سلم تصحيح مقرر الفيزياء - 1 - سنة أولى / اتقا 2
الدورة الاستثنائية الثانية للسنة 2023-2024 / 2 حلقة

جواب السؤال الأول (35 درجة)

1- الجداء الداخلي: $\vec{a}\cdot\vec{b} = a.b\cos(\vec{a},\vec{b})$ (5)

بدلالة المركبات: $2\ \vec{a}\cdot\vec{b} = x_1x_2 + y_1y_2 + z_1z_2$

الجداء الخارجي: $3\ \vec{c} = \vec{a}\wedge\vec{b} = a.b\sin(a,b)$

بدلالة المركبات: $\vec{c} = \vec{a}\wedge\vec{b} = (y_1z_2 - y_2z_1)\vec{i} + (z_1x_2 - x_1z_2)\vec{j} + (x_1y_2 - x_2y_1)\vec{k}$

2- في الواقع لا يكفي أن نأخذ بعين الاعتبار فقط الطاقة الحركية والطاقة الكامنة اللتين تمثلان مجموعها الطاقة الكلية لنقول إن الطاقة محفوظة إذ أن الطاقة الكلية أو أي جزء من ذلك ويجب إضافة أشكال أخرى للطاقة على الطاقة الكلية مثل القوى النووية والطاقة الاشعاعية والصوتية والقوى الحرارية والكتلة وغير ذلك. مع أنه من حيث المبدأ يجب أن تكون جميع القوى المؤثرة في جملة ما محافظة إلا أن الواقع غير ذلك ونورد مثالا أقرب وأكثر القوى الاحتكاك لأن نزلق جسم مع سطح ما نتيم فقدان جزء من الطاقة على شكل حرارة تؤدي إلى رفع درجة حرارة الجسم علما أن الطاقة الحركية $\frac{1}{2}mv^2$ هي هي سواء كان الجسم ساخنا أو باردا وبناء على ذلك فقد اعتبر العالم جول أن الحرارة هي شكل من أشكال الطاقة وأن الطاقة الكلية تتضمن الطاقة الحركية والكامنة والطاقة الحرارية هي التي تبقى محفوظة قبل التفاعل وبعده بالإضافة للأخذ بعين الاعتبار أشكال الطاقة الأخرى (5)

3- $T_C = \frac{5}{9}(t_f - 32) = \frac{5}{9}(50-32) = 10C^\circ$ (5)

$T_K = T_C + 273,15 = 10 + 273,15 = 283,15K^\circ$

4- يؤثر الضغط الجوي في جميع الأجسام التي تتلامس معه ومن ضمنها السوائل، فالضغط الكلي المطبق على أية نقطة تقع على عمق h من سطح السائل يساوي مجموع ضغط عمود السائل من السطح وهي الحد h إضافة إلى الضغط الجوي المحيط بالسائل ويعطى بالعلاقة التالية: $P = P_0 + \rho hg$ (5)

ويعبر هذا عن مبدأ باسكال الذي ينص على أن (الضغط المطبق على سائل موجود في وعاء محدد ينتقل إلى كل السائل وفي جميع الاتجاهات) 2

حيث: P_0 الضغط الجوي، ρ الكتلة الحجمية، h عمق النقطة، g تسارع الجاذبية

إذا كان فرق الطور بين الموجتين المتداخلتين مساوياً أو يساوي عدداً صحيحاً من (2π) وتكون سعة الموجة المحصلة مساوية لمجموع سعتي الموجتين المتداخلتين و الشدة عظمى نقول إن التداخل بناء

أما إذا كان فرق الطور مساوياً (π) أو عدداً فردياً من (π) فإننا نقول إن الموجتين متعاكستين في الطور والتداخل بينهما هدام وتكون سعة الموجة الحاصلة مساوية الفرق بين سعتي الموجتين المتداخلتين والشدة صغرى.

(5) 5 - صدر الموجة هو الحل الهندسي لنقاط الوسط التي يصلها الاهتزاز الضوئي في آن واحد ويكون لها اهتزاز في جميع نقاطه نفس الشدة وهي الحل الهندسي للنقاط التي يكون منبع لها الاهتزاز نفسه الطور ونبص مبدأ هويغنز على أن كل نقطة يصلها الإضطراب الضوئي تعتبر مركز لأمواج كروية ثانوية لها نفس سرعة وتردد تطيراتها في الموجة الأولية و السطح المختلف لهذه الموجات في لحظة معينة يشكل صدر الموجة المنتشرة في تلك اللحظة ويكون شكل هذا المختلف مرتبطاً بطبيعة وسط الانتشار فهو على شكل كرة إذا كان الوسط متجانساً ومتماثل المناحي وعلى شكل قطع ناقص إذا كان الوسط متجانساً وغير متماثل المناحي ويكون مستوياً إذا كانت الموجة الواردة مستوية.

(5) 7 - تعطى معادلة تعريف الطاقة الكامنة لجسم يبعد وفق x شغلاً (كتلته معلقة بنابض) بالعلاقة

$$U_2 - U_1 = \int_{x_1}^{x_2} F(x)\,dx$$

ويكون التغير الحاصل في الطاقة الكامنة ΔU من أجل انتقال الجسم $x_1 = x$ إلى $x_2 = x + \Delta x$ معطى بالعلاقة

$$\Delta U = U(x+\Delta x) - U(x) = -\int_{x}^{x+\Delta x} F(x)\,dx$$

إذا كان ممكناً اعتبار القوة $F(x)$ ثابتة من أجل انتقال صغير جداً (Δx) نكتب:

$$\Delta U \simeq -F(x)\left[(x+\Delta x) - (x)\right] = -F(x)$$

وعليه: $F(x) \simeq -\frac{\Delta U}{\Delta x}$

حيث تتحول هذه العلاقة من تفاضل إلى اشتقاق عند $\Delta x \to 0$ ويكون $F(x) = -\frac{dU}{dx}$

جواب السؤال الثاني (35 درجة)

حل المسألة الأولى: 1- تطبيق معادلة الحالة على كل من الكميتين قبل المزج 2. لحساب حجم الكمية الأولى قبل المزج:

$$P_1 V_1 = \frac{m}{M_1} R T_1 = n \cdot R \cdot T_1 \quad (15)$$

$$2\, V_1 = \frac{1}{2} \times 0{,}08206 \times 293 \Rightarrow V_1 \simeq 6\,L$$

نطبق نفس المعادلة لحساب حجم الكمية الثانية:

$$P_2 V_2 = n \cdot R \cdot T_2$$

$$4\, V_2 = 1 \times 0{,}08206 \times 303 \Rightarrow V_2 \simeq 6{,}216\,L$$

- تطبيق معادلة الحالة للغاز: 2

$P.V = n.R.T$ 2

$15 \times 4 = \left(\frac{1}{2}+1\right) \times 0.08206\, T \Rightarrow T = 487.448K^{\circ}$ 2

3 - تطبيق العلاقة التي تعطي السرعة التربيعية المتوسطة:

$$V^* = \sqrt{\overline{V_q^2}} = \sqrt{\frac{3RT}{M}} = \sqrt{\frac{3 \times 8.3 \times 487.448}{2 \times 10^{-3}}} = 2466.445\, ms^{-1}$$ 2

حل المسألة الثانية: (10)

$L = L_0(1 + \alpha \Delta t)$ 3

$L = 1(1 + 12 \times 10^{-6} \times 80) = 1,00096\, m = 100,096\, cm$ 2

$\Delta V = V_0\, 3\alpha\, \Delta t$ 3

$\Delta V = 1 \times 1 \times 10^{-4} \times 3 \times 12 \times 10^{-6} \times 80$ 2

$= 288 \times 10^{-10}\, m^3 = 288 \times 10^{-4}\, cm^3$

حل المسألة الثالثة: (10)

تطبيق قانون جوران لحساب ارتفاع السائل:

$h = \frac{2A}{\rho.g.r} \cos\theta$ 5

وبما أن المبلل تام فإنه $\theta = 0$ وبالتالي $\cos\theta = 1$

بالتعويض:

$$h = \frac{2 \times 0,023}{900 \times 9,8 \times 0,00035} = 0,0149\, m = 1,49\, cm$$ 5