحداثي الذي يتم اتخاذة؟

ج٦:

١-اذا كان النظام يعتبر الاتجاه الى أعلى موجبا فان التسارع الناتج عن الجاذبية الارضية عندئذ يساوي **g-**.

٢-إذا اعتبر الاتجاه للاسفل موجب فإن تسارع الجاذبية الارضية يساوي **g+**

س٧.ماهي قيمة التسارع عند اقصى ارتفاع واين يكون اتجاهه؟

ج٧: تكون السرعة صفر والتسارع $9.80\ m/s^2$.

س٨.اكتب معادلات الحركة في مجال الجاذبية الارضية؟

ج٨:

المعادلة الاولى للحركة	$vf = vi + g\,\Delta t$
المعادلة الثانية للحركة	$\Delta d = di + vi\,\Delta t + \frac{1}{2} g\,t^2$
المعادلة الثالثة للحركة	$vf^2 = vi^2 + 2g\,\Delta d$

*نضع بدل الa نضع g

س٩:

أسقط طالب كرة من نافذة ترتفع 3.5 m عن الرصيف. ما سرعتها لحظة ملامستها أرضية الرصيف؟

القوة والحركة (١-٤)

س١.عرف القوة؟

ج١: سحب أو دفع يؤثر في الاجسام ويسبب تغيرًا في الحركة مقدارًا واتجاهًا.

*سوف نستخدم الرمز (F) للتعبير عن القوة المتجهة (مقدار القوة واتجاهها).

س٢.شروط دراسة تأثير القوة في الحركة لابد من تحديد؟

ج٢:

١-النظام ٢-المحيط الخارجي

س٣.ماهو النظام وما هو المحيط الخارجي؟

ج٣:

١-**النظام:** هو الجسم الذي يتأثر بالقوة

٢-**المحيط الخارجي:** هو كل ما بحيط بالنظام ويؤثر فيه بقوة

س٤.ما الفرق بين قوى التلامس(التماس) وقوى المجال؟

ج٤:

١-**قوة التلامس (التماس):** تتولد عندما يلامس جسم من المحيط الخارجي النظام

٢-**قوة المجال:** قوة تؤثر في الاجسام بغض النظر عن وجود تلامس فيما بينها من عدمه كالقوى المغناطيسية

س٥.اذكر شروط تحديد القوة؟

ج٥:

١-يجب معرفة المسبب الذي يولدها

٢-يجب معرفة النظام الذي تؤثر فيه هذه القوة

*على سبيل المثال عندما تدفع الكتاب فان يدك (المسبب) تؤثر بقوة في الكتاب (النظام).

س٦.اذكر طريقة استخدام مخطط الجسم الحر؟

ج٦:

١-مثّل الجسم بنقطة

٢- ثم مثل كل قوة بسهم أزرق يشير إلى الاتجاه الذي تؤثر فيه هذه القوة

٣-يكون طول السهم متناسباً مع مقدار القوة

٤-ارسم الاسهم دائما بحيث تشير اتجاهاتها بعيداً عن الجسم

٥-اختيار الاتجاه الموجب عادة في اتجاه القوة الكبرى

س٧.ما هو مخطط الجسم الحر؟

ج٧: نموذج فيزيائي يمثل القوى المؤثرة واتجاهها في جسم ما.

س٨.ما العلاقة بين القوة والتسارع؟

ج٨: العلاقة خطية؛ فكلما كانت القوة أكبر كان التسارع الناتج أكبر.

س٩.اكتب المعادلة الرياضية لحساب القوة؟

ج٩:

$$\boldsymbol{F} = m\boldsymbol{a}$$

$\boldsymbol{F}$ =(N) القوة وتقاس

m =(kg) الكتلة

$\boldsymbol{a}$ =(m/s^2) التسارع

س١٠.استنتج الوحدة الدولية المستخدمة لقياس القوة؟

ج١٠: وتعرف بنيوتن(N) $\boldsymbol{F = kg.m/s^2}$

س١١.عرف القوة المحصلة(F)؟

ج١١: مجموعة المتجهات لجميع القوى التي تؤثر في جسم.

س١٢.اذكر نص قانون نيوتن الثاني؟

ج١٢: تسارع جسم يساوي محصلة القوى المؤثرة فيه مقسومة على كتلة الجسم.

س١٣.اذكر الصيغة الرياضية لقانون نيوتن الثاني؟

ج١٣: $\boldsymbol{a} = \frac{\boldsymbol{F}}{m}$

س١٤.على ماذا ينص قانون نيوتن الاول؟

ج١٤: على ان الجسم يبقى على حالته من حيث السكون او الحركة المنتظمة في خط مستقيم ما لم تؤثر فيه قوة محصلة تغير من حالته.

*يسمى احيانا قانون القصور.

س١٥.عرف القصور الذاتي؟

ج١٥: ممانعة الجسم لأي تغيير في حالته من حيث السكون او الحركة.

س١٦.ماذا نقصد بالاتزان؟

ج١٦: القوة المحصلة المؤثرة في الجسم تساوي صفر.

*

الجدول 2–4			
بعض أنواع القوى			
القوة	الرمز	التعريف	الاتجاه
الاحتكاك (*Friction*)	f_f	قوة تلامُس تؤثر في اتجاه معاكس للحركة الانزلاقية بين السطوح.	موازية للسطح في عكس اتجاه الحركة الانزلاقية.
العمودية (*Normal*)	F_N	قوة تلامُس يؤثر بها سطح في جسم ما.	عمودية على سطحي التلامس بين السطح والجسم في اتجاه الخارج.
النابض (*Spring*)	F_{sp}	قوة النابض (الإرجاع) : أي قوة الدفع أو السحب التي يؤثر بها نابض في جسم ما.	في عكس اتجاه إزاحة الجسم.
الشد (*Tension*)	F_T	قوة يؤثر بها خيط أو حبل أو سلك في جسم متصل به، وتؤدي إلى سحبه.	تؤثر عند نقطة الاتصال في اتجاه مواز للخيط أو الحبل أو السلك، ومبتعدة عن الجسم.
الدفع (*Thrust*)	F_{thrust}	قوى تحرك أجسامًا مثل الصاروخ والطائرة والسيارة والأشخاص.	في اتجاه تسارع الجسم عند إهمال المقاومة.
الوزن (*Weight*)	F_g	قوة مجال تنتج عن الجاذبية الأرضية بين جسمين.	إلى أسفل في اتجاه مركز الأرض.
المحصلة (*Net Force*)	F_r	مجموع المتجهات لجميع القوى التي تؤثر في جسم.	المتجه من ذيل المتجه الأول إلى رأس المتجه الأخير.

استخدام قوانين نيوتن (٢-٤)

س١.ما العلاقة بين وزن الجسم وكتلته؟

ج١: ان وزن الجسم يساوي كتلته مضروبة في التسارع المكتسب نتيجة للسقوط الحر.

*قوة الجاذبية الارضية تؤثر في الجسم حتى لو لم يسقط سقوط حر.

*وزن اي جسم على سطح القمر يصبح اقل الى السدس منه على سطح الارض رغم ان الكتلة لم تتغير.

س٢.

مثـــال 1

كان خالد يمسك وسادة كتلتها 0.30 kg عندما حاول سامي أن يأخذها منه. فإذا سحب سامي الوسادة أفقيًا بقوة 10.0 N، وسحبها خالد بقوة أفقية تساوي 11.0 N، فما التسارع الأفقي للوسادة؟

1 تحليل المسألة ورسمها

- ارسم مخطط الحالة.
- حدد الوسادة باعتبارها "النظام"، واعتبر الاتجاه الذي يسحبها فيه خالد هو الاتجاه الموجب.
- ارسم مخطط الجسم الحر، وسمّ جميع القوى.

المعلوم	المجهول
$m = 0.30\ \text{kg}$	$a = ?$
$F_{\text{خالد في الوسادة}} = 11.0\ \text{N}$	
$F_{\text{سامي في الوسادة}} = 10.0\ \text{N}$	

2 إيجاد الكمية المجهولة

$F_{\text{المحصلة}} = F_{\text{خالد في الوسادة}} + (-F_{\text{سامي في الوسادة}})$

استخدم قانون نيوتن الثاني

$a = \frac{F_{\text{المحصلة}}}{m}$

$= \frac{11.0\ \text{N} - 10.0\ \text{N}}{0.30\ \text{kg}}$

$= 3.3\ \text{m/s}^2$ في الاتجاه الموجب

بالتعويض $F_{\text{خالد في الوسادة}} = 11.0\ \text{N}$، $F_{\text{سامي في الوسادة}} = 10.0\ \text{N}$، $m = 0.30\ \text{kg}$

دليل الرياضيات

إجراء العمليات الحسابية باستعمال الأرقام المعنوية 216، 217

3 تقويم الجواب

س٣.اكتب القانون الرياضي لحساب وزن الجسم؟

ج٣: $F_g = mg$

$F_g = (N)$ وزن الجسم

$m = (kg)$ كتلة الجسم

$g = (m/s^2)$ تسارع الجاذبية

س٤.ماذا يحدث لوزنك عندما تقف على ميزان داخل مصعد؟

ج٤:

١-المصعد متزن: يقرأ الميزان وزنك.

$$F = mg$$

٢-المصعد يتسارع للأعلى: قراءة الميزان اكبر من وزنك.

$$F = m(g + a)$$

٣-الصعد يتسارع للأسفل: قراءة الميزان اقل من وزنك.

$$F = m(g - a)$$

س٥.ماهو الوزن الظاهري؟

ج٥: قراءة الميزان لجسم يتحرك بتسارع.

س٦:

يبين ميزانك المنزلي آن وزنك 585 N.

a. ما كتلتك؟

b. كيف تكون قراءة الميزان نفسه على سطح القمر؟ (تسارع الجاذبية على القمر $= 1.6\ m/s^2$).

س٧.عرف القوة المعيقة؟

ج٧: قوة ممانعة يؤثر بها مائع(سائل أو غاز) في جسم يتحرك خلاله.

س٨.على ماذا تعتمد القوة المعيقة؟

ج٨:

١-حركة الجسم: سرعته.

٢-خصائص الجسم: شكله وحجمه.

٣-خصائص المائع: لزوجته أو درجة حرارته.

س٩.ماهي السرعة الحدية؟

ج٩: السرعة المنتظمة الذي يصل اليها الجسم الساقط عندما تتساوى القوة المعيقة مع قوة الجاذبية الارضية.

س١٠.كيف يستغل رياضيو القفز الحر مقاومة الهواء للتحكم في سرعتهم؟

ج١٠: خلال تغيير اتجاه حركة اجسامهم وهيئاتها.

استخدام قوانين نيوتن (٣-٤)

س١.عرف ازواج(زوجي) التأثير المتبادل؟

ج١: قوتان متساويتان في المقدار ومتعاكستان في الاتجاه.

س٢.بما تتميز قوى التأثير المتبادل؟

ج٢:

١-القوة تنتج عن تأثير متبادل بين جسمين

٢-تكون القوى دائما على شكل ازواج

٣-لا تلغي إحدى القوتين الأخرى

س٣.ماذا ينص قانون نيوتن الثالث؟

ج٣: أن جميع القوى تظهر على شكل ازوج وتؤثر قوتا كل زوج في جسمين مختلفين وهما متساويتين في المقدار ومتعاكستان في الاتجاه.

س٤.اكتب الصيغة الرياضية التي تمثل قانون نيوتن الثالث؟

ج٤: $$F_{A\text{في}B} = -F_{B\text{في}A}$$

س٥.ماذا نقصد بقوة الشد؟ وبما ترمز؟ وبما تقاس؟ والى اين اتجاهها؟

ج٥: قوة الشد: القوة التي يؤثر بها خيط او حبل في جسم ما.

ترمز: F_T

تقاس: نيوتن **(N)**

اتجاهها: معاكس للوزن (للأعلى)

س٦.عرف القوة العمودية؟ وبما ترمز؟ وبما تقاس؟ وإلى اين اتجاهها؟

ج٦: القوة العمودية: قوة تلامس يؤثر بها سطح في جسم اخر.

ترمز: F_N

تقاس: نيوتن **(N)**

اتجاهها: تكون دائما عمودية على مستوى التلامس بين جسمين

المتجهات (١-٥)

س١.ما المقصود بالكميات المتجهة؟ وبما تمثل؟ واذكر امثلة عليها؟

ج١:

١-الكميات المتجهة: كميات فيزيائية يتطلب تعيينها تحديد مقدارها واتجاهها.

٢-تمثل: تمثل بسهم.

٣-امثلتها: السرعة ، التسارع ، الازاحة ، القوة.

س٢.يوجد طريقتين لجمع المتجهات في بعدين اذكرها؟

ج٢:

١-بالرسم ٢-بالطريقة الحسابية

س٣.اذكر خطوات جمع المتجهات في بعدين؟

ج٣:

١-وضع ذيل متجه على رأس متجه اخر

٢-رسم المتجه المحصل بتوصيل ذيل المتجه الاول مع رأس الثاني

٣- نقيس مقدار المتجه المحصل بالمسطرة نحدد الاتجاه بالمنقلة

س٤.مثال توضيحي لتحديد المتجه المحصل R والمتجهين AوB تتبع الخطوات التالية:

ج٤:

١-نرسم المتجهين

٢-نحرك المتجه A ليصبح ذيله عند رأس المتجه B

٣-نرسم المتجه المحصل R

س٥. علل:عند نقل متجه فانه لا يتغير؟

ج٥: لان طول المتجه المنقول واتجاهه لم يتغيرا.

*جمع المتجهات حسابيا

س٦.اكتب الصيغة الرياضية لنظرية فيثاغورس؟ ومتى تستخدم؟

ج٦: $R^2 = A^2 + B^2$

$R^2 =$ مقدار المحصلة

$A^2 =$ مقدار المتجه الاول

$B^2 =$ مقدار المتجه الثاني

تستخدم: *إذا كانت الزاوية بين المتجهين قائمة.*

س٧.اكتب الصيغة الرياضية لقانون جيب التمام؟ ومتى تستخدم؟

ج٧: $R^2 = A^2 + B^2 - 2AB\cos\theta$

الزاوية بين المتجهين =θ

يستخدم اذا كانت الزاوية لا تساوي°90

س٨. اكتب الصيغة الرياضية لقانون الجيب؟ومتى تستخدم؟

ج٨: $\frac{R}{\sin\theta} = \frac{A}{\sin a} = \frac{B}{\sin b}$

يستخدم إذا علمنا قيمة الزاوية بين المتجهين والزاويتين المقابلتين لهما.

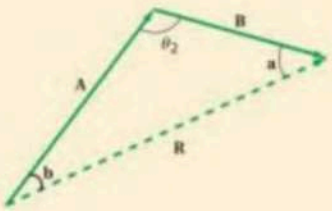
س٩.

مثـــال 1

إيجاد مقدار محصلة متجهين إزاحتان، الأولى 25 km والثانية 15 km. احسب مقدار محصلتهما عندما تكون الزاوية بينهما °90، وعندما تكون الزاوية °135.

1 تحليل المسألة ورسمها

• ارسم متجهي الإزاحة **A** و **B** وارسم الزاوية بينهما.



المعلوم

$A = 25\ km \quad \theta_1 = 90°$

$B = 15\ km \quad \theta_2 = 135°$

المجهول

$R = ?$

2 إيجاد الكمية المجهولة

استخدم نظرية فيثاغورس لإيجاد مقدار المتجه المحصل عندما تكون الزاوية بين المتجهين °90.

$R^2 = A^2 + B^2$

$R = \sqrt{A^2 + B^2}$

بالتعويض $A = 25\ km$ و $B = 15\ km$

$= \sqrt{(25\ km)^2 + (15\ km)^2}$

$= 29\ km$

دليل الرياضيات

الجذور التربيعية والجذور التكعيبية

222

لأن الزاوية بين المتجهين °135، نستخدم قانون جيب التمام لإيجاد مقدار المتجه المحصل.

$R^2 = A^2 + B^2 - 2AB(\cos\theta_2)$

$R = \sqrt{A^2 + B^2 - 2AB(\cos\theta_2)}$

بالتعويض $A = 25\ km$ و $B = 15\ km$ والزاوية بينهما

$= \sqrt{(25\ km)^2 + (15\ km)^2 - 2(25\ km)(15\ km)(\cos 135°)} = 37\ km$

مركبات المتجهات.

س١.اذكر المحاور في النظام الإحداثي؟

ج١:

١-يُمثل محور x بسهم يمر بنقطة الاصل ويشير الى الاتجاه الموجب

٢-يرسم المحورy على ان يصنع زاوية °90 في عكس اتجاه حركة عقارب الساعة من محور x

٣-ويتقاطع مع محور x في نقطة الأصل.

س٢.كيف يتم اختيار اتجاهات المحاور؟

ج١١: الحركة الموصوفة المحصورة في سطح الارض :من الاسهل اختيار المحور x ليشير الى اتجاه الشرق والمحور y ليشير الى الشمال.

جسم يتحرك خلال الهواء: يتم اختيار المحورx ليكون أفقياً ويكون المحورy عمودياً على المحورx

الحركة على تل: يتم اختيارالمحورx الموجب في اتجاه الحركة،والمحورyعمودياً على المحورX

س١٢.ماهي مركبة المتجه؟

ج١٢:مسقط المتجه على احد المحاور.

س١٣.اكتب معادلة المتجهات؟

ج١٣: $A = A_x + A_y$

$A =$ المتجه

$A_x = x$ المتجه الذي يوازي محور

$A_y = y$ المتجه الذي يوازي محور

س١٤.ماذا نقصد بتحليل المتجه؟

ج١٤: هي عملية تجزئة المتجه الى مركبتيه الافقية x والعمودية y.

س١٥.لحساب مركبتي المتجه المستخدم؟

ج١٥:

$A_x = A \cos \theta$

$A_y = A \sin \theta$

س١٦.ماهي الخطوات التي نتبعها لايجاد الحصل R للمجهات A,B,C؟

ج١٦:

١-بتحليل كل متجه الى مركبتيه x و y

٢-تجمع المركبات الافقية (مركبات المحور x) للمتجهات لتكون المركبة الأفقية للمحصله

$R_x = A_x + B_x + C_x$

٣-تجمع المركبات الرأسية (مركبات المحور y) للمتجهات لتكون المركبة الرأسية للمحصلة

$R_y = A_y + B_y + C_y$

٤-يمكن حساب مقدار المتهالمحصل باستعمال نظرية فيثاغورس

$$R^2 = R_x^2 + R_y^2$$

الاحتكاك (٢-٥)

س١.بماذا تعرف قوة الاحتكاك؟

ج١: هي قوة تلامس تؤثر في اتجاه معاكس للحركة الانزلاقية بين السطوح.

س٢.الى اين يكون اتجاه قوة الاحتكاك؟

ج٢: في اتجاه معاكس للحركة الانزلاقية بين الاسطح.

س٣.ما فوائد الاحتكاك؟

ج٣: عند بدء حركة السيارة او الدراجة الهوائية وعند وقوفنا.

س٤.هناك نوعان من الاحتكاك اذكرها وعرف كل نوع؟

ج٤:

١-الاحتكاك الحركي: هي قوة تنشأ بين سطحين متلامسين عند انزلاق احدهما على الاخر.

٢-الاحتكاك السكوني: هي قوة تنشأ بين سطحين متلامسين بالرغم من عدم انزلاق احدهما على الاخر.

* هناك قيمة قصوى لقوة الاحتكاك السكوني، وعندما تصبح قوتك أكبر من القيمة القصوى للاحتكاك السكوني تبدأ الأريكة في الحركة، ويبدأ الاحتكاك الحركي في التأثير بدلا من الاحتكاك السكوني.

س٥.ماهي العوامل المؤثرة في الاحتكاك؟

ج٥: مقدار قوة الاحتكاك بيب جسمين يعتمد على:

١-نوع مادتي السطحين

٢-مقدار القوة العمودية

س٦.ماهي العلاقة بين قوة الاحتكاك الحركي والقوة العمودية؟

ج٦: العلاقة خطية.

س٧.اذكر العلاقة الرياضية لحساب قوة الاحتكاك الحركي؟

ج٧: $$f_k = \mu_k F_N$$

$f_k = (N)$ قوة الاحتكاك الحركي

μ_k = معامل الاحتكاك الحركي(ليس له وحدة قياس)

$F_N = (mg)\ (N)$ القوة العمودية

س٨.اكتب العلاقة الرياضية لحساب قوة الاحتكاك السكوني؟

ج٨: $$f_s \leq \mu_s F_N$$

$f_s = (N)$ قوة الاحتكاك السكوني

$\mu_s =$ معامل الاحتكاك السكوني(ليس له وحدة قياس)

$F_N =$ (N) القوة العمودية

الجدول 1—5		
معاملات الاحتكاك المثالية		
السطح	μ_s	μ_k
مطاط فوق خرسانة جافة	0.80	0.65
مطاط فوق خرسانة رطبة	0.60	0.40
خشب فوق خشب	0.50	0.20
فولاذ فوق فولاذ جاف	0.78	0.58
فولاذ فوق فولاذ (مع الزيت)	0.15	0.06

*

س٩:

يؤثر فتى بقوة أفقية مقدارها 36 N في زلاجة وزنها 52 N عندما يسحبها على رصيف أسمنتي بسرعة منتظمة. ما معامل الاحتكاك الحركي بين الرصيف والزلاجة الفلزية؟ أهمل مقاومة الهواء.

القوة والحركة في بعدين (٣-٥)

س١.ماذا نقصد بالاتزان؟

ج١: يتزن الجسم عندما تكون محصلة القوى المؤثرة فيه صفر.

س٢.متى يكون الجسم في حالة اتزان؟

ج٢: اذا كان ساكن F=0 او يتحرك بسرعة ثابتة في خط مستقيم a=0.

س٣.ماذا نقصد بالقوة الموازنة؟ والى اين يكون اتجاهها؟

ج٣:

١-القوة الموازنة: القوة التي تجعل الجسم متزناً.

٢-اتجاهها: تساوي القوة المحصلة في المقدار ولكنها تعاكسها في الاتجاه.

س٤.اوجد مقدار اتجاه القوة التي تجعل هذا الجسم متزن؟

ج٤: تساوي القوة المحصلة في المقدار ولكنها تعاكسها في الاتجاه.

س٥.لحساب مركبتا الوزن لجسم على مستوى مائل نستخدم؟

ج٥:

$$F_{gx} = F_g \sin\theta$$

$$F_{gy} = F_g \cos\theta$$

F_{gx} = مركبة الوزن الموزية للسطح (N)

F_{gy} = مركبة الوزن العمودية على السطح (N)

F_g = وزن الجسم (N)

س٦.ماهي القوى التي تؤثر في حركة جسم على مستوى مائل واتجاهها؟

ج٦: ١-قوة الجاذبية الارضية في المتزلج الى اسفل في اتجاه مركز الارض

٢-القوة العمودية في اتجاه عمودي على السطح في اتجاه المحور (+y)

٣-قوة الاحتكاك الموازية للسطح التي في عكس اتجاه حركة المتزلج

س٧:

ينزلق ســـامي في حديقة الألعاب على سطح مائل يصنع زاوية °35 مع الأفقي. فإذا كانت كتلته 43 kg فما مقدار القوة العمودية بين سامي والسطح المائل؟

حركة المقذوف (١-٦)

س١.ماهو المقذوف؟

ج١: الجسم الذي يطلق في الهواء.

س٢.ما القوى التي تؤثر في الجسم بعد اطلاقة؟

ج٢: يكتسب سرعة ابتدائية وبإهمال قوة مقاومة الهواء تكون القوة الوحيدة المؤثرة فيه هي الجاذبية.

***الاجسام القذوفة افقيا او بزاوية في الهواء تتبع مسار منحني والذي يسمى رياضيا قطع مكافئ.**

س٣.عرف مسار المقذوف؟

ج٣: حركة الجسم المقذوف في الهواء.

س٤.مما تتركب حركة المقذوف؟

ج٤:

١-حركة افقية بسرعة ثابتة

٢-حركة راسية وبتسارع ثابت

***الحركتان الرأسية والافقية متساويتان.**

س٥.علل: حركة المقذوفات تتغير السرعة الرأسية بانتظام؟

ج٥: بسبب قوة الجاذبية الارضية.

س٦.علل: في حركة المقذوفات تظل السرعة الافقية ثابته؟

ج٦: لعدم وجود قوى تؤثر في الكرة في هذا الاتجاه.

س٧.ماهو المدى الافقي R؟

ج٧: المسافة الافقية التي يقطعها المقذوف.

س٨.ماهو زمن التحليق؟

ج٨: الزمن الذي يقضيه المقذوف في الهواء.

س٩.خطوات حساب اقصى ارتفاع؟

ج٩:

١.نحسب السرعة الابتدائية على محور y.	$v_{yi} = v_i \sin\theta$
٢.نحسب زمن الصعود لاقصى ارتفاع.	$t = \frac{v_{yi}}{g}$
٣.نحسب اقصى ارتفاع.	$y_{max} = v_{yi}\, t + \frac{1}{2} g t^2$

س١٠.خطوات حساب المدى الافقي؟

ج١٠:

١.نحسب مركبتي السرعة على محورx,y.	$v_{yi} = v_i \sin\theta$ $v_x = v_i \cos\theta$
٢.نحسب زمن الصعود لاقصى ارتفاع.	$t = \frac{v_{yi}}{g}$
٣.نحسب المدى الافقي.	$R = 2\, v_x\, t$

الحركة الدائرية (٢-٦)

س١. عندما يدور جسم مربوط في طرف خيط وبسرعة ثابته هل يكون لهاذا الجسم تسارع؟

ج١: نعم لان اتجاه السرعة يتغير.

س٢. ما هي الحركة الدائرية المنظمة؟

ج٢: حركة جسم او جسيم بسرعة ثابتة المقدار حول دائرة نصف قطرها ثابت.

س٣. يطلق على موقع الجسم في الحركة الدائرية (v) لذا فان السرعة المتجهة المتوسطة في الحركة الدائرية تساوي؟

ج٣:

$$\overline{v} = \frac{\Delta r}{\Delta t}$$

$\overline{v} = (m/s)$ السرعة المتجهة المتوسطة

$\Delta r = (m)$ التغير في متجه الازاحة (نصف القطر)

$\Delta t = (s)$ التغير في الزمن

س٤. عرف التسارع المركزي؟

ج٤: تسارع جسم يتحرك حركة دائرية بسرعة ثابتة المقدار ويكون في اتجاه مركز الدائرة التي يتحرك فيها الجسم.

س٥. علل: التسارع المركزي يسمى بهذا الاسم؟

ج٥: لان اتجاهه يشير دائما الى مركز الدائرة.

س٦. اذكر العلاقة الرياضية لحساب التسارع المركزي؟

ج٦:

$$a_c = \frac{v^2}{r}$$

$a_c = (m/s^2)$ التسارع المركزي

$v^2 = (m/s)$ السرعة

$r = (m)$ نصف قطر الدائرة

س٧. ما العلاقة بين التسارع المركزي ونصف القطر؟

ج٧: عكسية.

س٨. ما المقصود بالزمن الدوري؟ وبما يرمز له؟

ج٨: الزمن اللازم لاكمال دورة كاملة رمزه (T).

س٩.لحساب سرعة الجسم وتسارعه المركزي بدلالة الزمن الدوري؟

ج٩: $$a_c \frac{(\frac{2\pi r}{T})^2}{r} = \frac{4\pi^2 r}{T^2}$$

$a_c =$ التسارع المركزي (m/s^2)

$T =$ الزمن الدوري (s)

$r =$ نصف قطر الدائرة (m)

س١٠.ما المقصود بالقوة المركزية؟

ج١٠: محصلة القوة التي تؤثر نحو مركز الدائرة والتي تسبب التسارع المركزي للجسم.

س١١.اكتب العلاقة الرياضية لحساب قانون نيوتن الثاني في الحركة الدائرية؟

ج١١: $$F_{\text{المحصلة}} = ma_c$$

$F_{\text{المحصلة}} =$ القوة المحصلة المركزية (N)

$m =$ كتلة الجسم (kg)

$a_c =$ التسارع المركزي (m/s^2)

س١٢.ما هي القوة الطاردة المركزية؟

ج١٢: قوة ظاهرية غير حقيقية وهمية تدفع الجسم الى الخارج.

س١٣.

يسير متسابق بسرعة مقدارها $8.8\ m/s$ في منعطف نصف قطره $25\ m$. ما مقدار التسارع المركزي للمتسابق؟ وما مصدر القوة المؤثرة فيه؟

السرعة المتجهة النسبية (٣-٦)

س١.ما المقصود بالسرعة المتجهة النسبية؟

ج١: سرعة الجسم a بالنسبة الجسم c هي حاصل الجمع الاتجاهي لسرعة الجسم a بالنسبة الى الجسم b ثم سرعة الجسم b بالنسبة الى الجسم c.

س٢.يمكن حساب السرعة النسبية بتطبيق العلاقة الرياضية؟

ج٢:

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

$v_{a/c} = c$ سرعة الجسم a بالنسبة الى الجسم

$v_{a/b} = b$ سرعة الجسم a بالنسبة الى الجسم

$v_{b/c} = c$ سرعة الجسم b بالنسبة الى الجسم

س٣.حالات السرعة النسبية؟

ج٣:

١-اذا كانت في الاتجاه نفسه يتم جمع السرعة

٢-اذا عكس بعض يتم الطرح

٣-اذا كانت في اتجاهات مختلفة في بعدين نستخدم نظرية فيثاغورس او قانون الجيب او جيب التمام

س٤.

إذا كنت تركب قطارًا يتحرك بسرعة مقدارها 15.0 m/s بالنسبة إلى الأرض، وركضت مسرعًا في اتجاه مقدمة القطار بسرعة 2.0 m/s بالنسبة إلى القطار، فما سرعتك بالنسبة إلى الأرض؟

س٥.

تطير طائرة في اتجاه الشمال بسرعة 150 km/h بالنسبة إلى الهواء، وتهب عليها رياح في اتجاه الشرق بسرعة 75 km/h بالنسبة إلى الأرض. ما سرعة الطائرة بالنسبة إلى الأرض؟

انتهى..

ملخص آخر

الفصل الأول

(مدخل الى علم الفيزياء)

1) فرع من فروع العلم يعنى بدراسة العالم الطبيعي ودراسة الطاقة والمادة وكيفية ارتباطهما (الفيزياء)
2) من تطبيقات علم الفيزياء (الظواهر الطبيعية – حركة الصواريخ – تركيب المادة)

* مثال1 صـ11 :- أوم R=160

3) هي أسلوب للإجابة عن تساؤلات علمية بهدف تفسير الظواهر الطبيعية المختلفة (الطريقة العلمية)
4) تخمين علمي عن كيفية ارتباط المتغيرات بعضها مع بعض (الفرضية)
5) لإختبار صحة الفرضية يتم تصميم (التجارب العلمية وتنفيذها)
6) يجب ان تكون التجارب قابلة (للتكرار)
7) الفكرة او المعادلة او التركيب او النظام الذي تستطيع من خلاله نمذجة الظاهرة التي تحاول تفسيرها (النماذج العلمية)
8) تعتمد النماذج العلمية على (التجريب)
9) قاعدة طبيعية تجمع مشاهدات مترابطة لوصف ظاهرة طبيعية متكررة (القانون العلمي)
10) إطار يجمع بين عناصر البناء العلمي في موضوع من موضوعات العلم وهو قادر على تفسير المشاهدات والملاحظات (النظرية العلمية)
11) مقارنة كمية مجهولة بأخرى معيارية (القياس)
12) يتضمن النظام الدولي للوحدات على (سبع كميات أساسية)

* سـ9 صـ18 :- كم MH_Z في $750\ KH_Z$ ؟ ($0{,}75MH_Z$)

13) تسمى درجة الاتقان في القياس بـ (دقة القياس)
14) تعتمد الدقة في القياس على كل من (الأداء) و (الطريقة المستخدمة في القياس)
15) كلما كانت الأداء ذات تدريج بقيم (اصغر) كانت القياسات اكثر (دقة)
16) اتفاق نتائج القياس مع القيمة المقبولة في القياس (الضبط)
17) من تقنيات القياس الجيد ان نقرأ التدريجات بالنظر (عمودياً)

* سـ24 صـ26 :- ماذا تسمى قيم المتر التالية :-

1000m (**Km**)　　$\frac{1}{1000}\,m$ (**mm**)　　$\frac{1}{100}\,m$ (**cm**)

* سـ29 صـ26 :-

a　Kg/m^3　　**b** مشتقه

* سـ37 صـ27 :- ($3{,}6 \pm 0{,}1\ \text{A}$)

* سـ4 صـ29 :- $V = \frac{m}{D}$

الفصل الثاني

(تمثيل الحركة)

1) عندما يتحرك جسم ما فإن موقعه (يتغير)
2) يتغير موقع الجسم وفق (مسار خط مستقيم – مسار دائري – مسار منحني – مسار على شكل اهتزاز الى الامام والى الخلف)
3) عبارة عن صور متتابعة تظهر مواقع جسم متحرك في فترات زمنية متساوية (المخطط التوضيحي للحركة)
4) هو تمثيل لحركة الجسم بسلسة متتابعة من النقاط المفردة (نموذج الجسيم النقطي)
5) النقطة التي تكون عندها قيمة كل من المتغيرين تساوي صفر(نقطة الأصل)
6) هي الفترة التي تساوي الزمن النهائي مطروحاً منه الزمن الأبتدائي (الفترة الزمنية)
7) هي كميات فيزيائية لها مقدار وليس لها اتجاه (كميات قياسية (عددية))
8) هي كميات فيزيائية لها مقدار ولها اتجاه (كميات متجهة)
9) من الأمثلة على الكميات الفيزيائية القياسية (العددية) :- (الزمن – المسافة – درجة الحرارة)
10) من الأمثلة على الكميات الفيزيائية المتجهة :- (الازاحة – القوة – التسارع – السرعة)
11) هو موقع الجسم عند لحظة تؤول الى الصفر (الموقع اللحظي)

* مثال1 صـ39 :- t=6s d=22,5m
* مثال2 صـ40 :- t=45s d=190m
* سـ21 صـ42 :- t=0,5s
* سـ22 صـ42 :- d=100m

12) التغير في موقع الجسم مقسوماً على الفترة الزمنية التي حدث التغير خلالها (السرعة المتجهة المتوسطة)
13) هي القيمة المطلقة لميل الخط البياني في منحنى (الموقع الزمن) (السرعة المتوسطة)

14) اذا تحرك جسم بسرعة متجهة ثابتة فإن سرعته (منتظمة)

* سـ44 صـ54 :- الطالب الأسرع الذي له اكبر سرعة متجهة هو (أنور) الطالب الأبطأ الذي له اقل سرعة متجهة هو (جمال)

*الاختبار المقنن :-

سـ2 صـ57 :- B في الفترة III

سـ3 صـ57 :- C النقطة C

سـ4 صـ57 :- A الفترة I

الفصل الثالث

(الحركة المتسارعة)

1) إذا كانت المسافة بين النقاط متساوية لحركة العداء فإنه (يتحرك بسرعة منتظمة)
2) إذا كانت المسافة بين النقاط لحركة العداء متزايده فإنه (يتسارع)
3) إذا كانت المسافة بين النقاط لحركة العداء متناقضه فإنه (يتباطأ)
4) إذا كان العداء ثابت لايتحرك فإنه (يقف ساكناً)
5) المعدل الزمني لتغير السرعة المتجهة للجسم (تسارع الجسم أو عجلة الجسم)
6) وحدة قياس التسارع هي (m/s^2)
7) عندما تتغير سرعة الجسم بمعدل ثابت يكون له تسارع (ثابت)

* الشكل (3-1) a b c d صـ60 ماذا يمثل كل شكل

8) التغير في السرعة المتجهة للجسم خلال فترة زمنية صغيرة جداً (التسارع اللحظي)

* سـ3 صـ64 :-

a {من 5s الى 15s } **b** { من 0s الى 5s } **c** { من 15s الى 20s }

* سـ4 صـ64 :-

c ($a = 0m/s^2$)

* انظري الشكل (3-7) الشرح موجود تحت كل صورة

9) عندما يكون تسارع الجسم وسرعته المتجهة في الاتجاه نفسه فإن سرعة الجسم (تزداد)
10) عندما يكون تسارع الجسم وسرعته المتجهة في اتجاهين متعاكسين فإن سرعة الجسم (تقل)
11) إذا كانت سرعة الجسم ثابته فإن تسارع الجسم يساوي (صفر)
12) سيارة سباق سرعتها من (4m/s) الى (36m/s) خلال فترة زمنية مقدارها (4s) اوجدي تسارعها المتوسط ($8m/s^2$)

13) المساحة تحت (منحنى السرعة المتجهة – الزمن) تساوي عددياً (إزاحة الجسم)

* مثال3 صـ72 :- الحل في الكتاب

* سـ22 صـ73 :- الحل في الكتاب

14) حركة جسم تحت تأثير الجاذبية الأرضية فقط وبإهمال تأثير مقاومة الهواء (السقوط الحر)

15) اتجاه التسارع الناتج عن الجاذبية الأرضية (نحو مركز الأرض)

* سـ54 صـ87 :- التسارع اللحظي

* سـ57 صـ87 :- اذا كانت السرعة ثابتة فإن التسارع يساوي صفر (a=0)

* سـ58 صـ87 :- التغير في الإزاحة

* سـ8 صـ93 :- الاختبار المقنن :- D ميل المماس لمنحنى (السرعة المتجهة – الزمن)

الفصل الرابع

(القوى في بعد واحد)

1) هي سحب او دفع يؤثر في الاجسام ويسبب تغيراً في الحركة مقداراً واتجاهاً (القوه)
2) القوة كمية (متجهة)
3) هي قوة تتولد عندما يلامس جسم من المحيط الخارجي النظام (قوة التلامس او التماس)
4) هي قوة تؤثر في الاجسام بغض النظر عن وجود تلامس فيما بينهما كالمغناطيسية التي تؤثر في الأجسام دون ملامستها (قوة المجال)
5) هو نموذج فيزيائي يمثل القوى المؤثرة في نظام ما (مخطط الجسم الحر)
6) العلاقة بين القوة والتسارع علاقة (خطية او طردية)
7) وحدت قياس القوة ($kg.m/s^2$) و (نيوتن N)
8) يتناسب تسارع الجسم طردياً مع (القوة)
9) يتناسب تسارع الجسم عكسياً مع (الكتلة)
10) *سـ6 صـ102 قوتان افقيتان احداهما (225 N) والأخرى (165 N) تؤثران في قارب في الاتجاه نفسه اوجدي القوة الافقية المحصلة التي تؤثر في القارب مقداراً واتجاهاً (390 N) في اتجاه القوتين
11) ينص على ان الجسم يبقى على حالته من حيث السكون او الحركة المنتظمة في خط مستقيم مالم تؤثر فيه قوة محصلة تغير من حالته (قانون نيوتن الأول)
12) خاصية للجسم لممانعة أي تغيير في حالته الحركية من حيث السكون او الحركة (القصور الذاتي)
13) إذا كانت القوة المحصلة المؤثرة في جسم ما تساوي صفراً فإن الجسم في حالة (إتزان)

14) *سـ9 صـ104 :-

- من الأمثلة على قوة المجال (الوزن – المقاومة)
- من الأمثلة على قوة التلامس (الدفع باليد – قوة النابض – مقاومة الهواء)

15) وزن أي جسم على سطح القمر يصبح اقل الى (السدس) منه على سطح الأرض رغم ان الكتلة لاتتغير

16) *سـ15 صـ106 :- ما وزن بطيخة كتلتها (4kg)؟ (39.2 N)

17) قراءة الميزان لوزن جسم يتحرك بتسارع يسمى بـ (الوزن الظاهري)

18) هي قوة ممانعة يؤثر بها المائع في جسم يتحرك خلاله (القوة المعيقة)

19) هي سرعة منتظمة يصل اليها الجسم الساقط سقوطاً حراً عندما تتساوى القوة المعيقة مع قوة الجاذبية (السرعة الحدية)

20) في حالة سقوط الاجسام الخفيفة ذات السطوح الكبيرة يكون تأثير القوة المعيقة (كبير وملحوظ)

21) قوتان متساويتان في المقدار ومتعاكستان في الاتجاه يطلق عليهما قوتا الفعل وردة الفعل (زوجي التأثير المتبادل)

22) هي القوة التي يؤثر بها خيط او حبل على جسم ما (قوة الشد F_T)

23) هي قوة تلامس يؤثر بها سطح في جسم آخر (القوة العمودية F_N)

24) صندوق موضوع على طاولة تكون القوة العمودية (تساوي) وزن الجسم

25) صندوق موضوع على طاولة وضغطت على الصندوق الى اسفل تكون القوة العمودية (اكبر) من وزن الجسم

26) *سـ44 صـ125 :- الرابع > الأول > الثالث > الثاني

27) *سـ47 صـ125 :- قذفت كرة في الهواء الى اعلى في خط مستقيم

a فما سرعة الكرة عند اعلى نقطة ؟ (v=0m/s)

b ما تسارع الكرة عند هذه النقطة ؟ ($a = 9.8m/s^2$)

*سـ23 صـ111 :- ($0.13m/s^2$)

28) *سـ7 صـ129 :- الاختبار المقنن :- D $32N$

الفصل الخامس

(القوى في بعدين)

1) إذا كان المتجهين لهم الاتجاه نفسه فإن متجهة المحصلة هو (مجموع المتجهين)
2) إذا كان المتجهين في اتجاهين متعاكسين ولهما المقدار نفسه فإن متجهة المحصلة يساوي (صفر)

* مثال1 صـ133 :- إزاحتان الأولى (25km) والثانية (15km) احسبي مقدار محصلتهما عندما تكون الزاوية بينهما (90°) (29km)

* س1 صـ134 :- قطعت سيارة (125km) في اتجاه الغرب ثم (65km) في اتجاه الجنوب فما مقدار ازاحتها (140,8km)

3) متجهان احدهما يوازي المحور (x) والأخر يوازي المحور (y) (المركبتين)
4) هي عملية تجزئة المتجهة الى مركبتيه الافقية والعامودية (تحليل المتجهة)

* س5 صـ138 :- اذا بدأت الحركة من منزلك فقطعت (8km) شمالاً ثم انعطفت شرقاً حتى أصبحت ازاحتك من المنزل (10km) فما مقدار ازاحتك شرقاً (8km)

* س10 صـ138 :- في الشكل (7-5) اطرح المتجهة K من المتجهة L (10)

5) قوة تلامس تؤثر في اتجاه معاكس للحركة الانزلاقية بين السطوح (قوة الاحتكاك)
6) من أنواع قوة الاحتكاك (الاحتكاك السكوني) و (الاحتكاك الحركي)
7) قوة تنشأ بين سطحين متلامسين عند انزلاق احدهما على الاخر بسبب حركة احدهما او كليهما (الاحتكاك الحركي)
8) قوة تنشأ بين سطحين متلامسين بالرغم من عدم انزلاق أي منهما على الاخر اي لاتوجد حركة بينهما (الاحتكاك السكوني)
9) عندما تصبح القوة المؤثرة اكبر من القيمة القصوى للاحتكاك السكوني يبدا الجسم في الحركة

10) في حالة عدم وجود قوة تؤثر في الجسم فإن قوة الاحتكاك السكوني تساوي (صفر)

11) العلاقة بين قوة الاحتكاك والقوة العمودية (طردية خطية)

* مثال3 صـ142 :- (F=49N الدفع) في اتجاه اليمين

12) اذا كانت محصلة القوى المؤثرة على جسم ما تساوي صفر فإن الجسم في حالة (اتزان)

13) هي قوة تجعل الجسم متزناً وتكون مساوية لها في مقدار محصلة القوى ومعاكسة لها في الاتجاه (القوة الموازنة)

* سـ44 صـ156 :- أي الاعمال الأتية يسمح بها عند جمع متجه مع متجه آخر بطريقة الرسم :-

(أ- تحريك متجهه ب- دوران متجهه ج- تغيير طول متجهه)

* سـ50 صـ156 :- عند زيادة اطار السيارة ماذا يحدث لقوة الاحتكاك ؟

(أ- ثابته ب- تقل ج- تزداد)

* سـ53 صـ156 :- اذا كان كتاب الفيزياء متزناً فإن القوى المؤثرة فيه :

(أ- صفر ب- اكبر ما يمكن ج- اقل ما يمكن)

* سـ57 صـ156 :- كيف تتغير الإزاحة المحصلة عندما تزداد الزاوية بين متجهين من (0 الى 180^0)

(أ- تزداد المحصلة ب- تقل المحصلة ج- تبقى ساكنة)

الفصل السادس

(الحركة في بعدين)

1) هو جسم يطلق في الهواء وله حركتان مستقلتان احداهما افقية والأخرى راسية وبعد اطلاقه يتحرك تحت تأثير قوة الجاذبية فقط (المقذوف)
2) هو مسار يسلكه الجسم المقذوف في الفضاء (مسار المقذوف)
3) المسافة الأفقية التي يقطعها المقذوف (المدى الافقي)
4) الزمن الذي يقضيه المقذوف في الهواء (زمن التحليق)
5) حركة جسم او جسيم بسرعة ثابته المقدار حول دائرة نصف قطرها ثابت (الحركة الدائرية المنتظمة)
6) متجه السرعة (عمودي) على متجه الموقع
7) القوة المسببة لدوران الأرض حول الشمس الناتجة عن قوة التجاذب الكتلي بين الشمس والأرض من الأمثلة على (القوة المركزية)

* سـ19 صـ174 :- إذا كنت تركب قطاراً يتحرك بسرعة مقدارها (15m/s) بالنسبة الى الأرض وركضت مسرعاً في اتجاه مقدمة القطار بسرعة (2m/s) بالنسبة الى القطار فما سرعتك بالنسبة الى الأرض ؟ (17m/s)

* سـ28 صـ180 :- **a** عند النقطة E _ **c** عند النقطة B

* سـ34 صـ180 :- (6s)

* سـ7 صـ183 :- الاختبار المقنن :- D سيصطدم الجسمان بالأرض في اللحظة نفسها

الفصل السابع
(الجاذبية)

1) ينص على ان الكواكب تتحرك في مدارات اهليجية وتكون الشمس في احدى البؤرتين (قانون كبلر الأول)
2) ينص على ان الخط الوهمي من الشمس الى الكوكب يمسح مساحات متساوية في ازمنة متساوية (قانون كبلر الثاني)
3) اذا كان الكوكب قريب من الشمس (تزداد سرعته)
4) اذا كان الكوكب بعيد عن الشمس (تقل سرعته)
5) يستخدم لمقارنة ابعاد الكواكب عن الشمس بأزمانها الدورية (من تطبيقات القانون الثالث لكبلر)
6) مقدار قوة جذب الشمس F المؤثرة في كوكب تتناسب (عكسياً) مع مربع البعد r
7) مقدار قوة جذب الشمس F المؤثرة في كوكب تتناسب (طردياً) مع حاصل ضرب الكتلتين
8) هي قوة التجاذب بين جسمين وتتناسب طردياً مع كتل الاجسام (قوة الجاذبية)
9) الجهاز المستخدم لقياس قوة الجاذبية بين جسمين (موازين كافندش)
10) اذا بدأت الأرض في الانكماش ولكن كتلتها ثابتة فإن قيمة g (تزداد)
11) يتحرك القمر الاصطناعي الذي يدور على ارتفاع ثابت عن الأرض (حركة دائرية منتظمة)
12) يمكن تسريع القمر الاصطناعي عن طريق (الصواريخ)
13) كلما ابتعدنا عن الأرض فإن تسارع الجاذبية الأرضية (يقل)
14) يظهر رواد الفضاء في مركبة فضائية في حالة تسمى (انعدام الوزن)

* سـ15 صـ203 :- $g=1,5x10^{6}\ N/Kg$

15) يمكن قياس كتلة القصور باستعمال (ميزان القصور)
16) يمكن قياس كتلة الجاذبية باستعمال (ميزان ذي الكفتين)
17) قد اعلن نيوتن ان كتلة القصور وكتلة الجاذبية متساويتان في المقدار وتسمى هذه الفرضية بـ (مبدأ التكافؤ)

18) النظرية التي تنبأت بانحراف الضوء عند مروره بالقرب من اجسام ذات كتل كبيرة جداً (النظرية النسبية العامة)

* سـ24 صـ208 :- ماذا يحدث لقوة الجذب بين كتلتين عند مضاعفة المسافة بينهما (تقل القوة الى الربع)

* سـ26 صـ208 :- يدور قمر اصطناعي حول الأرض أي العوامل الاتية تعتمد عليها سرعته ؟

(أ- كتلة الأرض ب- كتلة الشمس ج-كتلة الكواكب د-كتلة النجوم