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 موضحا 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 Fc وعليه فان قوة الطرد المركزي تساوي $F = m g$

$Fc = m \alpha$ حيث ال α هي العجلة الزاوية

$$Fc = \frac{m V^2}{r}$$ اذا

$$\therefore V = r w$$

$$\therefore Fc = m w^2 r$$ تكون dyne

حيث أن :

Fc = القوة الطاردة المركزية بالداين — V = السرعة بالسنتيمتر

M = كتلة الجسم بالجرام — r = نصف قطر الطرد بالسنتيمتر

وباستخدام المعادلات $w = ٢ \pi n$ أو $w = \frac{2\pi}{T}$

ويمكن وضع المعادلة بالصورة الآتية: $Fc = m (٢ \pi n)^2 r$

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

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 الرطوبى	٥. جهاز التحكم فى البخار	٦. طلمبات الطرد
٧. جهاز تنقيه زيت الموتور فى بعض الجرارات	٨. جهاز الطرد المركزى لفصل وتقدير نسبه الطين فى التربة	

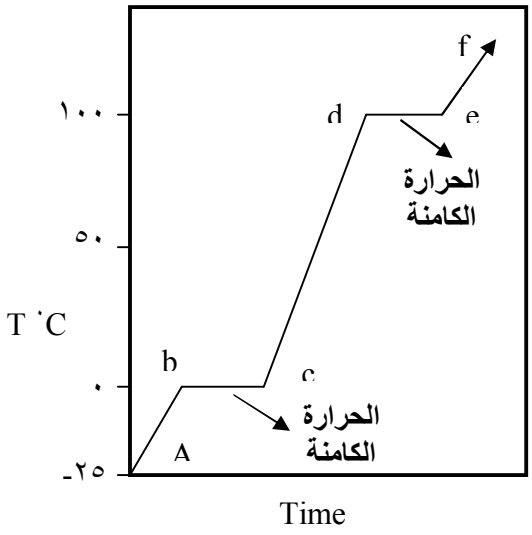
٢- أكتب الصيغة الرياضية لكل من: الإجهاد Stress – معامل يانج .

الإجهاد Stress = F / A

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

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 فى إحدى الحالات الثلاث الصلبة أو السائلة أو الغازية وعندما تتحول من حالة إلى أخرى فان هذا التحول يكون مصحوبا بامتصاص أو فقد الحرارة كما يكون مصحوبا أيضا بتغيير فى حجم المادة. ولنأخذ لإيضاح ذلك مثلا المركب الكيميائي H_2O هذه المادة توجد فى الحالة الصلبة على شكل جليد وفى الحالة السائلة على شكل ماء وفى 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: $T = ٢\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$

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

أبعاد الطرف الأيسر فى القانون هى T

أبعاد الطرف الأيمن يمكن كتابتها كما يلى (بعد استبعاد المقدار الثابت ٢π).

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

ومن ثم يتضح أن طرفى 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 مقطعها هي** $V_١ a_١ = V_٢ a_٢$ ، **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 شله ويرجه 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 $w = \frac{\theta}{t}$ **أما التوتر السطحي لسائل فهو** مقدار الشغل اللازم بذله لزيادة مساحة سطح السائل بمقدار الوحدة (ارج/سم^٢) أو القوة المؤثرة على وحدة الاطوال في اتجاه عمودي على أي خط من خطوط سطح السائل (داين/سم).

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

$K = ٢٧٣ + {}^{o}C$

$K = ٢٧٣ + ٢٥ = ٢٩٨$

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

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

ينتج أن :

الزيادة فى الضغط = $\frac{2 \times 465 \text{ داين / سم}}{0.4 \text{ سم}}$ = ٢٣٢٥ داين / سم^2

السؤال الثاني: (٢٠ درجة)

١- ناقش باختصار كل مما يلي:

استقطاب الضوء Light Polarization

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

مصادر الطاقة الحرارية

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

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

٢- عرف كل من:

المكافئ الميكانيكي للحرارة يعرف المكافئ الميكانيكى 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

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{\text{Sin } \theta_4}{\text{Sin } \theta_3}$$

حيث إن :

n_1 = معامل الانكسار فى الوسط الأول.

n_2 = معامل الانكسار فى الوسط الثاني.

θ_1 = زاوية السقوط.

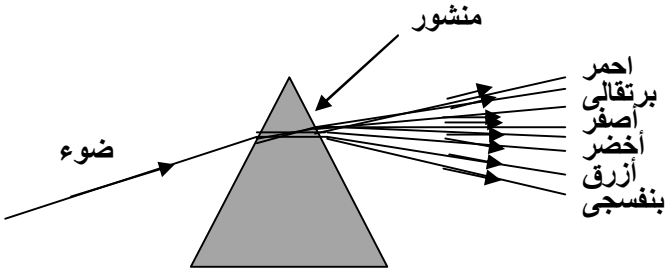
θ_2 = زاوية الانكسار

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 ابيضا هذا الضوء الأبيض أذا ما سقط على منشور زجاجي يتحلل إلى الوان سبعة تتدرج من البنفسجي إلى النيلي فالأزرق فالأخضر فالأصفر فالبرتقالى ثم الأحمر وهو أطولها موجة كما فى الشكل.



- **أنواع الطيف المرئي : Types of Vissible Spectra**

يمكن تقسيم الطيف المرئي إلى نوعين كما يلي :-

١. طيف الانبعاث : Emission Spectrum

وينقسم طيف الانبعاث إلى ثلاث أقسام :

- الطيف الخطى : Line Spectrum
- الطيف الشريطى أو الحزمى: Band Spectrum
- الطيف المتصل : Continuous Spectrum

٢. طيف الامتصاص : Absorption Spectrum

- الطيف الخطى : Line Spectrum
- الطيف الشريطى أو الحزمى: 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)

$R = ٨,٣١٤\ J/(\ mol.\ K\ )$

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 $C_١$ هى السرعة التى تنساب بها جزيئات الغاز الأول خلال مسام جدار الإناء ، $C_٢$ هى السرعة التى 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 مساحة سطحه ١ م^{٢} وسمكه ٠،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} = $A = ١ \times ١٠^{٤}$

$$H = ٢ \times ١٠^{-٣} \times ١ \times ١٠^{٤} \frac{(١٨ - ٥)}{٠,٥} = ٥٢٠ \text{ Cal.}$$

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

١- أهم العوامل المؤثرة على المناخ.

يتأثر المناخ لاى منطقة بمتغيرات عامة بعضها غير متغير والأخر 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 يتناقصان كلما زاد الارتفاع ، كما يؤثر الارتفاع في التكاثف والتساقط شكلاً . تنخفض الحرارة بمقدار درجة مئوية واحدة كلما ارتفعنا ١٥٠متراً 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 شتاؤها دافئاً وصيفها معتدلا وهواؤها رطبًا. أما الجهات الداخلية البعيدة عن تأثير البحار فشتاؤها قارس البرد، وصيفها شديد الحرارة، وتقل بها الأمطار غالبًا ويكون مناخها قارياً (أي متطرفًا).

٤. نوع الرياح التي يكثر هبوبها على المكان واتجاهها:

فإذا كانت الرياح التي تهب عليه آتية من جهات باردة جعلت مناخه باردا، وإذا كانت آتية من جهات حارة فإنها ترفع درجة حرارته، ثم إن الرياح الرطبة التي تهب من جهة البحر إلى اليابس تجلب له الأمطار والدفء عادة، والرياح التي تهب من ناحية اليابس أو الصحاري أو الجبال تكون جافة، وكثيرا ما تحمل الغبار والرمال وترفع الحرارة أو تخفضها تبعًا 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- الغطـاء النباتـي :

مثل الغابات والحشائش بسبب عملية النتح 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 فى فصل الشتاء (فى أول شهر يناير)، بينما يزيد ويصل إلى أقصاه فى فصل الصيف (فى أول شهر يوليو). ولكن على الرغم من اقتراب الأرض من الشمس نسبيا فى الشتاء بمقدار حوالي ٧ ٪ عنها فى الصيف إلا أن تأثير هذا الاقتراب والزيادة فى كمية الأشعة تمحوه العوامل التالية :

أ- زاوية سقوط الأشعة: توثر زاوية سقوط الأشعة الشمسية على الأرض في مقدار الأشعة المستلمة من قبل سطح الأرض وذلك لان الأشعة العمودية آو شبة العمودية الواصلة للأرض تكون قوية واشد تركيزا ولكونها تقطع مسافة اقصر من الأشعة المائلة.

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

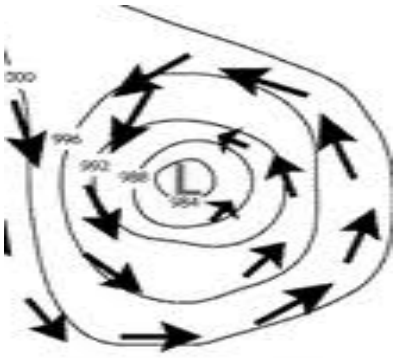
جـ- شفافية الغلاف الغازي: حيث يلعب الغبار والرماد والسحب وبخار الماء دورا كبيرا في عملية امتصاص الأشعة وتشتتها وانعكاسها، كما تعمل هذه الشوائب في حفظ الإشعاع الأرضي في الجو وعلى ذلك فان المناطق التي تكثر فيها السحب والهواء الملوث بالأتربة تستلم كمية قليليه من الإشعاع الشمسي مقارنة بالمناطق ذات الجو الشفاف.

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 الجوى على عكس الأشعة الشمسية إلى الفضاء (الالبيدو):

يقصد بالألبيدو الأرضي قدرة كل من الأرض والغلاف الجوى 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.



الإعصـار Cyclone : منطقـة ضـغط مـنخفض تكـون فيهـا الخطوط الايسوبارية مقفلة بيضاوية وأحيانا مستديرة، وتكون النهاية الصغرى للضغط فى المركز وكلما بعدنا عن المركز زاد الضغط، وهى منطقة كثيرة الحدوث فى العالم وهى حالة جوية غير مستقرة أو ثابتة، والإعصار متحرك اى له مقدمة تكون الخطوط الايسوبارية فيها متباعدة ومؤخرة تكون الخطوط الايسوبارية فيها متقاربة، ولذلك تكون سرعة الرياح فى مقدمة الإعصار اقل منها فى مؤخرته، وتدور الرياح حول هذا الانخفاض عكس عقارب الساعة مع الميل إلى الداخل طالما كان الإعصار فى نصف الكرة الشمالي كما بالشكل التالي ، أما الإعصار المضاد Anticyclone هو منطقه ضغط مرتفع محصورة بخطوط

ايسوبارية مقفلة بيضاوية أو مستديرة، وتكون النهاية الكبرى للضغط فى 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 اقل منه فوق المسطحات المائية ولهذا تهب الرياح خلال النهار من البحر باتجاه اليابسة وتعرف بنسيم البحر أما أثناء الليل فتصبح درجة حرارة اليابسة اقل من درجة حرارة المسطحات المائية كما يصبح الضغط الجوي فوقها اقل 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 الملامس 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.