كلية الزراعة	**امتحان مادة**	**الفصل الدراسي الثانى**
قسم الهندسة الزراعية	**التحكم البيئى**	**يونيو ٢٠٢٠**
	دراسات عليا – هندسة زراعية	**الزمن: ساعتان**

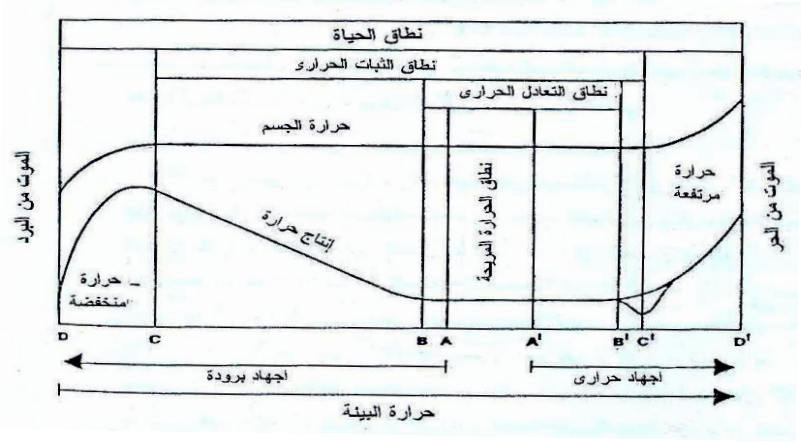
أجب عن جميع الأسئلة التالية: **(الدرجة الكلية: ٦٠ درجة)**

السؤال الأول: (٣٠ درجة)

أ. تكلم مع الرسم عن الاحتياجات الحرارية للكائن الحى. (٨ درجات)

- **درجات الحرارة البيئية الحرجة:**

درجات الحرارة البيئية الحرجة والنطاقات الموجودة بينها يمكن تحديدها حسب درجة تأثيرها على الحيوان كما فى شكل (١-٢):



١-النطاق الحراري المريح:

هو النطاق من درجة حرارة البيئة الذي فيه يتمكن الحيوان من المحافظة على درجة حرارة جسمه الداخلية ثابتة بدون مجهود فسيولوجي يذكر وفيه لا يشعر الحيوان بالبرد أو بالحر. وفى الإنسان عادة ما يعرف هذا النطاق بمنطقة الراحة Zone of Comfort (ويمتد هذا النطاق من ال نقطة A المنخفضة إلى A/ المرتفعة) ورغم أن تحديد هذه المنطقة أقل سهولة فى الحيوانات عن الإنسان، ولكن يمكن معرفتها بالتقريب على الأسس التالية: الأوعية الدموية السطحية لا تكون مرتخية تماماً منقبضة تماماً، يكون البخر الجلدي أقل ما يمكن، ويغيب تماماً انتصاب شعيرات الجسم والاستجابات السلوكية للحرارة أو البرد. وعندما نتحرك بعيداً عن نطاق الحرارة المريحة في اتجاه البرد أو الحر، فإن الحيوان يُنشط أنظمته الدفاعية بطريقة متسلسلة.

2- النطاق الحرارى المتعادل:

هو النطاق الذي فيه لا يؤدى انخفاض أو ارتفاع الحرارة الجوية بقدر محدود (تحدده النقطة B وهى درجة الحرارة الحرجة الدنيا والنقطة B/ وهى درجة الحرارة الحرجة العليا) إلى حدوث تغيرات كبيرة فى درجة حرارة الجسم. وبعد هاتين النقطتين (B, B/) يزيد الإنتاج الحرارى فى حالة إنخفاض أو إرتفاع درجة حرارة البيئة. فعندما تقل درجة حرارة البيئة عن درجة الحرارة المريحة الدنيا (A) تحدث إستجابات فسيولوجية للبرد تتضمن إنقباض الأوعية الدموية وإنتصاب الشعيرات مما يعمل على حجز الحرارة فى الجسم. كما أن إرتفاع درجة حرارة البيئة عن درجة الحرارة المريحة العليا (A/) يحدث إرتخاء للأوعية الدموية ويبدأ العرق والنهجان. وعلى ذلك فإن الحيوان يحافظ على درجة حرارة جسمه داخل النطاق الحراري المتعادل دون أن يلجأ إلى رفع أو خفض الإنتاج الحراري.

3- نطاق الثبات الحرارى:

هو النطاق الحراري الذي يستطيع الحيوان المحافظة على درجة حرارة جسمه ثابتة بالاستعانة بكل الوسائل الفسيولوجية المتاحة.

- **فعند انخفاض درجة الحرارة عن الدرجة الحرجة الدنيا (B) يبدأ الحيوان في زيادة إنتاجه الحراري والذي يرتفع مع انخفاض درجة حرارة الجو ولكن يكون كافياً لمنع الانخفاض في درجة حرارة الجسم حتى النقطة (C) من درجة حرارة الجو. بعد هذه النقطة لا يكون الإنتاج الحراري كافياً للمحافظة على حرارة الجسم والتي تبدأ فى الانخفاض .Hypothermia**

- عند ارتفاع درجة حرارة البيئة عقب النقطة (B/) وهي درجة الحرارة الحرجة العليا يزيد العرق والنهجان كما قد ينخفض الإنتاج الحراري حتى النقطة (C/). ويلاحظ أن المدى الحرارى للبيئة فيما بين النقطتين (B/ وC/) مدى ضيق جداً وبعده تبدأ درجة حرارة الجسم في الارتفاع **Hyperthermia**.

٤-نطاق الحياة: Zone of Survival

يمتد هذا النطاق فيما بين النقطة **D**إلى النقطة /**D**. ومع انخفاض درجة حرارة الجو عن النقطة (C) يصبح الإنتاج الحرارى غير كافى لتعويض الفقد الحرارى وتبدأ حرارة الجسم في الانخفاض حتي تصل إلى الدرجة المميتة فيموت الحيوان من البرد عند درجة حرارة الجو (D) . وفى الجهة الأخرى فبعد النقطة (C/) يؤدى إرتفاع درجة حرارة البيئة إلى زيادة العرق والنهجان ورغم ذلك فإنهما لايكفيان لخفض حرارة الجسم التى تبدأ فى الإرتفاع. وهذا يؤدى بالتالى إلى زيادة الإنتاج الحراري تبعاً لقاعدة **Vant Hof Effect**

مما يؤدى إلى إرتفاع حرارة الجسم للدرجة العليا المميتة (D/) فيموت الحيوان من الحر. وفى كل هذه الأحداث فإن الوقت له دور هام رغم أنه لم يوضح فى هذا الوصف. ومن الجدير بالذكر أن الإجهاد الحراري **Heat Stress** تحت الظروف الطبيعية يحدث بشكل دورى كل ٢٤ ساعة ويصل إلى أقصاه عقب منتصف اليوم بساعات قليلة.

- حرارة الجسم المميتة **Lethal Body Temperature**

هى درجة حرارة الجسم التى عندها يموت ٥٠% من الحيوانات. ولها حدود دنيا وقصوى،

*** حرارة الجسم الدنيا المميتة Lower Lethal Body Temperature**

فى معظم الأنواع تتراوح بين ١٥-٢٠ ° م أى حوالى ٢٠ ° م أقل من درجة حرارة الجسم الطبيعية. الحيوانات الصغيرة العمر يكون حرارتها الدنيا المميتة أقل من الحيوانات الكبيرة العمر من نفس النوع. والقيم الأقل لوحظت فى الحيوانات التى لها بيات شتوى **Hibernators**(قريبة من نقطة التجمد) والقيم الأعلى لوحظت فى الإنسان (نحو ٢٥ ° م أقل من درجة حرارة الجسم الطبيعية).

*** حرارة الجسم العليا المميتة Upper Lethal Body Temperature**

وهي أكثر خطورة من حرارة الجسم الدنيا المميتة لأنها تقع في مدى حراري ضيق وأعلى قليلاً من درجة حرارة الجسم الطبيعية. وتموت معظم الثدييات عندما تصل درجة حرارة الجسم الداخلية نحو ٤٢-٤٥ ° م، والتي تزيد عن درجة حرارة الجسم الطبيعية بحوالى ٣- ٦ ° م . الموت من حرارة الجسم الزائدة قد يكون له عدة أسباب. فلقد لوحظ أنه يسبق الموت بالحرارة مباشرة ارتفاع كبير فى تركيز حمض اللاكتيك بالدم وإنخفاض فى **pH** من نحو ٧,٤ إلى ٧,٣٧ مما يدل على إضطراب عملية الأكسدة.

تختلف حدود التنظيم الحراري لحرارة الجسم فى الجو البارد والجو الحار حسب الأنواع والسلالات المختلفة والحالة الفسيولوجية للحيوان والظروف البيئية التى يعيش فيها الحيوان.

فى الجو البارد Cold Environment

عندما تنخفض درجة حرارة البيئة لأقل من درجة الحرارة الحرجة الدنيا **B** فإن المحافظة على حرارة الجسم عند المستوى الطبيعى تعتمد على مقدرة الحيوان على زيادة معدل التمثيل الغذائى. فى الثدييات الصغيرة الحجم فإن أقصى معدل تمثيل غذائي يبلغ ٦ أضعاف التمثيل الغذائي القاعدي (والذى يتناسب مع وزن الجسم مرفوعاً لأُس ٠,٧٥). ولكن فى الحملان حديثة الولادة تكون الزيادة ٥ أضعاف التمثيل القاعدى. ويقل أقصى معدل تمثيل غذائي بتقدم العمر لذلك فإن الثدييات الكبيرة الحجم لاتحتاج إلى زيادة معدل تمثيلها الغذائى عند إنخفاض درجة حرارة البيئة إلى الدرجة الحرجة الدنيا وذلك لقدرتها العالية على عزل جسمها عن الجو البارد. وعليه فإن تحمل البرد يتوقف على مقدار عزل جسمها عن الجو المحيط وتعضده بزيادة الإنتاج الحراري بقدر يختلف حسب الحاجة.

فى الجو الحار Hot Environment

تصل الحيوانات للإتزان الحراري فى الجو الحار أسرع من الجو البارد. وفى الفترات القصيرة فإن الحيوانات الكبيرة الحجم تتميز عن صغيرة الحجم فى الإرتفاع البطئ لحرارة الجسم. ولكن فى الفترات الطويلة فإن التحمل الحراري فى كلاً من الحيوانات الكبيرة والصغيرة الحجم يعتمد أساساً على الفقد الحراري التبخيرى. وعلى هذا الأساس فإن الحيوانات التى تعرق بمعدل عالى تتحمل الحرارة بدرجة أكبر من تلك الحيوانات التى تنهج. الحرارة الجوية التى عندها تبدأ درجة حرارة الجسم الداخلية فى الإرتفاع إستجابة للحرارة فى معظم الحيوانات المستأنسة تقع بين ٢٨-٣٢ ° م.

ب. اذكر نظم التهوية الميكانيكية فى اسطبلات ومساكن الدواجن، ثم اشرح واحدة منهم بالتفصيل. ثم وضح كيف يمكنك تحقيق التحكم الالى فى هذا النظام. (٨ درجات)

- مراوح السحب المركبة بالسقف الجمالونى للإسطبل أو المسكن
- مراوح السحب على الحوائط الجانبية

- التهوية المتعامدة من النهاية للنهاية
- التهوية فى الإسطبلات والمساكن العريضة
- نظم التهوية بإعادة الدورة

ثم يقوم الطالب بشرح واحدة منهم بالتفصيل

يمكن تحقيق التحكم الآلى فى نظام التهوية الميكانيكية إذا تم توصيل نصف أو ثلثى عدد المراوح بالإسطبل أو المسكن بنظام تحكم آلى يحتوى على مجموعة من منظم الحرارة (الثرموستات) والتى يمكن بسهولة تشغيلها وضبطها على درجة الحرارة المرغوبة للهواء داخل الإسطبل فعندما ترتفع درجة حرارة هواء الإسطبل عن المستوى المرغوب يقوم منظم درجة الحرارة (الثرموستات) بتوصيل التيار الكهربائى للمراوح والتى بدورها تقوم بسحب الهواء من داخل الإسطبل إلى خارجه ليحل محله هواء نقى ومنخفض فى درجة حرارته وتستمر المراوح فى حالة تشغيل حتى تصل درجة حرارة هواء الإسطبل إلى الدرجة المرغوبة التى تم ضبط منظم درجة الحرارة عليها كما هو موضح بالشكل (٦-٦). فمثلاً إذا تم ضبط منظم درجة الحرارة (الثرموستات) داخل إسطبل عند درجة حرارة 25 °C فإن المراوح لا يتم تشغيلها إلا إذا أرتفعت درجة حرارة الهواء داخل الإسطبل أعلى من 25 °C وتستمر فى التشغيل حتى تصل درجة حرارة هواء الإسطبل إلى 25 °C وهنا يقوم منظم درجة الحرارة بفصل التيار الكهربائى عن المراوح فتتوقف عن التشغيل وهكذا. ويمتاز نظام التحكم الآلى فى التهوية الميكانيكية بالعديد من المميزات منها المحافظة على درجة حرارة هواء الإسطبل غالبية فترات اليوم عند المستوى المرغوب علاوة على ما يقوم به هذا النظام من المحافظة على الطاقة الكهربائية المستهلكة فى عملية تشغيل مراوح التهوية الميكانيكية حيث لا يتم التشغيل إلا عند الحاجه فقط (عند إرتفاع درجة حرارة هواء الإسطبل).

ت. اسطبل ابقار حلابة يضم ١٢٠ بقرة بمتوسط ٥٥٠ كجم, ابعاده ٨٠ × ١٢ × ٣ م. فاذا كانت درجة الحرارة الداخلية ٢٣ °م والرطوبة النسبية ٦٠% ودرجة الحرارة ١٨ °م . مواصفات الاسطبل كما هو موضح بالجدول (١) والجدول (٢) يوضح كلا من الحرارة والرطوبة التى تنتج من البقرة التى تزن ٥٠٠ كجم والمطلوب:

- حساب أعلى معدل تهوية للسطبل.
- حساب أقل معدل تهوية للاسطبل، اذا كانت درجة الحرارة الداخلية المرغوب فيها فى الطقس البارد ١٠ °م على الاقل، ورطوبة نسبية لا تزيد عن ٧٠%، وتركيز ثانى أكسيد الكربون لا يزيد عن ٥٠٠٠ جزء فى المليون (تركيز ثانى أكسيد الكربون فى الهواء الخارجى ٥٠٠ جزء فى المليون)، ومعدل انتاج ثانى أكسيد الكربون ١,٠ لتر لكل ٢٤,٦ ك جول من الحرارة الكلية المنتجة بواسطة الحيوان.
- تمثيل بيانى لاقل معدل تهوية للحفاظ على كل من درجة الحرارة والرطوبة وثانى أكسيد الكربون عند درجات حرارة للهواء الخارجى (-١٠ ، -٥ ، ٠ ، ٥ ، ١٠ °م) ورطوبة نسبية ٧٥%.

يقوم الطالب باستخدام المعادلات الاتية

$$Q_S + Q_m + Q_{so} + Q_h = Q_c + Q_{inf} + Q_e + (Q_{v_i} - Q_{v_o})$$

Q_s الحرارة المحسوسة المنتجة من الحيوان

$$Q_S = (Weight\ of\ one\ animal) \times (Number\ of\ animals) \times (Sensible\ heat\ production\ from\ one\ animal) \times ((Average\ weight\ of\ one\ animal)/(Weight\ of\ one\ animal))^{0.734}$$

Q_m الحرارة الناتجة من الأجهزة الكهربائية

$$Q_m = \sum HP \times (1 - \eta) \qquad Watt$$

حيث η هي كفاءة الجهاز

HP هي قدرة الجهاز

Q_{so}الحرارة الناتجة من الإشعاع الشمسي

Q_h الحرارة المضافة بالتسخين

Q_c الحرارة المنتقلة بالتوصيل

$$Q_c = \sum UA(t_i - t_o) \qquad Watt$$

t_iدرجة حرارة الهواء الداخلية

t_o درجة حرارة الهواء الخارجية

Q_{inf} الحرارة المنتقلة من محيط الأرضية

$$Q_{inf} = FP(t_i - t_o) \qquad Wat$$

P المحيط

F معامل انتقال الحرارة من خلاله (وات/ متر. كلفن)

Q_v الحرارة المنتقلة خلال هواء التهوية

$$(Q_{v_i} - Q_{v_o}) = \dot{V} \times \rho \times C_p \times (t_i - t_o) \qquad Watt$$

اذاً يمكن حساب معدل التهوية اللازم للحفاظ على درجة الحرارة الداخلية عند المستوى المطلوب من خلال:-

$$\dot{V} = \frac{Q_s + Q_m + Q_{so} - (\sum UA + FP)(t_i - t_o)}{1006\rho(t_i - t_o)} \qquad m^3/s$$

السؤال الثانى: (٣٠ درجة)

أ. اذكر ما تعرفه عن الاجهاد الحرارى على الماشية والدواجن، ثم تكلم عن دليل الحرارة والرطوبة. (٨ درجات)

يؤثر الطقس الحار تأثيراً سلبياً على أداء وإنتاج غالبية الماشية والدواجن التى تربى فى الإسطبلات والمساكن المكشوفة والمغلقة جزئياً وأيضاً المغلقة تماماً من خلال ظاهرة الإجهاد الحراري والتى تحدث عندما ترتفع درجة حرارة الهواء المحيط بالماشية والدواجن إلى حد الإجهاد الحراري، هذه الظاهرة يمكن ملاحظتها بوضوح فى شهور الصيف وكذلك أثناء أى موجات حارة تحدث خلال العام. تزداد هذه المشكلة فى مساكن الدواجن التى تخضع لنظام التربية المكثفة بدون نظم جيده للتهوية والتبريد خاصة عند وصول الطيور إلى عمر ووزن التسويق مما يسبب خسارة كبيرة للمربى.

عند تعرض الماشية والدواجن للإجهاد الحرارى **Heat stress** فإنها تزيد من معدل فقد الحرارة من جسمها للمحافظة على درجة حرارة الجسم عند المستوى الأمن وذلك من خلال زيادة معدل التنفس وبالتالى حدوث إجهاد كبير للجهاز التنفسى مما يؤدى إلى نقص كبير فى معدل إستهلاك الغذاء (العليقة) **Feed consumption** ومعدل النمو **Growth rate** والإنحراف الشديد فى الإجهاد الحرارى يؤدى إلى فقد معنوى كبير فى جميع قياسات الإنتاج بالنسبة للماشية والدواجن، كما يحدث نقص كبير فى كفاءة الأداء والإنتاج **Performance and production efficiencies** والتكاثر **Reproduction** والتمثيل الغذائى **Feed conversion** والصحة والحيوية **Health and welfare**

مما سبق يتضح مدى أهمية الدور الذي تقوم به نظم التهوية والتبريد داخل إسطبلات الماشية ومساكن الدواجن خاصة فى المناطق الحارة خلال موسم الصيف، والذي يتمثل فى تقليل أو إنعدام حدوث الإجهاد الحراري للماشية والدواجن بغرض المحافظة على إنتاجيتها عند أعلى مستوى مما يحقق أعلى عائد إقتصادى للمربى طوال الموسم.

دليل درجة الحرارة-الرطوبة **Temperature-Humidity Index (THI)**

يوجد مؤشرات عديدة ومختلفة للإجهاد البيئى **Environmental stress indicators** تستخدم هذه المؤشرات للدلالة على حدوث الإجهاد الحرارى منذ زمن بعيد وحتى الأن والتى تتمثل فى زيادة كل من معدل التنفس **Respiration rate** وحجم الجهاز التنفسى **Volume of respiratory system** ومعدل النبض **Pulse rate** ودرجة حرارة الجلد **Skin temperature** ودرجة حرارة الجسم **Body temperature** كما تتمثل فى نقص كل من مستوى النشاط والفاعلية **Activity level** خصائص الشعر والوبر **Characteristics of hair coat** والخصائص الفسيولوجية الآخرى **Other physiological characteristics** من المؤشرات العديدة السابقة يتم الإعتماد على ثلاثة منها فقط كدليل توضيحى لحدوث الإجهاد الحرارى على الماشية والدواجن وهى: درجة حرارة الجسم **Body temperature** ومعدل التنفس **Respiration rate** وحجم الجهاز التنفسى يمكن إستخدام واحدة أو أكثر من المؤشرات الثلاث السابقة لمعرفة مدى تأثير الإجهاد الحرارى على الماشية والدواجن.

أجريت العديد من التجارب والأبحاث على تأثير درجة الحرارة الجافة للهواء **Dry-bulb air temperature** والرطوبة النسبية للهواء **Air relative humidity** وقد خلصت هذه التجارب إلى إستنتاج معادلة رياضية تمثل دليل درجة الحرارة-الرطوبة **(THI)** للماشية داخل الإسطبلات المغلقة وهي (Kadzere et al., 2002):

$$\text{For dairy cow} \quad THI = 40.6 + 0.72\,(T_{db} + T_{wb})$$

$$THI = T_{db} - (0.55 - (0.55 \times RH/100) \times (T_{db} - 58)$$

حيث ان:

THI دليل الحرارة والرطوبة

T_{db} درجة حرارة الهواء الجافة

T_{wb} درجة حرارة الهواء الرطبة

RH الرطوبة النسبية

كما خلصت هذه التجارب إلى إستنتاج معادلة رياضية تمثل دليل درجة الحرارة-الرطوبة **(THI)** لدواجن اللحم داخل المساكن المغلقة وهي:

$$\text{For broiler chicken} \quad THI = 0.85\,(T_{db}) + 0.15\,(T_{wb})$$

وأيضاً خلصت هذه التجارب إلى إستنتاج معادلة رياضية تمثل دليل درجة الحرارة-الرطوبة **(THI)** لدواجن البيض داخل المساكن المغلقة وهي:

$$\text{For laying hens} \quad THI = 0.60\,(T_{db}) + (T_{wb})$$

ب. اذكر ما تعرفه عن نظم التهوية الطبيعية المستخدمة فى المنشأت الزراعية. (٨ درجات)

التهوية الطبيعية نتيجة للطفو الحرارى

نموذج بسيط للتنبؤ بالتهوية الطبيعية التى تحدث حراريا عندما يكون هناك واحدة لدخول الهواء واخرى للخروج . اذا كانت مساحات الدخول والخروج متساوية فلاتوجد رياح ويكون معامل التصرف لكل فتحة ٠,٦٥

معدل سريان الهواء يمكن تحديدكما يلى:-

اذا كان مساحة فتحات الدخول A_1 = مساحة فتحات الخروج A_2

$$\dot{V} = 2A\sqrt{\frac{g\Delta H(T_i - T_o)}{T_i}}$$

V معدل سريان الهواء، م^3 ث$^{-1}$

A مساحة فتحات الدخول او الخروج، م^2

G عجلة الجاذبية الارضية، م ث$^{-2}$

ΔH المسافة بين الفتحتين (من مركز الفتحة السفلى الى مركز الفتحة العليا)، م

T_i درجة الحرارة الداخلية، كلفن

T_o درجة الحراة الخارجية، كلفن

يمكن تحديد معامل التهوية الطبيعية بواسطة الرياح بدلالة كل من مساحة فتحات الدخول **(A)** والسرعة المتوسطة للرياح التى تهب على الإسطبل أو المسكن **(V)**.

$$\dot{V} = E \cdot A \cdot V_w$$

V معدل سريان الهواء، م^3 ساعة$^{-1}$

E معامل الرياح تتراوح قيمته ما بين ٠,٥ – ٠,٦ عندما تكون الرياح عمودية على الفتحة وما بين ٠,٢٥ – ٠,٣٥ عندما تكون الرياح مائلة على الفتحة.

A مساحة فتحات الدخول او الخروج، م^2

V_w سرعة الرياح، م ساعة$^{-1}$

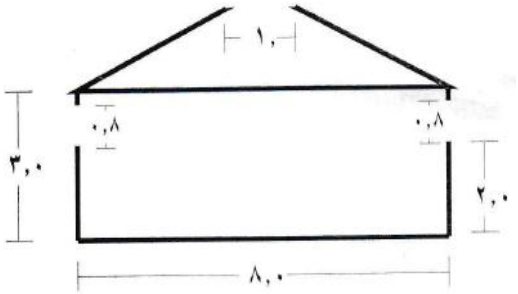
عندما تكون مساحة الدخول لا تساوى مساحة الخروج يتم حساب معدل التهوية من المعادلة الاتية:

$$\dot{V} = K \cdot A \cdot V_w$$

$$K = \frac{844R}{\sqrt{1+R^2}}$$

$$R = \frac{A_1}{A_2}$$

ت. تمتلك الكلية مسكن لتربية الارانب، نظام التهوية المستخدم به هو التهوية الطبيعية. ابعاد المسكن كما هى بالشكل المقابل، وطوله ٥٠ متر وميل السقف ٤ : ١ فاذا كانت فتحة السقف المبينة بالشكل تمتد بطول المسكن، وعدد الشبابيك على أحد جوانب المسكن ١٠ شبابيك طول كل منها ٣ متر:



- احسب معدل التهوية بسبب الطفو الحرارى
  اذا كانت درجة حرارة الهواء الخارجية ١٨ °م
  ودرجة الحرارة الداخلية ٣٢ °م.
- احسب معدل التهوية بسبب الرياح اذا كانت
  سرعة الرياح ٥ م/ث على ارتفاع ١٠ متر
  واتجاهها يميل على فتحات الشبابيك بزاوية ٦٠ °.
- ماذا تقترح عمله بفتحات المسكن للتحكم فى معدلات التهوية.

يقوم الطالب باستخدام المعادلات الاتية

$$\dot{V} = KA\sqrt{\Delta H \Delta T}$$

حيث أن:

V معدل سريان الهواء، م^3 ساعة$^{-1}$

K ثابت يتوقف على النسبية بين فتحة الدخول وفتحة الخروج

$$K = \frac{565.2R}{\sqrt{1+R^2}}$$

$$R = \frac{A_1}{A_2}$$

$$\dot{V} = K \cdot A \cdot V_w$$

حيث أن:

K ثابت يتوقف على النسبية بين فتحة الدخول وفتحة الخروج

كما يمكن تحديد قيمة الثابت (K) والذى يعتمد أساساً على النسبة بين مساحة دخول الهواء ومساحة خروج الهواء والتى تسمى بالثابت (R) والجدول (٥-٣) يوضح بعض القيم للثابت (R) والقيمة المقابلة للثابت الآخر (K).

$$K = \frac{844R}{\sqrt{1+R^2}}$$

مع أطيب التمنيات بالتوفيق ،،،،

استاذ المادة
د/ السيد جمعه السيد خاطر