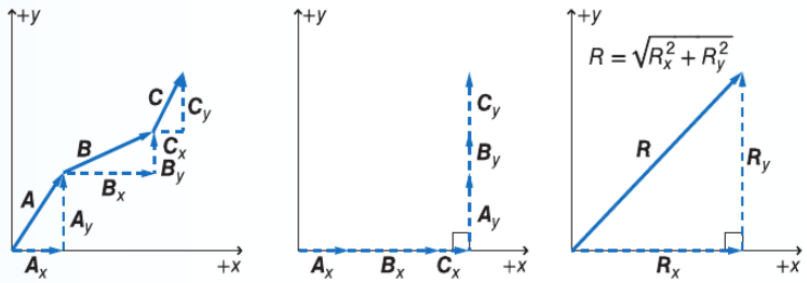
قوانين الفيزياء
الصف التاسع
الفصل الثاني والثالث

الوحدة 5 الإزاحة والقوة في بُعدين

القسم 1

- مركّبتا المتجه عبارة عن متجهين يُسقطان على محوري الإحداثيات. يُمكن جمع المتجهات من خلال جمع المركّبات الموجودة في اتجاه المحور x وفي اتجاه المحور y بصورة منفصلة.



- يُمكن استخدام نظرية فيثاغورس لتحديد مقدار المتجه الناتج عندما يكون المتجهان متعامدَين. يُستخدم قانون جيب التمام وقانون الجيب لإيجاد محصلة أي متجهين.

القسم 2

قوة الاحتكاك الحركي

قوة الاحتكاك الحركي تساوي ناتج ضرب معامل الاحتكاك الحركي في القوة المتعامدة.

$$F_k = \mu_k F_N$$

قوة الاحتكاك السكوني

تكون قوة الاحتكاك السكوني أقل أو تساوي ناتج ضرب معامل الاحتكاك السكوني في القوة المتعامدة.

$$F_s \leq \mu_s F_N$$

القسم 3

الفكرة **الرئيسة** يتزن الجسم عندما تكون محصلة القوى في الاتجاه x والاتجاه y صفرًا.

- قوة التوازن عبارة عن قوة مساوية لمحصلة القوى المؤثرة في الجسم في المقدار ومعاكسة لها في الاتجاه.

الوحدة 6 الحركة في بُعدين

القسم 1

معادلات الحركة

أفقية (سرعة ثابتة)

$$x_f = v t_f + x_i$$

رأسية (تسارع ثابت)

$$v_f = v_i + a t_f$$

$$x_f = x_i + v_i t_f + \frac{1}{2} a t_f^2$$

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a(x_f - x_i)$$

القسم 2

التسارع المركزي

يتجه التسارع المركزي دائمًا إلى مركز الدائرة. ويساوي مقداره مربعَ السرعة مقسومًا على نصف قطر الدائرة.

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

القانون الثاني لنيوتن في الحركة الدائرية

محصّلة قوة الجذب المركزي المؤثرة في جسم يتحرك في مسار دائري تساوي حاصل ضرب كتلة الجسم في تسارعه المركزي.

$$F_{\text{محصلة}} = m a_c$$

القسم 3

السرعة المتجهة النسبية

السرعة المتجهة للجسم a بالنسبة إلى الجسم c هي حاصل الجمع الاتجاهي للسرعة المتجهة للجسم m بالنسبة إلى الجسم b. ثم السرعة المتجهة النسبية للجسم b بالنسبة إلى الجسم c.

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

الوحدة 7 الجاذبية

القسم 1

القانون الثالث لكبلر
مربع النسبة بين الزمن الدوري للكوكب (أ) والزمن الدوري للكوكب (ب) يساوي مكعب النسبة بين متوسط بُعد الكوكب (أ) عن الشمس ومتوسط بُعد الكوكب (ب) عن الشمس.

$$\left(\frac{T_A}{T_B}\right)^2 = \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^3$$

قانون الجذب العام
قوة الجاذبية تساوي ثابت الجذب العام مضروبًا فيكتلة الجسم الأول مضروبًا في كتلة الجسم الثاني مقسومًا على مربع المسافة بين مركزي الجسمين.

$$F_g = \frac{Gm_1m_2}{r^2}$$

الزمن الدوري لكوكب يدور حول الشمس
الزمن الدوري لكوكب يدور حول الشمس يساوي 2π مضروبًا في الجذر التربيعي لمكعب متوسط البعد عن الشمس، مقسومًا على حاصل ضرب ثابت الجذب العام وكتلة الشمس.

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

سرعة القمر الصناعي الذي يدور حول الأرض
إن سرعة القمر الصناعي الذي يدور حول الأرض تساوي الجذر التربيعي لثابت الجذب العام مضروبًا في كتلة الأرض ومقسومًا على نصف قطر المدار.

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

الزمن الدوري للقمر الصناعي الذي يدور حول الأرض
يساوي الزمن الدوري للقمر الصناعي الذي يدور حول الأرض 2π مضروبًا في الجذر التربيعي لمكعب نصف قطر المدار، مقسومًا على حاصل ضرب ثابت الجذب العام وكتلة الأرض.

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

القسم 2

مجال الجاذبية
شدة مجال الجاذبية الناتجة عن أحد الأجسام تساوي ثابت الجذب العام مضروبًا في كتلة الجسم، مقسومًا على مربع البُعد عن مركز الجسم.

$$g = \frac{Gm}{r^2}$$

كتلة القصور
كتلة القصور تساوي مقدار القوة المحصلة المؤثرة في الجسم مقسومة على مقدار تسارعه.

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

كتلة الجاذبية
كتلة الجاذبية لجسم ما تساوي مربع المسافة بين مركز الجسمين، مضروبة في مقدار قوة الجاذبية، مقسومة على حاصل ضرب ثابت الجذب العام في كتلة الجسم الآخر.

$$m_g = \frac{r^2F_g}{Gm}$$

الوحدة 8 الشغل والطاقة والآلات

القسم 1

الشغل يساوي الشغل ناتج ضرب مقداري القوة والإزاحة مضروبًا في جيب تمام الزاوية الواقعة بينهما.

$$W = Fd\cos\theta$$

نظرية الشغل – الطاقة

الشغل المبذول على نظام ما يساوي التغير في طاقة النظام.

$$W = \Delta E$$

الطاقة الحركية الانتقالية تساوي الطاقة الحركية الانتقالية للنظام $\frac{1}{2}$ مضروبًا في كتلة النظام مضروبة في مربع سرعة النظام.

$$KE_{\text{trans}} = \frac{1}{2}mv^2$$

القدرة

تساوي القدرة تغير الطاقة مقسومًا على الزمن اللازم لحدوث التغير.

$$P = \frac{\Delta E}{t}$$

القسم 2

الفائدة الميكانيكية الفائدة الميكانيكية للآلة تساوي ناتج قسمة قوة المقاومة على قوة الجهد.

$$MA = \frac{F_r}{F_e}$$

الفائدة الميكانيكية المثالية للآلة تساوي إزاحة قوة الجهد مقسومة على إزاحة قوة المقاومة.

$$IMA = \frac{d_e}{d_r}$$

الكفاءة

تساوي كفاءة الآلة (كنسبة مئوية) الشغل الناتج مقسومًا على الشغل المبذول ومضروبًا في العدد 100.

$$e = \frac{W_o}{W_i} \times 100$$

الكفاءة

إن كفاءة الآلة (كنسبة مئوية) تساوي فائدتها الميكانيكية مقسومة على فائدتها الميكانيكية المثالية ومضروبة في العدد 100.

$$e = \left(\frac{MA}{IMA}\right) \times 100$$

الوحدة 9 الطاقة الحرارية

القسم 1

الطاقة الحرارية المنتقلة من أو إلى جسم

تساوي كتلة الجسم مضروبًا في الحرارة النوعية لهذا الجسم مضروبًا في الفرق بين درجات الحرارة النهائية والأولية.

$$Q = mC\Delta T = mC(T_f - T_i)$$

درجات الحرارة النهائية للمادتين متساوية لأنهما في حالة اتزان حراري. لإيجاد القيمة المجهولة للحرارة النوعية (C_A) تستخدم المعادلة:

$$C_A = \frac{-m_B C_B \Delta T_B}{m_A \Delta T_A}$$

القسم 2

الحرارة اللازمة لانصهار كتلة صلبة

الحرارة اللازمة لانصهار مادة صلبة تساوي كتلة المادة مضروبة في حرارة انصهار المادة.

$$Q = mH_f$$

وكذلك، فإن كمية الحرارة (Q) اللازمة لتبخير كتلة من السائل (m) يمكن حسابها من خلال المعادلة التالية.

الحرارة اللازمة لتبخير مادة سائلة

الحرارة اللازمة لتبخير مادة سائلة تساوي كتلة السائل مضروبة في حرارة تبخير هذا السائل.

$$Q = mH_v$$

القانون الأول للديناميكا الحرارية

التغير في الطاقة الحرارية لجسم ما يساوي الطاقة الحرارية التي يكتسبها الجسم مطروحًا منها الشغل الذي يبذله الجسم.

$$\Delta U = Q - W$$

التغير في الإنتروبي

في العملية المعكوسة، يكون التغير في الإنتروبي لنظام ما يساوي الطاقة الحرارية المنتقلة من أو إلى النظام مقسومة على درجة حرارة النظام بالكلفن.

$$\Delta S = \frac{Q}{T}$$

الوحدة 10 حالات المادة

القسم 1

الضغط

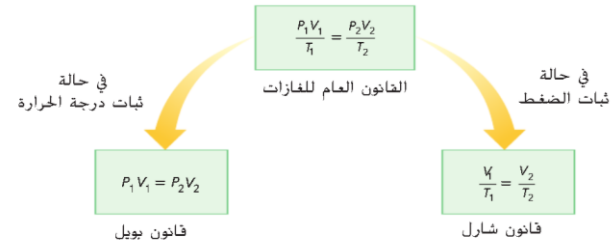
القوة المؤثرة عموديًا على سطح مقسومًا على مساحة ذلك السطح

$$P = \frac{F}{A}$$

القانون العام للغازات

لكمية معينة من الغاز المثالي. يكون حاصل ضرب ضغط الغاز في حجمه مقسومًا على درجة الحرارة بالكلفن يساوي مقدارًا ثابتًا

$$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2} = \text{ثابت}$$



قانون الغاز المثالي

بالنسبة للغاز المثالي، يكون حاصل ضرب ضغط الغاز في حجمه يساوي عدد المولات مضروبًا في الثابت R ودرجة حرارته بالكلفن..

$$PV = nRT$$

القسم 3

القوة المبذولة من قبل الرافعة الهيدروليكية

القوة المبذولة من قبل المكبس الثاني تساوي القوة المبذولة من قبل المكبس الأول مضروبًا في نسبة مساحة المكبس الثاني إلى مساحة المكبس الأول.

$$F_2 = F_1\frac{A_2}{A_1}$$

ضغط المائع على الجسم

ضغط عمود من المائع على الجسم يساوي حاصل ضرب كثافة المائع في ارتفاع العمود في تسارع الجاذبية الأرضية.

$$P = \rho hg$$

قوة الطفو

قوة الطفو الواقعة على جسم ما تساوي وزن المائع الذي يزيحه الجسم، أي ما يعادل كثافة المائع المتدفق عند غمر جسم ما مضروبًا في حجم الجسم وفي تسارع الجاذبية الأرضية.

$$F_{\text{الطفوية}} = \rho_{\text{المائع}} Vg$$

القسم 4

معامل التمدد الطولي

معامل التمدد الطولي يساوي التغير في الطول مقسومًا على الطول الأصلي والتغير في درجة الحرارة.

$$\alpha = \frac{\Delta L}{L_1\Delta T}$$

معامل التمدد الحجمي

يساوي التغير في الحجم مقسومًا على حاصل ضرب الحجم الأصلي في التغير في درجة الحرارة.

$$\beta = \frac{\Delta V}{V_1\Delta T}$$