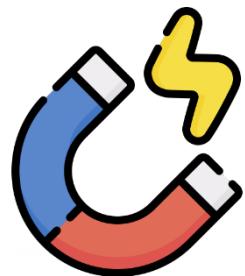
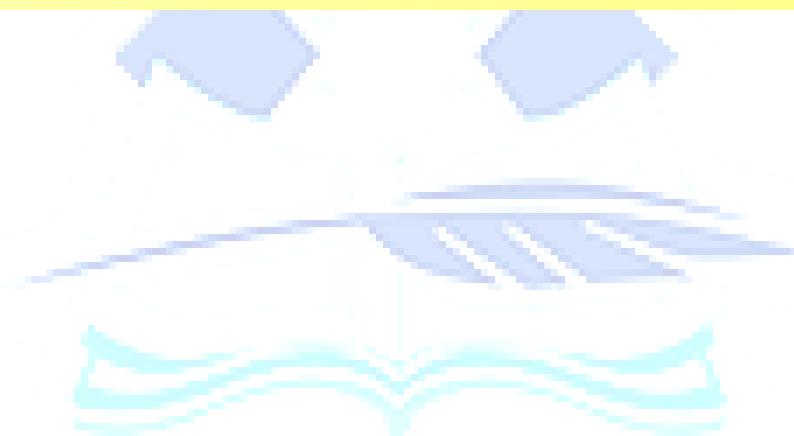


# المراجعة النهائية في مادة الفيزياء

للحجج التاسع المتقدم

للعام الدراسي 2020 - 2021



1992  
مدرسة الحكمة الخاصة  
AL HIKMATH PRIVATE SCHOOL



إعداد

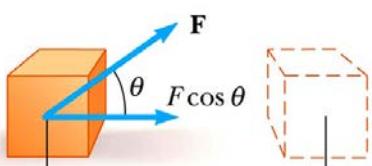
معلم الفيزياء / اسلام سعيد

## الوحدة 8 : الشغل والطاقة والآلات

• حساب الشغل المبذول بواسطة قوة ثابتة

$$W = Fd \cos \theta$$

*Work = Force x Displacement*



حيث  $\theta$  الزاوية بين اتجاهي القوة والإزاحة .

ما العوامل التي يعتمد عليها الشغل ؟

التأكد من الفهم : حدد الشغل الذي تبذله عندما تطبق قوة مقدارها  $3N$  عند زاوية  $45^0$  من اتجاه الحركة لمسافة  $1m$  .

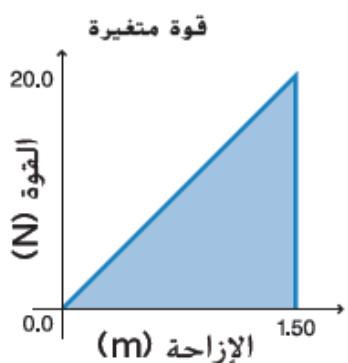
$$W = F.d.\cos 45^0 = 3N \times 1m \cos 45^0 = 2.12J$$

• الشغل الذي تبذله عدة قوى

$$W_{net} = W_1 + W_2 + W_3$$

• حساب الشغل المبذول من منحنى القوة - الإزاحة

نتيجة : الشغل الذي تبذله القوة يساوي المساحة تحت منحنى ( القوة - الإزاحة )



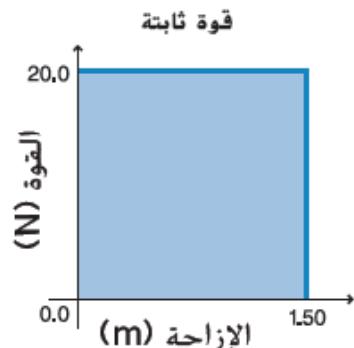
مساحة المثلث = نصف القاعدة × الارتفاع

$$A = \frac{1}{2} \times 1.50 \times 20.0 = 15.0$$

$$W = F.d = 20.0N \times 1.50m = 30.0J$$

الطول × العرض = المساحة

$$A = 1.50 \times 20 = 30.0$$



إعداد



### • نظرية الشغل - الطاقة

$$E = \frac{1}{2}mv^2$$

الطاقة الحركية لأي جسم متحرك تحسب من العلاقة

الشغل المبذول على نظام ما يساوي التغير في طاقة النظام وتقاس بالجول

$$W = \Delta E$$

$$W = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2$$

السرعة  
الابتدائية للجسم

السرعة  
النهائية للجسم

الشغل المبذول بواسطة قوة الجاذبية على نظام ما يساوي التغير في طاقة وضع النظام ويقاس بالجول

$$W_g = mgd \cos \theta$$

$h$

$\theta$

الارتفاع (الازاحة الرأسية للجسم)

الزاوية بين اتجاه القوة واتجاه الإزاحة

### • القدرة - Power

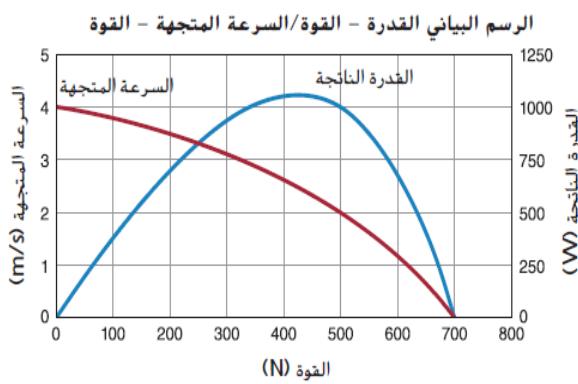
تعرف القدرة : بأنها المعدل الزمني لإنجاز شغل ما . أو المعدل الزمني لتحول الطاقة .

$$P = \frac{\Delta E}{t} = \frac{W}{t} = \frac{F.d}{t} = F.v$$

القدرة (P) تساوي تغير الطاقة ( $\Delta E$ ) مقسوماً على الزمن (t) اللازم لحدوث التغير ..

تقاس القدرة بوحدة الواط W

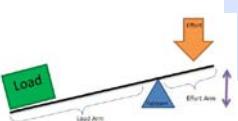
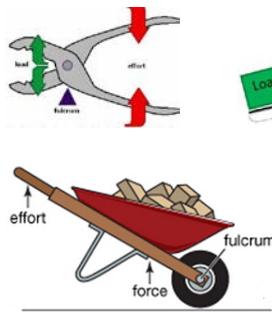
إعداد



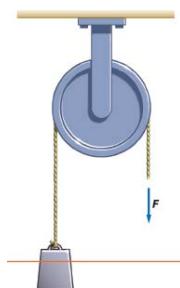
عندما ترکب دراجة متعددة السرعات  
كيف تختار السرعة الصحيحة؟

يؤدي المزج بين القوة المعتدلة والسرعة  
المعتدلة إلى إنتاج أكبر كمية من القدرة.

### • الآلات



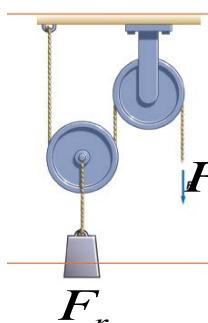
الآلية جهاز يجعل المهام أسهل .  
وذلك بتغيير مقدار القوة المطبقة أو اتجاهها .



في البكرة الثابتة: قوة الجهد  $F_e$  وقوة المقاومة  $F_r$  قوتين متساويتين. لذلك  $MA=1$

فائدة البكرة الثابتة: تغير من اتجاه قوة الجهد ولا تغير من مقدارها

عندما تكون الفائدة الميكانيكية أكبر من واحد تعمل الآلة على زيادة القوة المطبقة  
بواسطة شخص ما .



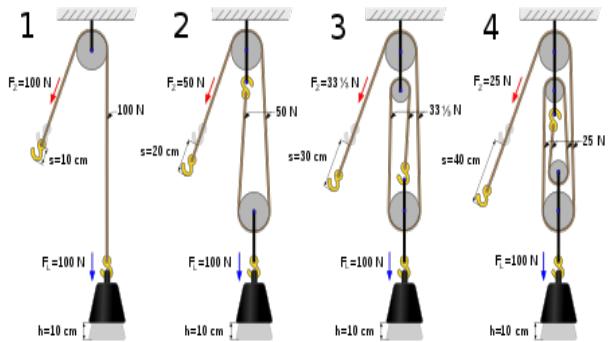
$$F_r > F_e \Rightarrow MA = \frac{F_r}{F_e} > 1$$

التأكد من الفهم : احسب . آلة ما لها فائدة ميكانيكية قيمتها 3  
إذا كانت القوة المبذولة تساوي  $2N$  فما القوة الناتجة؟

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

$$F_r = MA \times F_e = 3 \times 2N = 6N$$

إعداد



## الفائدة الميكانيكية المثالية

ازاحة  
قوة الجهد

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

الفائدة  
الميكانيكية  
المثالية

ازاحة قوة  
المقاومة



تذكرة : أنت تقيس مسافات الازاحة لحساب الفائدة الميكانيكية المثالية ، وتقيس القوى لإيجاد الفائدة الميكانيكية الفعلية .

## الكافأة (efficiency)

تعرف كفاءة الآلة (e) efficiency

على أنها نسبة الشغل الناتج  $W_0$  إلى الشغل المبذول  $W_i$

$$efficiency = e = \frac{W_0}{W_i} \times 100$$

تساوي كفاءة الآلة (e) كنسبة مئوية الشغل الناتج  $W_0$  مقسوماً على الشغل المبذول  $W_i$  ومضروباً في العدد 100

تتميز الآلة المثالية بشغل ناتج ومبذول متساويان وكفاءتها 100%

وفي جميع الآلات الحقيقية بكفاءات أقل من 100

$$efficiency = e = \frac{W_0}{W_i} = \frac{F_r d_r}{F_e d_e} = \frac{F_r}{F_e} \times \frac{d_r}{d_e}$$

قوة المقاومة

الفائدة الميكانيكية  
المثالية

ازاحة قوة الجهد

الكافأة

الفائدة الميكانيكية

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

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

$$efficiency = e = \frac{MA}{IMA} \times 100$$

الفائدة الميكانيكية

قوة الجهد

ازاحة قوة المقاومة

الفائدة الميكانيكية  
المثالية

## اسئلة الوحدة 8 : الشغل والطاقة والآلات

1 - كرة قدم وزنها  $N = 4$  ملقأة في وضع السكون على أرضية الملعب . تبذل قدم لاعب قوة على الكرة تبلغ  $5N$  لمسافة  $0.1m$ . ما مقدار الطاقة الحركية التي تكتسبها الكرة من قدم اللاعب ؟

- 0.5 J
- 9 J
- 50 J
- 0.9 J

2 - يتكون نظام بكرة رفع من بكرتين مثبتتين وأخرين متنتقتين ترفعان صخرة تزن  $N = 300$  بسرعة ثابتة . إذا بلغت قوة الجهد المستخدمة لرفع الصخرة  $N = 100$  فما الفائدة الميكانيكية للنظام ؟

- 3
- 6
- $\frac{3}{4}$
- $\frac{1}{3}$

3 - تتكون آلة مركبة تستخدم لرفع الصناديق الثقيلة من سطح منحدر وبكرة . تبلغ كفاءة سحب صندوق كتلته  $100 \text{ Kg}$  لأعلى السطح المنحدر 50 بالمئة . اذا كانت كفاءة بكرة الرفع 90 بالمئة فكم تبلغ الكفاءة الكلية للآلة المركبة ؟

- 40 بالمئة
- 45 بالمئة
- 50 بالمئة
- 70 بالمئة

4 - قالب يزن  $20.0 \text{ N}$  مربوط بطرف حبل ملفوف حول نظام بكرة رفع . إذا سُحبَتَ الطرف المقابل من الحبل مسافة  $2.00 \text{ m}$  . يرفع نظام البكرة القالب مسافة  $0.40 \text{ m}$  . فما الفائدة الميكانيكية المثلثية لنظام بكرة الرفع ؟

- 2.5
- 5.0
- 4.0
- 10.0

5 - يحمل شخصان صناديق متماثلة الحجم تزن  $40.0\text{ N}$  لأعلى سطح منحدر يبلغ طوله  $2.00\text{ m}$  ويستند إلى منصة ارتفاعها  $1.00\text{ m}$ . يسغرق أحد الأشخاص  $2.00\text{ s}$  لصعود السطح المنحدر . بينما يستغرق شخص آخر  $s$   $4.00\text{ s}$  . فما الفرق في القدرة التي يستخدمها كلا الشخصين لحمل الصناديق لأعلى المنحدر ؟

- 5.00 W
- 10.0 W
- 20.0 W
- 40.0 W

6 - ينزلق متزلج كتلته  $50.0\text{ kg}$  عبر بركة جليدية بدون احتكاك ، وعند اقترابه من صديق له يمسك كل منهم بيد الآخر ويبدل صديقه قوة في الإتجاه المعاكس لحركة المتزلج ، مما يخفض سرعة المتزلج من  $m/s$   $2.0$  إلى  $1.0\text{ m/s}$  . ما التغير في الطاقة الحركية للمتزلاج ؟

- 25 J
- 75 J
- 100 J
- 150 J



## الوحدة 9 : الطاقة الحرارية

**للجسيمات** الموجودة في غاز طاقة حرارية خطية ودورانية وطاقة كامنة بسبب الروابط الداخلية وتفاعلاتها مع بعضها البعض.  
تتوزع تلك الطاقة على الجسيمات بشكل عشوائي بسبب تصادم جسيمات الغاز مع بعضها ومع جدران الوعاء .

### مجموع طاقة الجسيمات هو الطاقة الحرارية

ترتبط درجة الحرارة الخاصة بجسم ما بمتوسط الطاقة الحرارية لجسيماته حيث ان متوسط الطاقة الحرارية للجسيمات التي تكون ساخنة أكبر من متوسط الطاقة الحرارية للجسيمات التي تكون باردة ..



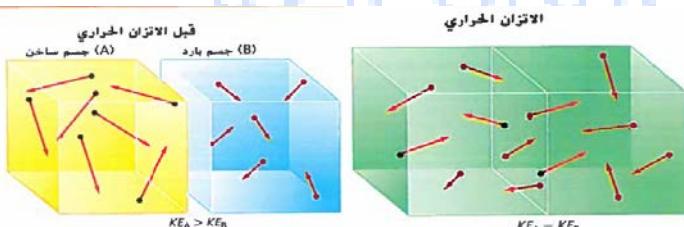
الكعكتان لهما درجة الحرارة نفسها

تعتمد درجة الحرارة على متوسط الطاقة الحرارية للجسيمات في الجسم .

تعتمد الطاقة الحرارية للجسمين على كل من درجة الحرارة وعدد الجسيمات التي يتكون منها كل جسم وذلك باعتبار ان الجسمين من نفس المادة

**نتيجة :** ليس من الضروري ان تكون الأجسام التي لها نفس درجة الحرارة تحمل نفس القرن من الطاقة الحرارية فالطاقة الحرارية تعتمد أيضاً على عدد الجسيمات

### • الاتزان الحراري



عندما يتصل جسم ساخن مع آخر بارد يحدث انتقال للطاقة الحرارية من الجسم الساخن إلى الجسم البارد بالتصادم بين الجزيئات.

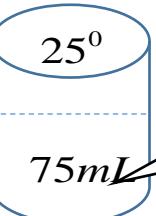
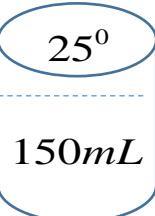
ويبكون معدل انتقال الطاقة بين الجسمين متساوياً ولهم نفس درجة الحرارة .

وكلما كان الفرق في درجة الحرارة بين الجسمين أكبر ومساحة التلامس أكبر كان انتقال الحرارة بينهما أسرع

ويستمر انتقال الحرارة بين الجسمين إلى أن يتساوايا في درجة الحرارة ( الاتزان الحراري )

إعداد

يملك طاقة حرارية أكبر



يملك طاقة حرارية أقل

يعتمد انتقال الطاقة الحرارية على وجود فرق في درجات الحرارة بين الجسمين وليس على اختلاف الطاقة الحرارية بين الجسمين

إذا كان هناك جسمين كما بالشكل بالأعلى وكانت درجة الحرارة لكل منهما متساوية لا يحدث انتقال للطاقة الحرارية حتى ولو كان الجسمين لدى كل منهما قدرًا مختلفاً من الطاقة الحرارية .

عند الاتزان الحراري تتساوى معدلات انتقال الطاقة الحرارية بين الجسمين وتتصبح الطاقة الحرارية الكلية المتبادلة بين الجسمين صفرًا

يحدث الاتزان الحراري عندما تتساوى درجة حرارة الجسمين وليس عندما تتساوى الطاقة الحرارية لكل من الجسمين عند الأخذ بالاعتبار اختلاف عدد الجسيمات.



**فكرة الاتزان الحراري هي الأساس في عمل مقياس درجة الحرارة (الثيرموووتر)**

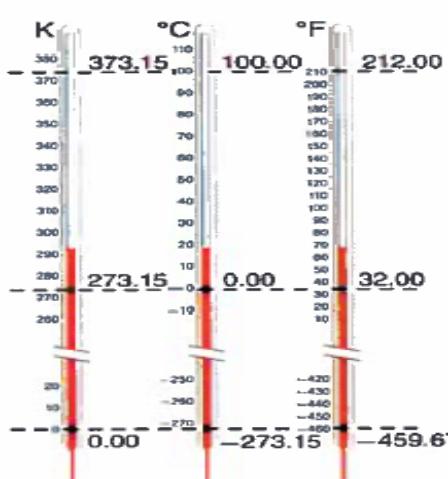


يعتمد المقياس السيليزي على خواص الماء حيث درجة تجمد الماء النقي في مستوى سطح البحر هي صفر سيليزي ودرجة غليانه  $100^{\circ}$  سيليزية في نفس المكان .

**في مقياس كلفن درجة تجمد الماء تساوي 273 K** اما درجة غليان الماء فهي  $373K$

**في مقياس فهرنهايت** درجة تجمد الماء تساوي 32 اما درجة غليان الماء فهي 212

مقاييس درجة الحرارة



كل تدرج على مقياس كلفن يسمى كلفن والتي تعادل  $1^{\circ}C$

كل تدرج على المقياس السيليزي تعادل 1.8 على مقياس فهرنهايت .

$$T_K = T_C + 273$$

$$T_F = 1.8 \times T_C + 32$$

درجة الحرارة  
السليزية

درجة الحرارة  
السليزية

درجة الحرارة  
بالكلفن

درجة الحرارة  
فهرنهايت

**الصفر المطلق** هي درجة الحرارة التي ينعدم عندها ضغط الغاز المثالي. وتعني الحالة التي تكون درجة حرارة المادة فيها أقل ما يمكن أن تصل إليه إطلاقاً. وتقتضي بأن جميع ذرات أو جزيئات المادة تكون لها أقل طاقة في تلك الحالة.

وحدة قياس  
الطاقة الحرارية  
هي الجول

**مسألة** : درجة الحرارة العادية للجسم البشري هو 98.6 درجة فهرنهايت. ما هي درجة الحرارة هذه على مقياس درجة مئوية؟ وعلى نطاق كلفن؟

## • انتقال الطاقة الحرارية

عندما يتصل جسمان ببعضهما فإنهما يعيidan توزيع طاقتيهما الحرارية للوصول إلى الاتزان الحراري

انتقال الطاقة الحرارية يحدث تلقائياً من جسم أكثر سخونة إلى جسم أكثر برودة بسبب تصادم الجسيمات

ل AIMEN نقل الطاقة الحرارية من جسم أكثر برودة إلى جسم أكثر سخونة دون بذل شغل .

في حال **فقد** جسم للطاقة الحرارية فإن الحرارة (**Q**) تكون سالبة .

في حال **اكتسب** جسم للطاقة الحرارية فإن الحرارة (**Q**) تكون موجبة .

## طرق انتقال الطاقة الحرارية

الإشعاع	الحمل الحراري	التوصيل
انتقال الطاقة عن طريق الموجات الكهرومغناطيسية التي تنتقل عبر كل حالات المادة والفراغ أيضاً	انتقال الحرارة في المواد السائلة والغازية نتيجة حركة الجسيمات	انتقال الحرارة في المواد الصلبة نتيجة تصادم الجسيمات

إعداد

## • الحرارة النوعية

**الحرارة النوعية** لمادة ما هي مقدار الطاقة الحرارية التي يجب إضافتها إلى وحدة الكتل من هذه المادة لكي تزيد درجة حرارتها بمقدار درجة حرارة واحدة . ويرمز لها بالرمز ( $C$ ) ووحداتها في النظام الدولي هي ( $J/kg \cdot K$ ) أو ( $J/J$ )

يعتمد التغير في درجة حرارة جسم ما  $\Delta T$  : على الحرارة ( $Q$ ) وكتلة المادة ( $m$ ) والحرارة النوعية للمادة ( $C$ )

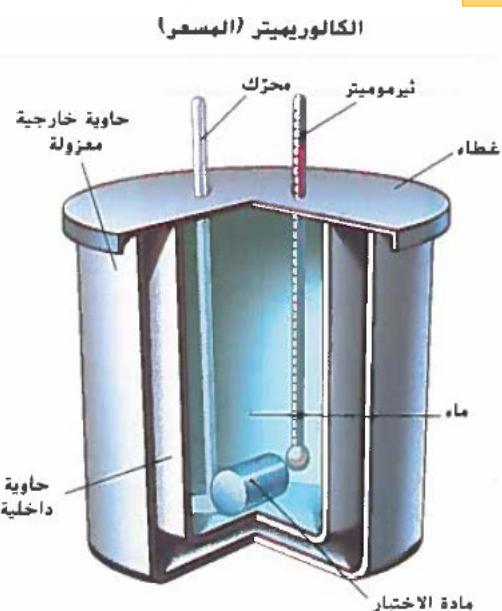
$$Q = m.C.\Delta T = mC(T_f - T_i)$$

تذكرة : التدرج الواحد على مقياس كلفن يعادل تدرجًا واحداً على المقياس السيليزى . ولهذا السبب يمكنك حساب ( $\Delta T$ ) على مقياس كلفن أو المقياس السيليزى .

$$\Delta T = \frac{Q}{m.C}$$

$$C = \frac{Q}{m.\Delta T}$$

**الكالوريميت (المسعر) :** جهاز لقياس التغيرات في الطاقة الحرارية .



تعتمد عملية الكالوريميت على الحفاظ على الطاقة في نظام مغلق ومعزول يتكون من الماء والمادة المقاسة .

إذا تغيرت الطاقة الحرارية للمادة المختبرة بمقادير  $\Delta E_A$  فإن التغير في الطاقة الحرارية للماء  $\Delta E_B$  يجب أن ترتبط بالمعادلة التالية :

$$\Delta E_A + \Delta E_B = 0.0$$

$$\Delta E_A = -\Delta E_B$$



$$\Delta E_A = -\Delta E_B$$

يشير التغير الموجب في الطاقة إلى ارتفاع في درجة الحرارة . بينما يشير التغير السالب في الطاقة إلى انخفاض في درجة الحرارة .

لا يوجد جهد مبذول في نظام الطاقة المعزول والمغلق ولذلك فإن التغير في الطاقة الحرارية لكل مادة يكون مساوياً للحرارة ويمكن التعبير عنه بالمعادلة التالية : .

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

$$m_A C_A (T_f - T_A) = -m_B C_B (T_f - T_B)$$

$$C_A = \frac{-m_B C_B (T_f - T_B)}{m_A (T_f - T_A)}$$

$m_B$  كتلة الماء داخل المسعر

$C_B$  الحرارة النوعية للماء

$T_f$  درجة الحرارة النهائية للنظام (الخلط)

$T_B$  درجة الحرارة الابتدائية للماء

$m_A$  كتلة مادة الاختبار

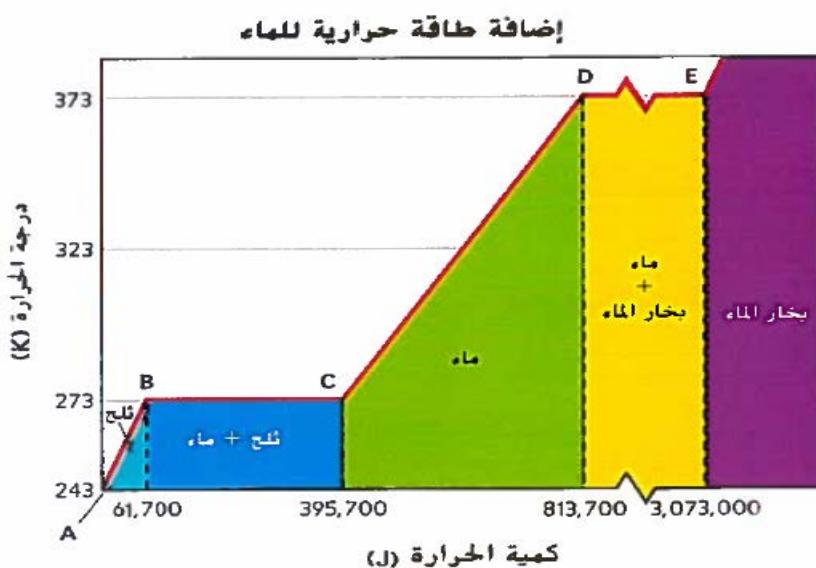
$C_A$  الحرارة النوعية لمادة الاختبار

$T_A$  درجة الحرارة الابتدائية لمادة الاختبار

إعداد

حيوانات ذات دم دافئ	حيوانات ذات دم بارد
تحكم في درجة حرارتها داخلياً . لذلك تظل درجة حرارتها مستقرة بغض النظر عن درجة حرارة البيئة المحيطة بهم .	تعتمد درجة حرارة أجسامها على البيئة المحيطة بها
البشر من ذوات الدم الدافئ . فهو يعتمد على الاستجابات الجسدية التي ينتجها المخ مثل الارتعاش والتعرق وذلك لمواجهة أي ارتفاع أو انخفاض في درجة حرارة الجسم .	ينظم الحيوان انتقال الطاقة الحرارية عن طريق تصرفه وسلوكه . مثل الاختباء تحت صخرة لحفظ على برونته أو البقاء تحت ضوء الشمس لاحتفاظ بالدافئ .

## • تغيرات الحالة



**المنحنى AB** يمثل ارتفاع درجة حرارة الثلج من (243K) إلى (273K) مع اكتساب حرارة مقدارها **61700J**

**المنحنى BC** انصهار الثلج إلى ماء مع بقاء درجة الحرارة 273K مع اكتساب حرارة مقدارها يساوي حرارة انصهار الثلج

**المنحنى CD** يمثل ارتفاع درجة حرارة الماء من 273K إلى (373K) مع اكتساب حرارة مقدارها =  $mC\Delta T$

**حرارة الانصهار  $H_f$**  : هي كمية الطاقة الحرارية المطلوبة لـ**لصهر 1kg** من المادة الصلبة

**حرارة التبخر  $H_v$**  : هي كمية الطاقة الحرارية المطلوبة لـ**تبخير 1kg** من المادة السائلة

Material	Heat of Fusion $H_f$ (J/kg)	Heat of Vaporization $H_v$ (J/kg)
Gold	$6.30 \times 10^4$	$1.64 \times 10^6$
Iron	$2.66 \times 10^5$	$6.29 \times 10^6$
Lead	$2.04 \times 10^4$	$8.64 \times 10^5$
Methanol	$1.09 \times 10^5$	$8.78 \times 10^5$
Silver	$1.04 \times 10^5$	$2.36 \times 10^6$

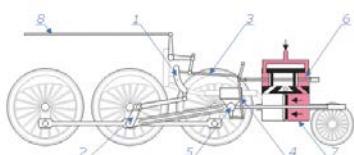
**مثال** : معدن كتلته 9.75kg يتطلب  $6.14 \times 10^2$  kJ من الطاقة الحرارية للتغيير من الحالة الصلبة إلى السائلة عند نقطة انصهار. ما هو المعدن؟

- أ - ذهب .
- ب - حديد .
- ج - رصاص .
- د - فضة .

$$Q = mH_f$$

$$H_f = \frac{Q}{m} = \frac{6.14 \times 10^2 \times 10^3 J}{9.75 kg}$$

$$H_f = 6.297 \times 10^4 J / kg$$



## • القانون الأول للديناميكا الحرارية

**الديناميكا الحرارية** : هي دراسة تحول الطاقة الحرارية إلى أشكال أخرى مختلفة من الطاقة

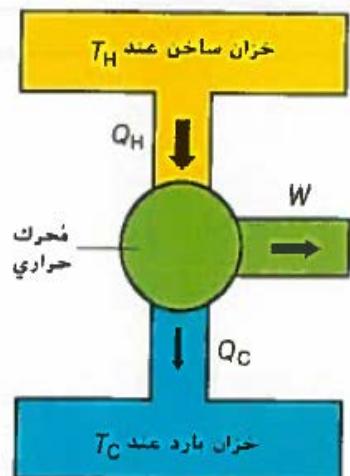
القانون الأول للديناميكا الحرارية هو مجرد إعادة صياغة لقانون حفظ الطاقة والذي ينص على أن الطاقة لا تستحدث من العدم ولا تفنى ولكن تتتحول إلى أشكال أخرى .

$$\Delta U = Q - W$$

Q كمية الحرارة المضافة للجسم .

إعداد

W الشغل الذي يقوم به الجسم



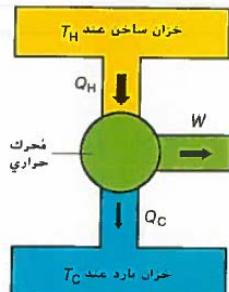
**المحرك الحراري** : هو جهاز يحول الطاقة الحرارية إلى طاقة ميكانيكية (شغل) ..

بعض الطاقة الحرارية الصادرة من المصدر  $Q_H$  تستخدم لإحداث شغل  $W$  والبعض الآخر  $Q_C$  ينتقل إلى الحوض .

لا تحول كل الطاقة الحرارية إلى طاقة ميكانيكية

تصبح الغازات وأجزاء المحرك ساخنة . وكذلك الهواء الخارجي الذي يمترز مع العادم .

طاقة ضائعة تنتقل إلى خارج المحرك  $Q_C$



عندما يستمر المحرك في العمل فإن طاقته الداخلية لا تتغير

$$\Delta U = U_2 - U_1 = 0.0$$

$$Q - W = 0.0$$

$$Q = W$$

$$Q_H - Q_C = W$$

$$Q_H = W + Q_C$$

**نتيجة :**

تحول المحركات الحرارية الطاقة الحرارية ( $Q_H$ ) إلى طاقة ميكانيكية ( $W$ ) وحرارة مهددة (ضائعة) ( $Q_C$ )

$$Q_H = W + Q_C$$

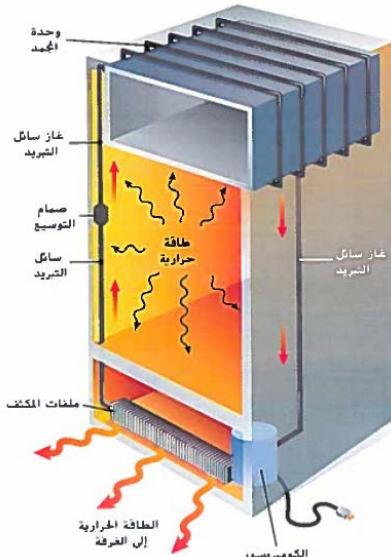
$$Q_H = W + Q_C$$

**الكافأة** تساوي الشغل الناتج تقسيم الطاقة الداخلة

$$\text{كافأة} = \frac{W}{Q_H}$$

لا يوجد محرك سيارة كفأته 100% بسبب الطاقة الضائعة أي المهدورة  $Q_C$

## الثلاجات

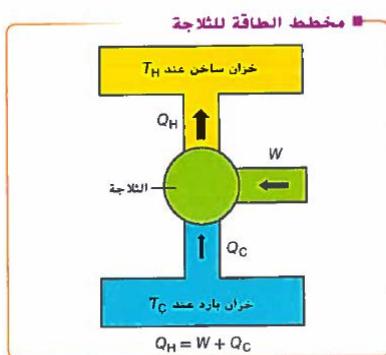


تنقل الطاقة الحرارية من جسم دافئ إلى جسم بارد بشكل **تلقائي**.

وإذا تم **بذل شغل** يمكن أن ننقل الطاقة الحرارية من جسم بارد إلى جسم دافئ

**الطاقة الكهربائية** تشغّل محرك الثلاجة وهو يبذّل شغل على الغاز ويضغطه.

المضخة الحرارية هي جهاز تبريد يعمل في اتجاهين. **في الصيف** تقوم المضخة بالخلص من الطاقة الحرارية في المنزل وتبرده. **وفي الشتاء** تقوم بالخلص من الطاقة الحرارية من الهواء الخارجي وتحوله إلى هواء أكثر دفئاً داخل المنزل. وفي كلتا الحالتين فإن الطاقة الميكانيكية مطلوبة لنقل الطاقة الحرارية من جسم بارد إلى جسم دافئ.



نتيجة: **المحرك الحراري** يحول الطاقة الحرارية إلى طاقة ميكانيكية. تستخدم المضخة الحرارة والمبرد الطاقة الميكانيكية (الشغل) لنقل الطاقة الحرارية من منطقة ذات درجة حرارة منخفضة إلى منطقة ذات درجة حرارة أعلى.

1992  
مدرسـة الحكمة الخاصة  
AL HIKMAH PRIVATE SCHOOL



## اسئلة الوحدة 9 : الطاقة الحرارية

1 - تسمى الطاقة الحرارية اللازمة لتحويل 1kg من مادة من حالتها الصلبة للحالة السائلة

- أ - نقطة الغليان .
- ب - حرارة الانصهار .
- ج - حرارة التبخّر .
- د - حرارة نوعية .

2 - ما مقدار الطاقة الحرارية اللازمة لتسخين كتلة من الجليد كتلتها 87 g عند درجة K 14 وصولاً إلى بخار الماء عند درجة حرارة 140 °C ؟

- 315 KJ
- 280 KJ
- 45 KJ
- 58 KJ

3 - أي من تحويلات درجات الحرارة التالية غير صحيح ؟

- 298 K = 571°C
- 88 K = -185 °C
- 273 °C = 546 K
- 273 °C = 0 K

4 - أي من العبارات التالية غير صحيحة لجسمين في حالة اتزان حراري ؟

يستمر تبادل الطاقة بين الجسمين

الطاقة الكلية المنتقلة بين الجسمين تساوي صفرأ

الجسمان لهما درجة الحرارة نفسها

الطاقة الكلية المنتقلة بين الجسمين لا تساوي صفرأ

5 – ما مقدار الطاقة الحرارية اللازمة لتسخين 363 mL من الماء من 24 °C إلى 38 °C ؟

121 KJ

820 KJ

21 KJ

36 KJ

6 – قطع من الجليد كتلتها 81 g ودرجة حرارتها 24 °C - تنصهر وتصبح درجة حرارتها 10 °C ما مقدار الطاقة الحرارية التي تكتسبها من الأجسام المحيطة بالجليد ؟

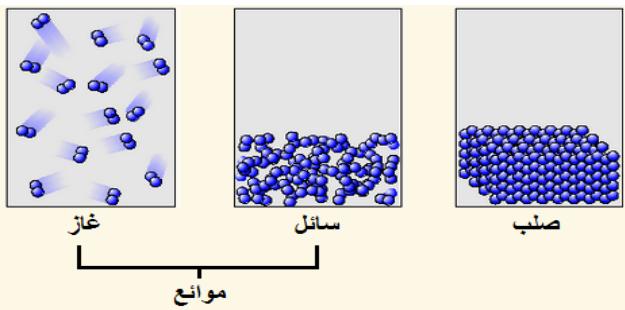
30 KJ

190 KJ

34 KJ

27 KJ

## الوحدة 10 : حالات المادة



### • خصائص الموائع

**الموائع** : هي مواد يمكنها التدفق وليس لها شكل محدد بذاتها بل تأخذ شكل الوعاء الذي يحويها .

**الضغط** : هو القوة المبذولة على وحدة المساحة.

$$P = \frac{F}{A} = \frac{20N}{5m^2} = \frac{8N}{2m^2} = \frac{4N}{1m^2}$$

$$P = \frac{F(N)}{A(m^2)}$$

في نظام الوحدات العالمي SI وحدة قياس الضغط هي الباسكال (Pa) وهي  $N/m^2$

### الغازات والضغط

الضغط الذي يبذله الغاز يمكن فهمه من خلال تطبيق النظرية الجزيئية الحركية للغازات ..

في الغاز المثالي تعامل الجزيئات على أنها لا تشغل حيزاً ولا تملك قوى تجاذب جزيئية داخلية .

في الغاز الحقيقي الجزيئات تشغل حيزاً و تمارس قوى تجاذب جزيئية داخلية .

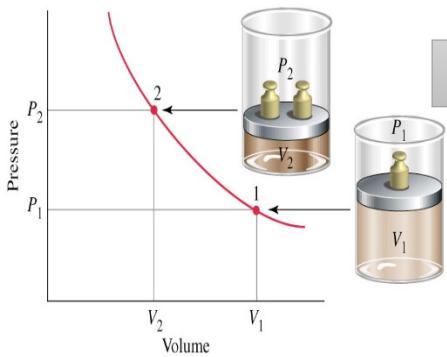
وفقاً للنظرية الحركية الجزيئية الجسيمات في الغاز تكون في حركة عشوائية بسرعات كبيرة تصطدم بمرؤنة مع بعضها .

عندما يصطدم جزيء الغاز بسطح الحاوية فإنه يرتد مما يغير من زخمه ..

قوى الدفع التي تشكلها هذه الاصطدامات تؤدي إلى ضغط الغاز على السطح .

## قوانين الغاز

### • قانون بويل



يوضح التمثيل البياني المقابل العلاقة العكسية بين حجم وضغط الغاز

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{V_2}{V_1}$$

في حالة ثبات درجة الحرارة

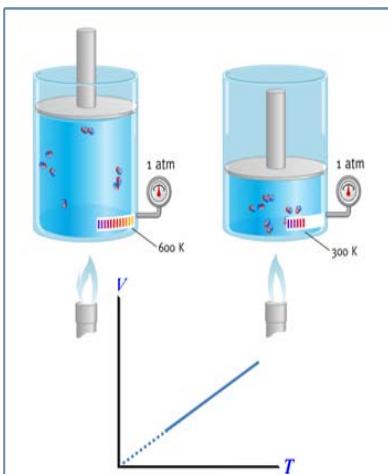
$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

### قانون بويل

يقل الضغط بزيادة الحجم

### • قانون شارل

تشير التجارب إلى أنه تحت ضغط ثابت حجم عينة من الغاز تتناسب طردياً مع درجة الحرارة بوحدة الكلفن فيما يُعرف بـ قانون شارل



$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

### قانون شارل

يطلق على درجة الحرارة التي يكون فيها حجم الغاز صفراء اسم الصفر المطلق ويتم تمثيله بالصفر على مقياس درجة الحرارة بالكلفن.

عند ثبوت ضغط الغاز إذا تم تخفيض درجة حرارة الغاز المثالي لتصل إلى  $^0\text{C}$  فإن الغاز سيكون حجمه صفر.

### • القانون العام للغازات

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

### تطبيق:

خزان من غاز الهيليوم يستخدم لنفخ بالونات اللعب يقع عند ضغط  $15.5 \times 10^6 \text{ pa}$  ودرجة حرارة  $293\text{K}$  وكان حجم الخزان هو  $0.020\text{m}^3$  ما حجم البالون الذي قد تملئه عند ضغط  $1.5 \times 10^5 \text{ pa}$  و  $323\text{K}$  ؟

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

$$P_1 = 15.5 \times 10^6 \text{ pa}$$

$$T_1 = 293\text{K}$$

$$V_1 = 0.020\text{m}^3$$

$$P_2 = 1.5 \times 10^5 \text{ pa}$$

$$T_2 = 323\text{K}$$

$$V_2 = ? ? ? ? ? ?$$

$$\frac{15.5 \times 10^6 \text{ pa} \times 0.020\text{m}^3}{293\text{K}} = \frac{1.5 \times 10^5 \text{ pa} \times V_2}{323\text{K}}$$

$$V_2 = \frac{15.5 \times 10^6 \text{ pa} \times 0.020\text{m}^3 \times 323\text{K}}{1.5 \times 10^5 \text{ pa} \times 293\text{K}}$$

$$V_2 = 2.28 \text{ m}^3$$



### • قانون الغاز المثالي

$$PV = nRT$$

$$R = 8.31 \text{ Pa.m}^3 /(\text{mol.K})$$

**قانون الغاز المثالي:** الضغط (P) المضروب بالحجم (V) يساوي عدد المولات (n) مضروباً بالثابت R بدرجة الحرارة بالكلفن (T).

### • التمدد الحراري

**التمدد الحراري** : هو خاصية لجميع أشكال المادة تتسبب بتمدد المادة لتتصبح أقل كثافة ويتم ذلك عند تسخين .

عند تسخين الماء من  $0^{\circ}\text{C}$  إلى  $4^{\circ}\text{C}$  يتقلص . أي يقل حجمه وتزداد كثافته بسبب تزايد قوى الترابط بين جزيئات الماء . وانهيار بلورات الثلج وضمورها لأنها ذات تركيب مفتوح بصورة كبيرة .

وعندما ترتفع درجة الحرارة فإن الحجم يزداد وتقل الكثافة بسبب حرقة الجزيئات

الحالة الغازية للإلكترونات المشحونة سلباً والأيونات المشحونة إيجاباً تدعى **البلازما**

البلازما هي الحالة الأكثر شيوعاً للمادة في الكون .

ت تكون النجوم بشكل أعظمي من البلازما بدرجات حرارة عالية .

الفرق بين الغاز والبلازما هو أن البلازما يمكنها توصيل التيار الكهربائي . بينما الغازات لا يمكنها .

## اسئلة الوحدة 10 : حالات المادة

1 - أي من التالية لا يحتوي على مادة في حالة البلازما ؟

ضوء النيون

النجم

البرق

الإضاءة المتوجة

2 - عند معدل الضغط الجوي القياسي  $101.3 \text{ kPa}$  يكون حجم عينة من غاز النيتروجين  $3.6 \text{ mol}$  إذا كان هناك  $0.080 \text{ m}^3$  كم ستكون درجة الحرارة ؟

$0.27^\circ\text{C}$

$270^\circ\text{C}$

$0.27 \text{ K}$

$270 \text{ K}$

4 - غاز حجمه  $10.0 \text{ L}$  مضغوط في أسطوانة قابلة للتمدد . إذا بلغ الضغط ثلاثة أمثال وزادت درجة الحرارة بمقدار  $80\%$  (بمقاييس كلفن ) كم سيبلغ حجم الغاز الجديد ؟

$16.7 \text{ L}$

$2.70 \text{ L}$

$6.00 \text{ L}$

$54.0 \text{ L}$



## اسئلة الامتحانات الوزارية السابقة

1 - أي الآتية صحيح لجسمين في حالة اتزان حراري؟

تكون درجة الحرارة مختلفة لكل من الجسمين.

يتوقف تبادل الطاقة الحرارية بين الجسمين.

الطاقة الحرارية الكلية المتبادلة بين الجسمين صفرًا.

تكون الطاقة الحرارية لكل من الجسمين متساوية.

2 - عندما تنخفض درجة حرارة علبة فلزية مغلقة، يقل الضغط داخل العلبة، ما سبب ذلك؟

تقل سرعة حركة الجزيئات فيقل عدد اصطداماتها بجدار العلبة.

يقل عدد الجزيئات داخل العلبة.

تصبح الجزيئات أخف فيقل تأثيرها على جدار العلبة.

يصبح تتصاصم الجزيئات مع جدار العلبة أكثر من تصاصدها مع بعضها البعض.

3 - ماذا يحدث عندما ينصدر الجليد إلى ماء دون أي تغير في درجة الحرارة؟

تتبع حرارة الانصهار.

تمتلك الحرارة النوعية.

تتبع الحرارة النوعية

تمتلك حرارة الانصهار.

4 - مادة صلبة درجة انصهارها  $90^{\circ}\text{C}$ ، ما مقدار الطاقة الحرارية اللازمة لكتلة  $2.0\text{ kg}$  من هذه المادة بدرجة  $30^{\circ}\text{C}$

لتتحول في حالة سائلة؟

حرارة الانصهار للمادة (390 J/kg.C)، الحرارة النوعية للمادة (4000 J/kg)

$$5.5 \times 10^4 \text{ J}$$

$$4.9 \times 10^4 \text{ J}$$

$$1.0 \times 10^4 \text{ J}$$

$$5.9 \times 10^4 \text{ J}$$

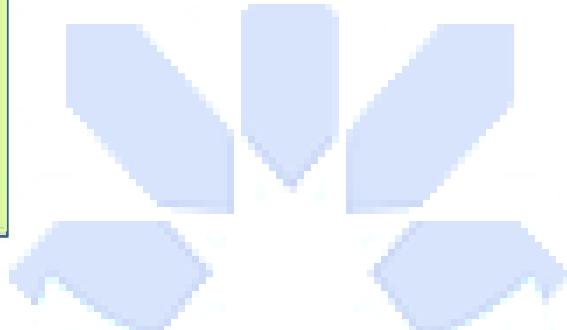
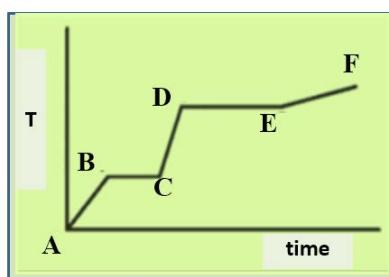
- 312 °C

585 °C

39 °C

21 °C

6 - يظهر الرسم البياني تغيرات درجة الحرارة والزمن لمادة صلبة سخن بمعدل ثابت حتى أصبحت بخارا،  
أي أجزاء المنحنى البياني تمثل المادة في الحالة سائلة؟



**D E**

**E F**

**AB**

**CD**

7 - ماذا يسمى انتقال الطاقة الحرارية من خلال حركة جزيئات المادة والناتجة عن اختلافات درجة الحرارة؟



الحمل

التوصيل

الإشعاع

الحرارة النوعية

8 - مكعب كتلته 3.0kg من مادة الالمنيوم (الحرارة النوعية = 897 J/kg·K) ودرجة حرارته 300 K،

ما درجة الحرارة النهائية لمادة المكعب إذا زود بطاقة حرارية  $(3.35 \times 10^5 \text{ J})$ ؟

**474 K**

**487 K**

**424 K**

**174 K**



مدرسـة الحكـمة الخـاصـة  
AL HIKMAH PRIVATE SCHOOL

9 - اعتماداً على القيم الآتية للماء:

حرارة الانصهار  $3.34 \times 10^5 \text{ J/kg}$

حرارة التبخير  $2.26 \times 10^6 \text{ J/kg}$

الحرارة النوعية  $4180 \text{ J/kg K}$

أي التغيرات الآتية لكتلة  $1.0 \text{ kg}$  من الماء يلزم طاقة حرارية هي الأكبر؟

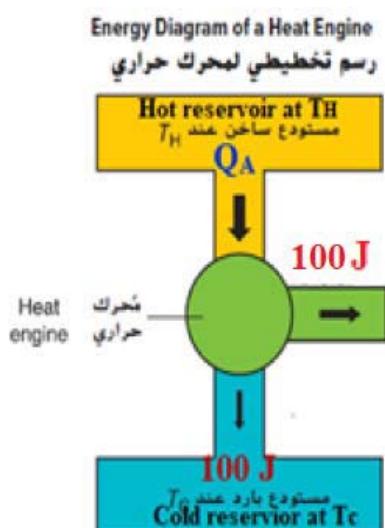
الانصهار من الجليد إلى ماء

التحول إلى البخار على نفس درجة الحرارة

تغير درجة الحرارة بمقدار  $1\text{K}$  دون تغيير حالة الماء

تغير درجة الحرارة بمقدار  $100\text{ K}$  دون تغيير حالة الماء

10 - يظهر المخطط في الشكل نظاماً يمثل محركاً حرارياً، ما مقدار الطاقة  $Q_A$ ؟



800 J

100 J

200 J

400 J

1992  
مدرسـة الحـكمـة  
AL HIKMAH PRIVATE SCHOOL



صـلـوة تعـزـيزـاتـيـن لـكـم بـحـواـمـ النـجـاحـ وـالتـوفـيقـ

إعداد