



الإجابة النموذجية لامتحان مقرر: فيزياء وأرصاد جوية لطلاب المستوى الأول

تاريخ الامتحان: ٢٠١٦/١/١٨ - الفصل الدراسي: الأول (٢٠١٥/٢٠١٦) - الزمن: ساعتان

السؤال الأول: (٢٠ درجة)

- أ- أجب عما يأتي موضعا إجاباتك بالمعادلات كلما أمكن: (٨ درجات)
- ١- ما هي القوة الطاردة المركزية ثم اشرح جهاز واحد فقط من الأجهزة التطبيقية عليها.
- هي القوة التي تعمل على طرد الجسم في اتجاه بعيدا عن محور الدوران عندما يتحرك هذا الجسم حركة دورانية ويرمز لها بالرمز F_c وعليه فان قوة الطرد المركزي تساوي $F = m g$
- $F_c = m a$ حيث a هي العجلة الزاوية
- $$\frac{m v^2}{r}$$

$$\text{إذا } F_c = \frac{m v^2}{r}$$

$$\therefore V = r \omega$$

$$\therefore F_c = m \omega^2 r \quad \text{dyne}$$

حيث أن :

$$V = \text{السرعة بالسنتيمتر}$$

$$F_c = \text{القوة الطاردة المركزية بالداين}$$

$$r = \text{نصف قطر الطرد بالسنتيمتر}$$

$$M = \text{كتلة الجسم بالجرام}$$

$$W = \frac{2\pi}{T} \quad \text{أو} \quad w = 2\pi n$$

وباستخدام المعادلات

$$F_c = m (2\pi n)^2 r$$

ويمكن وضع المعادلة بالصورة الآتية:

$$F_c = m \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 r$$

ويختار الطالب أحد الأجهزة التطبيقية التالية على القوة الطاردة المركزية ويشرح تركيبه وطريقة عمله:

١. جهاز فصل الغرويات والسوائل	٢. فراز اللبن	٣. مجفف الزبدة
٤. جهاز تقدير المكافئ الرطوبي	٥. جهاز التحكم في البخار	٦. ظلمبات الطرد
٧. جهاز تنقيه زيت الموتور في بعض الجرارات	٨. جهاز الطرد المركزي لفصل وتقدير نسبة الطين في التربة	

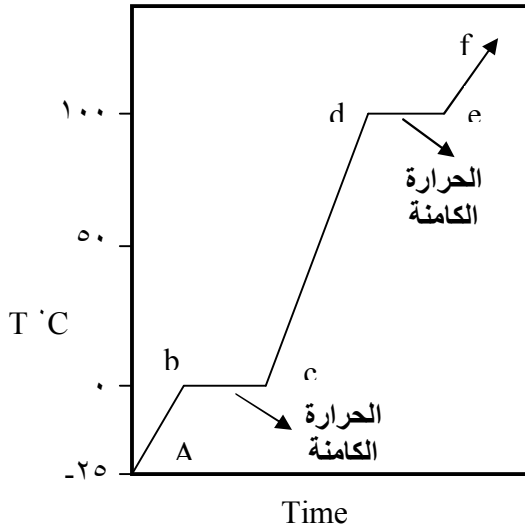
٢- أكتب الصيغة الرياضية لكل من: الإجهاد Stress - معامل يانج .

$$\text{الإجهاد Stress} = F / A$$

$$Y = \frac{F/A}{\Delta L / L} \quad \text{معامل يانج}$$

حيث أن F = القوة ، A = المساحة ، L = طول الجسم ، ΔL = مقدار الاستطالة في طول السلك.

٣- وضح بالرسم فقط تأثير درجة الحرارة على تغير حالات الماء.



توجد المادة في إحدى الحالات الثلاث الصلبة أو السائلة أو الغازية وعندما تتحول من حالة إلى أخرى فإن هذا التحول يكون مصحوبا بامتصاص أو فقد الحرارة كما يكون مصحوبا أيضا بتغيير في حجم المادة. ولنأخذ لإيضاح ذلك مثلا المركب الكيميائي H_2O هذه المادة توجد في الحالة الصلبة على شكل جليد وفي الحالة السائلة على شكل ماء وفي الحالة الغازية على شكل بخار. وتظل حالة المادة ثابتة تحت ظروف معينة من الضغط ودرجة الحرارة.

٤- باستخدام معادلة الأبعاد اثبت صحة معادلة البندول البسيط التالية:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$$

حيث : T زمن الذبذبة ، L طول خيط البندول ، g عجلة الجاذبية الأرضية في مكان التجربة.

أبعاد الطرف الأيسر في القانون هي T

أبعاد الطرف الأيمن يمكن كتابتها كما يلي (بعد استبعاد المقدار الثابت 2π).

$$\left(\frac{L}{L T^{-2}} \right)^{\frac{1}{2}} = [T^2]^{\frac{1}{2}} = T$$

ومن ثم يتضح أن طرفي القانون متساويان مما يحقق صحة القانون المعطى.

ب- أكمل الجمل الآتية بما يناسبها مع ذكر المعادلات: (٦ درجات)

١- معادلة الاتصال لحركة السوائل في الأنابيب المختلفة في مساحة مقطوعها هي $V_1 a_1 = V_2 a_2$ ، أما لزوجة السائل فهي المقاومة التي يبديها طبقات السائل لانزلاق الأجسام الصلبة خلاله أو المقاومة التي تنشأ عند انزلاق طبقات السائل فوق بعضها.

٢- المرونة Elasticity في الأجسام الصلبة هي هي الظاهرة التي تنشأ عند التأثير بقوة على جسم فتحدث به تغيير في طوله أو حجمه أو شكله ويرجع الجسم الى حالته الطبيعية بعد زوال القوة المؤثرة أما نسبة بواسون

(S) فهي النسبة بين الانفعال العرضي الى الانفعال الطولي ويعبر عنها بالمعادلة التالية

$$S = \frac{\Delta r / r}{\Delta L / L}$$

٣- السرعة (w) في الحركة الدورانية تساوي تغير الزاوية النصف قطرية بتغير الزمن $\frac{\theta}{t} = w$ أما التوتر

السطحي لسائل فهو مقدار الشغل اللازم بذله لزيادة مساحة سطح السائل بمقدار الوحدة (ارج/سم^٢) أو القوة المؤثرة على وحدة الأطوال في اتجاه عمودي على أي خط من خطوط سطح السائل (داين/سم).

ج - إذا كانت درجة حرارة الغرفة ٢٥°م فكم تكون درجة الحرارة بالكلفن. (٣ درجات)

$$K = 273 + ^\circ C$$

$$K = 273 + 25 = 298$$



د- احسب الزيادة فى الضغط داخل قطرة من الزئبق نصف قطرها ٤ مم اذا كانت قوة التوتر السطحي للزئبق ٤٦٥ داین / سم. (٣ درجات)

$$(P_2 - P_1) = \frac{2S}{r}$$

ينتج أن :

$$\text{الزيادة فى الضغط} = \frac{2 \times 465 \text{ داین / سم}}{0.4 \text{ سم}} = 2325 \text{ داین / سم}^2$$

السؤال الثاني: (٢٠ درجة)

١- ناقش باختصار كل مما يلي:

استقطاب الضوء Light Polarization

يحدث استقطاب للضوء عند مروره من خلال بعض البلورات وذلك بأنه يتحلل إلى مركبتين فى اتجاهين الصادي والسيني وعند الحصول على احد المركبتين فقط فيسمى حينئذ ضوءا مستقطبا.

مصادر الطاقة الحرارية

الطاقة الكهربائية – الطاقة الميكانيكية – الكيميائية – الطاقة النووية (منها أشعة الشمس)

الغازات الحقيقية Real gases	الفرق بين الغازات المثالية Ideal gases
لها كثافة عالية وتعتبر غازات مركزة ولها ضغط عالي.	لها كثافة منخفضة وتعتبر إلى حد ما غازات مخففة وذات ضغط منخفض.
اصطدام جزيئاتها اصطدام غير مرن	اصطدام جزيئاتها اصطدام مرن
لا ينطبق عليها القانون العام للغازات	ينطبق عليها القانون العام للغازات

٢- عرف كل من:

المكافئ الميكانيكي للحرارة يعرف المكافئ الميكانيكي الحرارى بأنه كمية الشغل الميكانيكى اللازم بذله لإنتاج وحدة واحدة حرارية ويرمز لها بالرمز J - المكافئ الميكانيكي للحرارة يساوى ٤,١٨٦ جول لكل كالورى.

قانون سنل Snell لانكسار الضوء هو

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2}$$

حيث إن :

n_1 = معامل الانكسار فى الوسط الأول.

n_2 = معامل الانكسار فى الوسط الثانى.

θ_1 = زاوية السقوط.

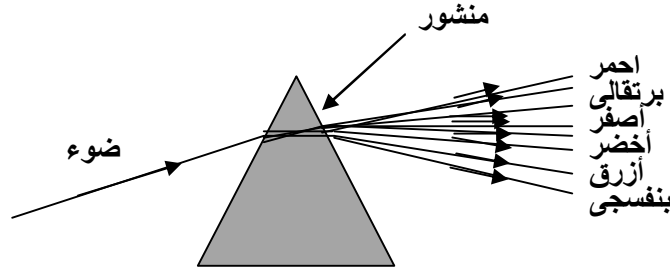
θ_2 = زاوية الانكسار

Sin = جيب (جا) الزاوية.

٣- ما المقصود بالطيف المرئي Visible light ثم ذكر فقط أنواعه المختلفة.

الطيف المرئي هو الضوء الذي يمكن أن تدركه العين وهو جزء من الطيف الكلي والموجات المرئية يقع طولها الموجى فى المنطقة ما بين ٤٠٠٠ أنجستروم إلى ٧٠٠٠ أنجستروم ويمكن أن يشع جسم ما

ضوءاً أبيضاً هذا الضوء الأبيض إذا ما سقط على منشور زجاجي يتحلل إلى ألوان سبعة تتدرج من البنفسجي إلى النيلي فالأزرق فالأخضر فالأصفر فالبرتقالي ثم الأحمر وهو أطولها موجة كما في الشكل.



• أنواع الطيف المرئي : Types of Visible Spectra

يمكن تقسيم الطيف المرئي إلى نوعين كما يلي :-

١. طيف الانبعاث : Emission Spectrum

وينقسم طيف الانبعاث إلى ثلاث أقسام :

• الطيف الخطي : Line Spectrum

• الطيف الشريطي أو الحزمي : Band Spectrum

• الطيف المتصل : Continuous Spectrum

٢. طيف الامتصاص : Absorption Spectrum

• الطيف الخطي : Line Spectrum

• الطيف الشريطي أو الحزمي : Band Spectrum

٤- أكتب الصيغة الرياضية:

القانون العام للغازات

$$P V = n R T$$

حيث أن:-

V = حجم الغاز باللتر ، P = ضغط الغاز .

n = تعبر عن عدد المولات للغاز . ، T = درجة الحرارة بالكلفن .

R = الثابت العام للغازات = ثابت التناسب وقد وجد انه يساوى ٨,٣١٤ جول / (مول . كلفن)

$$R = ٨,٣١٤ \text{ J/(mol. K)}$$

قانون جراهام لانتشار الغازات.

سرعة انتشار أو انسياب مرور أي غاز خلال هذا الجدار المسامي تتناسب عكسيا مع الجذر التربيع لكثافته، وعند وجود غازين مختلفين في كثافتهما يمكن التعبير عن قانون جراهام بالصورة التالية

$$\frac{C_1}{C_2} = \sqrt{\frac{\rho_2}{\rho_1}}$$

حيث ان كثافة الغاز الأول ρ_1 وكثافة الغاز الثاني ρ_2 وان C_1 هي السرعة التي تنساب بها جزيئات الغاز الأول خلال مسام جدار الإناء ، C_2 هي السرعة التي تنساب بها جزيئات الغاز الثاني خلال مسام.



٥- حجرة مغلقة بها نافذة من الزجاج درجة الحرارة داخلها ١٨°م - احسب معدل فقدان الحرارة خلال زجاج النافذة والذي مساحته ١ م^٢ وسمكه ٥ سم علما بأن درجة الحرارة خارج الغرفة ٥°م ومعامل التوصيل الحراري للزجاج هو ٢×١٠^{-٣} سعر/سم.ث.م.
معدل فقدان الحرارة (H)

$$\therefore H = KA \frac{O_1 - O_2}{d}$$

مساحة سطح الزجاج بالسم^٢ = ١ × ١٠^٤

$$H = 2 \times 10^{-3} \times 1 \times 10^4 \frac{(18 - 5)}{0.5} = 520 \text{ Cal.}$$

السؤال الثالث: ناقش باختصار ما يلي: (٢٠ درجة)

١- أهم العوامل المؤثرة على المناخ.
يتأثر المناخ لاي منطقة بمتغيرات عامة بعضها غير متغير والآخر قد يكون محليا اى قد يكون قابل للتغير ومنها :-
١. الموقع بالنسبة لدوائر العرض :

وهو موقعه بالنسبة لخط الاستواء، فالجهات القريبة منه تكثر فيها الحرارة وتزداد درجة هطول الأمطار ويتعادل طول الليل والنهار، والجهات البعيدة عنه تقل فيها الحرارة ويتغير موسم وكميات الأمطار ويتغير النسبة بين طول الليل والنهار.

٢. ارتفاع الإقليم أو انخفاضه عن سطح البحر (التضاريس):

تقل حرارة المكان إذا ارتفع عن سطح البحر وتزداد حرارته كلما انخفض، وذلك لأن أشعة الشمس لا تسخن الهواء بمرورها فيه، وإنما تسخن سطح الأرض، ثم تنعكس الحرارة من سطح الأرض إلى طبقات الجو، وتكون الطبقات السفلى من الهواء أشد حرارة من التي فوقها، ولذلك نجد أن الجبال شديدة البرودة يتجمد ماؤها وتكسوها الثلوج.

• أثر الارتفاع : يؤثر ارتفاع التضاريس في الحرارة والضغط اللذين يتناقضان كلما زاد الارتفاع ، كما يؤثر الارتفاع في الكثافة والتساقط شكلاً . تنخفض الحرارة بمقدار درجة مئوية واحدة كلما ارتفعنا ١٥٠ متراً عن سطح البحر.

• أثر الاتجاه : يؤثر اتجاه التضاريس في الحرارة فالسفوح الجبلية المقابلة لخط الاستواء أكثر حرارة من تلك التي تقابل القطبين .

٣. قرب المكان أو بعده من البحر (توزيع اليابس والماء):

تتمتع الجهات القريبة من البحر أو المحيطة به بمناخ معتدل لطيف يعرف بالمناخ البحري (الجزري) ويكون شتاءها دافئاً وصيفها معتدلاً وهوؤها رطباً. أما الجهات الداخلية البعيدة عن تأثير البحار فشتاؤها قارس البرد، وصيفها شديد الحرارة، وتقل بها الأمطار غالباً ويكون مناخها قارياً (أي متطرفاً).

٤. نوع الرياح التي يكثر هبوبها على المكان واتجاهها:

فإذا كانت الرياح التي تهب عليه آتية من جهات باردة جعلت مناخه بارداً، وإذا كانت آتية من جهات حارة فإنها ترفع درجة حرارته، ثم إن الرياح الرطبة التي تهب من جهة البحر إلى اليابس تجلب له الأمطار والدفع عادة، والرياح التي تهب من ناحية اليابس أو الصحاري أو الجبال تكون جافة، وكثيراً ما تحمل الغبار والرمال وترفع الحرارة أو تخفضها تبعاً للفصل الذي تهب خلاله.

٥. التيارات البحرية:

تختلف آثار التيارات البحرية باختلاف طبيعتها فهي ترفع حرارة السواحل التي تمر بها وتزيد رطوبتها إن كانت حارة وينعكس الوضع إذا كانت باردة.

٦- الغطاء النباتي :

مثل الغابات والحشائش بسبب عملية النتج وحجب أشعة الشمس عن الأرض يعمل على خفض درجة الحرارة ، وهذا يفسر لنا اختلاف درجات الحرارة بين المناطق الصحراوية والغابات الاستوائية.

٢- أثر الغلاف الجوي على محصلة الطاقة الإشعاعية للشمس.

١- البعد بين الأرض والشمس: يتغير البعد بين الأرض والشمس فيقل ويصل أدناه في فصل الشتاء (في أول شهر يناير)، بينما يزيد ويصل إلى أقصاه في فصل الصيف (في أول شهر يوليو). ولكن على الرغم من اقتراب الأرض من الشمس نسبيا في الشتاء بمقدار حوالي ٧ ٪ عنها في الصيف إلا أن تأثير هذا الاقتراب والزيادة في كمية الأشعة تمحوه العوامل التالية :

أ- زاوية سقوط الأشعة: تؤثر زاوية سقوط الأشعة الشمسية على الأرض في مقدار الأشعة المستلمة من قبل سطح الأرض وذلك لان الأشعة العمودية أو شبه العمودية الواصلة للأرض تكون قوية واشد تركيزا ولكنها تقطع مسافة اقصر من الأشعة المائلة.

ب- اختلاف طول النهار: في المناطق المدارية لا يختلف طول النار والليل كثير عن معدله ١٢ ساعة طول السنة قريبا، أما المناطق المعتدلة والباردة فان النهار يزداد طولاً في الصيف ويقصر في الشتاء ويزداد الفرق بين الليل والنهار كلما زادت دائرة العرض

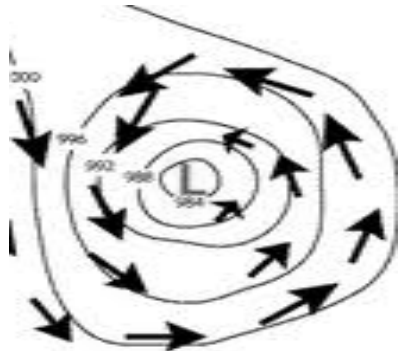
ج- شفافية الغلاف الغازي: حيث يلعب الغبار والرماد والسحب وبخار الماء دورا كبيرا في عملية امتصاص الأشعة وتشتتها وانعكاسها، كما تعمل هذه الشوائب في حفظ الإشعاع الأرضي في الجو وعلى ذلك فان المناطق التي تكثر فيها السحب والهواء الملوث بالأتربة تستلم كمية قليلة من الإشعاع الشمسي مقارنة بالمناطق ذات الجو الشفاف.

د- اختلاف التضاريس: اتجاه السفوح الجبلية وانحدارها يؤثر في كمية الإشعاع الشمسي الذي يصل إلى تلك السفوح وخاصة في المناطق الباردة والمعتدلة حيث تصلها أشعة الشمس بشكل مائل أما في لمناطق المدارية.

هـ- قدرة الأرض وغلافها الجوي على عكس الأشعة الشمسية إلى الفضاء (الألبيدو):

يقصد بالألبيدو الأرضي قدرة كل من الأرض والغلاف الجوي على رد الأشعة الشمسية إلى الفضاء دون أن يكون لها تأثير على حرارتهما، وهو يعبر عن النسبة بين مقدار الإشعاع الشمسي المنعكس عن سطح جسم من الأجسام ومقدار الإشعاع الشمسي الساقط عليه.

٣- الإعصار.



الإعصار Cyclone : منطقة ضغط منخفض تكون فيها الخطوط الايسوبارية مقلبة ببيضاوية وأحيانا مستديرة، وتكون النهاية الصغرى للضغط في المركز وكلما بعدنا عن المركز زاد الضغط، وهي منطقة كثيرة الحدوث في العالم وهي حالة جوية غير مستقرة أو ثابتة، والإعصار متحرك أي له مقدمة تكون الخطوط الايسوبارية فيها متباعدة ومؤخرة تكون الخطوط الايسوبارية فيها متقاربة، ولذلك تكون سرعة الرياح في مقدمة الإعصار اقل منها في مؤخرته، وتدور الرياح حول هذا

الانخفاض عكس عقارب الساعة مع الميل إلى الداخل طالما كان الإعصار في نصف الكرة الشمالي كما بالشكل التالي ، أما الإعصار المضاد Anticyclone هو منطقة ضغط مرتفع محصورة بخطوط



ايسوبارية مقفلة ببيضاوية أو مستديرة، وتكون النهاية الكبرى للضغط في المركز وتقل كلما بعدنا عن المركز.

٤- نسيم البر ونسيم البحر.

العامل الرئيس الذي يحرك نسيم البر والبحر هو الاختلاف في درجة الحرارة والضغط الجوي بين اليابسة والبحر، فدرجة حرارة اليابسة في النهار أعلى من درجة حرارة المسطحات المائية المجاورة لها كما أن الضغط الجوي فوقها أقل منه فوق المسطحات المائية ولهذا تهب الرياح خلال النهار من البحر باتجاه اليابسة وتعرف بنسيم البحر أما أثناء الليل فتصبح درجة حرارة اليابسة أقل من درجة حرارة المسطحات المائية كما يصبح الضغط الجوي فوقها أقل منه فوق المسطحات المائية مما يؤدي إلى هبوب الرياح من اليابسة إلى البحر على شكل نسيم بر.

٥- الندى.

وهو عبارة عن قطرات مائية تُشاهد في الصباح الباكر على أوراق النباتات، وأسوار الحدائق، وزجاج النوافذ، وغيرها من الأجسام الصلبة المعرضة للجو نتيجة لتكاثف بخار الماء في الهواء الملاصق لها. ويحدث ذلك عندما تنخفض حرارة تلك الأجسام أثناء الليل، وتهبط إلى نقطة الندى (الصفر المئوي) الخاصة بالهواء الملاصق لها.

ويتشكل الندى في ساعات الصباح الباكر من الليالي الطويلة ذات السماء الصافية والرياح الهادئة، مما يساعد على برودة سطح الأرض واستقرار الهواء وانعكاس حراري سطحي، لكنه سرعان ما يتبخر بعد شروق الشمس يؤدي الندى دوراً مهماً في نجاح الزراعة البعلية في المناطق شبه الجافة، لأن ترسبه في ساعات الصباح الباكر على أوراق النباتات والمزروعات يؤخر بدء عملية النتح ويلطف درجة حرارة تلك الأوراق، ويقلل معدل النتح منها.