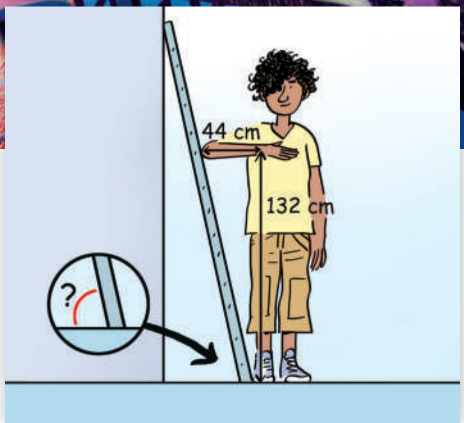
الباب 10

# حساب المثلثات في المثلث القائم

## من الحياة اليومية

لأسباب تتعلّق بالسلامة ، يجب أن تكون الزاوية بين السلّم والأرض من $65^\circ$ إلى $75^\circ$.
للتحكم في ميلان السلّم ، يمكن استخدام اختبار المِرْفَقْ.

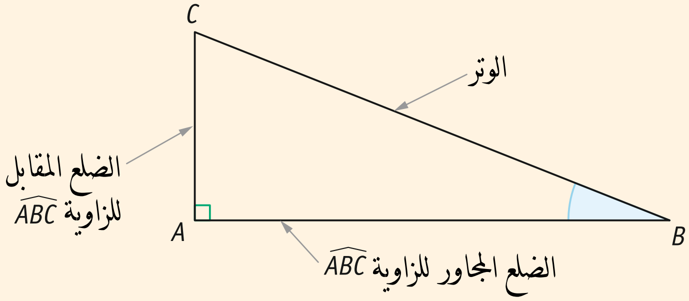



# 10 حساب المثلثات في المثلث القائم

الرياضيات هي وحدها فنُّ قول الأمر نفسه بعبارات مختلفة (برتراند راسل 1872 - 1970)

## أتـــذكـــر الـــدرس...

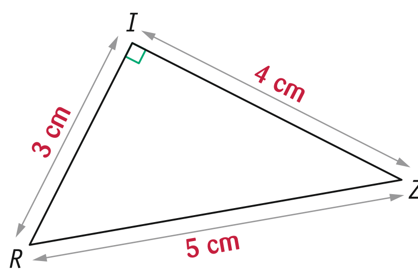
### جيب تمام ، جيب ، ظل زاوية حادَّة




ليكن $ABC$ مثلث قائم في $A$

- ............ $\widehat{ABC} = \dfrac{\text{الضلع المجاور لـ } \widehat{ABC}}{\text{الوتر}}$
- ............ $\widehat{ABC} = \dfrac{\text{الضلع المقابل لـ } \widehat{ABC}}{\text{الوتر}}$
- ............ $\widehat{ABC} = \dfrac{\text{الضلع المقابل للزاوية } \widehat{ABC}}{\text{الضلع المجاور للزاوية } \widehat{ABC}}$

**1** نعتبر المثلث المقابل



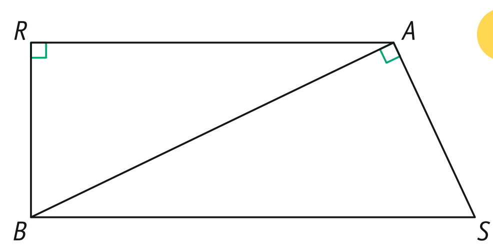

المثلث $RIZ$ قائم في ....... ، وتره هو الضلع ..........

الضلع المجاور للزاوية $\widehat{RZI}$ هو الضلع ..............

$\sin(\widehat{RZI}) = \text{.........} = \text{.........}$ وَ $\cos(\widehat{RZI}) = \text{.........} = \text{.......}$

وأيضاً $\tan(\widehat{RZI}) = \text{.........} = \text{.........}$

**2**




1) المثلث $BRA$ القائم في $R$ أعلاه ، وتره هو ..................

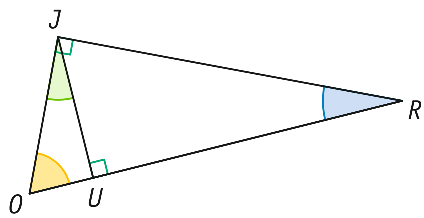
الضلع المجاور للزاوية $\widehat{RAB}$ هو ..............................

إذن $\cos(\widehat{RAB}) = \text{......................}$

2) المثلث $BAS$ القائم في $A$ وتره هو ....................

إذن $\sin(\widehat{BSA}) = \text{......................}$

**3** نعتبر الشكل أدناه




1) أعط وتر:

a) المثلث $JOR$ ..................................................

b) المثلث $JOU$ ..................................................

2) أعط الضلع المجاور:

a) للزاوية الزرقاء ..............................................................

b) للزاوية الصفراء ..............................................................

3) أعط الضلع المقابل:

a) للزاوية الخضراء ..................................................

b) للزاوية الصفراء ..................................................

4) حدّد ظل:

a) الزاوية الزرقاء ..................................................

b) الزاوية الصفراء ..................................................

c) الزاوية الخضراء ..................................................

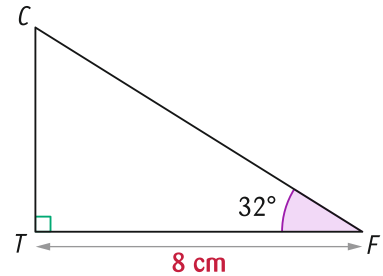
5) حدّد جيب:

a) الزاوية الزرقاء ..................................................

b) الزاوية الصفراء ..................................................

c) الزاوية الخضراء ..................................................

**4** نعتبر الشكل المقابل.




**1)** أحسب الطول $CF$ بتدويره إلى الجزء من 10.

في المثلث $TFC$ .............. في $T$، نعلم قيس الزاوية ..............

وطول الضلع .............. للزاوية $\widehat{TFC}$

لنبحث عن طول .............. المثلث $\widehat{TFC}$

وبما أنّ .............. = $\cos(\widehat{TFC})$ فإنّ ..............

وبالتالي .............................................. $CF =$

المدوّر إلى الجزء من 10 لـ $CF$ هو ..............

**2)** باستعمال ظل الزاوية $\widehat{TFC}$، احسب الطول $TC$ بالتدوير إلى الجزء من 10.

في المثلث $TFC$ .............. ، نعلم قيس

الزاوية .............. والضلع ..............

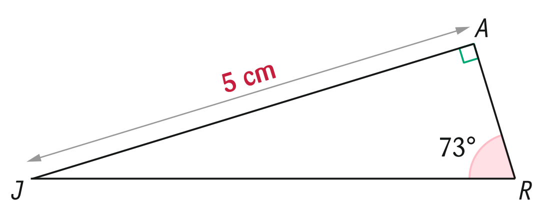
لنبحث عن طول ..............

وبما أنّ ..............

..............................................

..............................................

**5**




حدّد قيمة مقرّبة إلى $\frac{1}{10}$ للأطوال $JR$ وَ $AR$ في الشكل أعلاه.

..............................................

..............................................

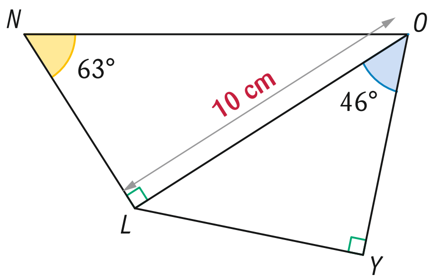
..............................................

..............................................

..............................................

..............................................

**6**




حدّد قيمة مقرّبة إلى $\frac{1}{10}$ للأطوال $LN$ وَ $LY$ في الشكل أعلاه.

..............................................

..............................................

..............................................

..............................................

..............................................

..............................................

..............................................

**7** نعتبر قطعة مستقيم $[AB]$ طولها $4\ \text{cm}$

نسمّي $(\mathscr{C})$ الدائرة ذات القطر $[AB]$ وَ $L$ نقطة من الدائرة $(\mathscr{C})$

حيث $\widehat{BAL} = 27°$

**1)** أنجز شكلاً بالمواصفات السابقة بأطوال حقيقية.

**2)** حدّد الطول $BL$، بالتدوير إلى الجزء من 10.

..............................................

..............................................

..............................................

..............................................

..............................................

..............................................

**8** بالاستعانة بالآلة الحاسبة ، أعط المدوّر إلى $\frac{1}{10}$ من الدرجة لأقياس الزوايا التالية:

| $\cos(\widehat{ABC})$ | 0,1 | 0,5 | 0,78 |
|---|---|---|---|
| $ABC$ | .................. | ................ | ...................... |

| $\sin(\widehat{ABC})$ | 0,2 | $\frac{2}{3}$ | 0,92 |
|---|---|---|---|
| $ABC$ | .................. | ................ | ...................... |

| $\tan(\widehat{ABC})$ | $\frac{1}{7}$ | 0,8 | 2 |
|---|---|---|---|
| $ABC$ | .................. | ................ | ...................... |

**9** 1) أنشئ مثلثاً $MAI$ قائما في $A$ حيث

$MA = 2$ cm وَ $AI = 5$ cm

2) نريد تحديد المدوّر إلى الوحدة من الدرجة لقيس الزاوية $\widehat{AIM}$

أكمل التبرير التالي:

في المثلث $MAI$ القائم في ......... ، الضلع $[AI]$

هو الضلع ........................... للزاوية $\widehat{AIM}$

وَ الضلع $[AM]$ هو الضلع ........................... للزاوية $\widehat{AIM}$

نستعمل إذن ............................ الزاوية $\widehat{AIM}$

وبالتالي............. = ............. = ............. = $\tan(\widehat{AIM})$

بكتابة التسلسل التالي على الآلة الحاسبة: (KENKO KK-105)

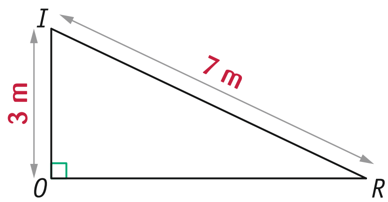
[0] [.] [4] [2ndf] [tan]

تحصل في الشاشة على:

| DEG | 21.80140949 |
|---|---|

إذن تقريب الزاوية $\widehat{AIM}$ المطلوب هو .............

**10**




حدّد المدوّر إلى الوحدة من الدرجة لأقياس الزوايا $\widehat{RIO}$ و $\widehat{ORI}$

..........................................................................................

..........................................................................................

..........................................................................................

..........................................................................................

..........................................................................................

..........................................................................................

**11** 1) أنشئ مثلثاً $ROC$ حيث

$OR = 6$ cm وَ $OC = 6{,}5$ cm ; $RC = 2{,}5$ cm

2) حدّد المدوّر إلى $\frac{1}{10}$ من الدرجة لأقياس الزوايا $\widehat{RCO}$ و $\widehat{ROC}$

..........................................................................................

..........................................................................................

..........................................................................................

..........................................................................................

..........................................................................................

..........................................................................................

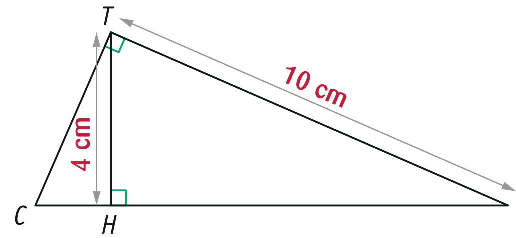
..........................................................................................

..........................................................................................

..........................................................................................

..........................................................................................

**12**




**1)** حدّد ، في الشكل أعلاه ، قيس الزاوية $\widehat{HOT}$ بالتدوير إلى الجزء من 100 من الدرجة.

......................................................................................................

......................................................................................................

......................................................................................................

**2)** استنتج طول $CT$ بالتدوير إلى الجزء من 100

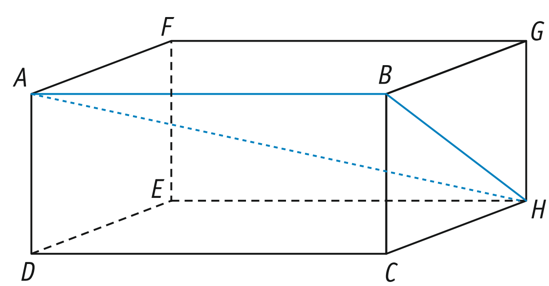
......................................................................................................

......................................................................................................

......................................................................................................

**13** الشكل أدناه هو تمثيل بالمنظور متساوي القياس لمتوازي مستطيلات قائم $ABCDEFGH$ حيث:

$CH = 4$ cm و $AB = 6$ cm ; $BC = 3$ cm




**1)** احسب الطول $BH$

......................................................................................................

......................................................................................................

......................................................................................................

**2)** حدّد قيس الزاوية $\widehat{BAH}$ بالتدوير إلى الجزء من 10 من الدرجة.

......................................................................................................

......................................................................................................

......................................................................................................

......................................................................................................

......................................................................................................

......................................................................................................

**14** نعتبر المثلث $BAC$ حيث:

$AB = 4$ cm ؛ $\widehat{ABC}$ قيسها $105°$ و $\widehat{BAC}$ قيسها $30°$

نسمّي $H$ المسقط العمودي للنقطة $B$ على $[AC]$

**1)** أنجز الشكل.

**2)** حدّد قيمة مقرّبة إلى $\frac{1}{10}$ للأطوال $BH$ و $AH$

......................................................................................................

......................................................................................................

......................................................................................................

......................................................................................................

......................................................................................................

......................................................................................................

......................................................................................................

**3)** استنتج قيمة مقرّبة إلى $\frac{1}{10}$ للأطوال $AC$ و $BC$

......................................................................................................

......................................................................................................

......................................................................................................

......................................................................................................

......................................................................................................

......................................................................................................

......................................................................................................

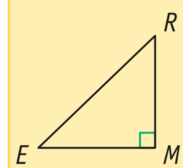
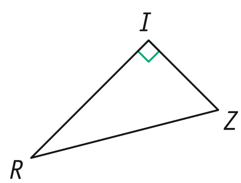
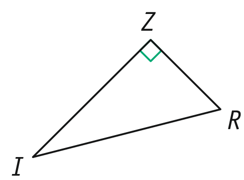
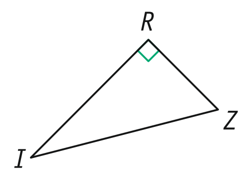
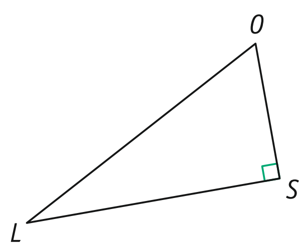
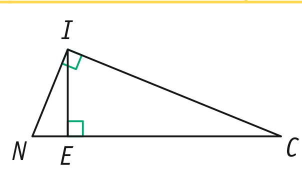
......................................................................................................

......................................................................................................

......................................................................................................

**لكل سؤال من الأسئلة التالية ، ضع إطار حول الإجابة ( أو الأجوبة ) الصحيحة.**

❗ **تنبيه:** قد تكون هناك عدة إجابات دقيقة لنفس العبارة ! يجب العثور عليهم جميعا .

| C | B | A | النص |
|---|---|---|---|
| $\widehat{SEL} \approx 20{,}5°$ | $\widehat{SEL} \approx 1°$ | $\widehat{SEL} \approx 69{,}5°$ | **15** إذا كان $\sin(\widehat{SEL}) = 0{,}35$ ، فإنّ |
| $\tan(\widehat{ACB}) = \dfrac{BC}{AC}$ | $\sin(\widehat{ACB}) = \dfrac{BC}{AC}$ | $\cos(\widehat{ACB}) = \dfrac{BC}{AC}$ | **16** في المثلث $ABC$ القائم في $B$ ، لدينا: |
| $\tan(\widehat{MER}) = \dfrac{ME}{MR}$ | $\tan(\widehat{MER}) = \dfrac{MR}{ME}$ | $\tan(\widehat{MER}) = \dfrac{ME}{ER}$ | **17** في المثلث $MER$ القائم في $M$ ، لدينا:  |
|  |  |  | **18** في أيّ شكل يكون لدينا: $\sin\widehat{RIZ} = \dfrac{RZ}{IZ}$ |
| ● **من أجل الأسئلة من 19 إلى 21** ، نعتبر الشكل المقابل:  | | | |
| $SL \approx 16{,}02$ cm | $SL \approx 2{,}25$ cm | $SL \approx 6{,}47$ cm | **19** إذا كان $LO = 6$ cm وَ $\widehat{SOL} = 22°$ فإنّ |
| $SL \approx 4{,}9$ cm | $SL \approx 10{,}6$ cm | $SL \approx 1{,}9$ cm | **20** إذا كان $SO = 4{,}5$ cm وَ $\widehat{OLS} = 67°$ فإنّ |
| $OL \approx 10{,}7$ cm | $OL \approx 8{,}7$ cm | $OL \approx 12{,}9$ cm | **21** إذا كان $LS = 7{,}2$ cm وَ $\widehat{OLS} = 34°$ فإنّ |
| ● **من أجل الأسئلة من 22 إلى 24** ، نعتبر الشكل المقابل:  | | | |
| $\widehat{ICE} \approx 48{,}2°$ | $\widehat{ICE} \approx 56{,}3°$ | $\widehat{ICE} \approx 41{,}8°$ | **22** إذا كان $IC = 6$ cm وَ $CE = 4$ cm فإنّ |
| $\widehat{ICE} = 15{,}9°$ | $\widehat{ICE} \approx 16{,}6°$ | $\widehat{ICE} \approx 73{,}4°$ | **23** إذا كان $IN = 2$ dm وَ $CN = 7$ dm فإنّ |
| $\widehat{INE} \approx 67{,}4°$ | $\widehat{INE} \approx 65{,}4°$ | $\widehat{INE} \approx 22{,}6°$ | **24** إذا كان $IE = 12$ mm وَ $NE = 5$ mm فإنّ |

# 10 حساب المثلثات في المثلث القائم

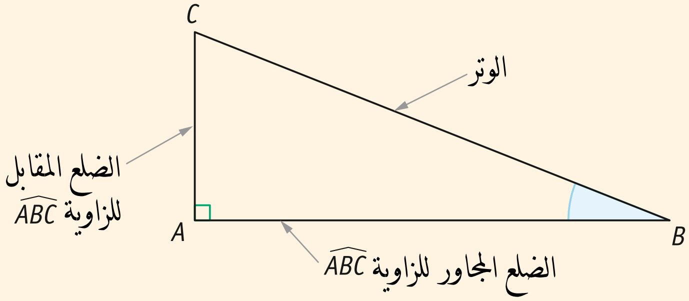
الرياضيات هي وحدها فنٌّ قول الأمر نفسه بعبارات مختلفة (برتراند راسل 1872 - 1970)

## أتذكر الدرس...

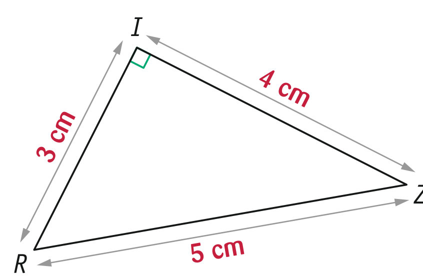
**جيب تمام ، جيب ، ظل زاوية حادّة**

ليكن $ABC$ مثلث قائم في $A$

- $\cos \widehat{ABC} = \dfrac{\text{الضلع المجاور لـ } \widehat{ABC}}{\text{الوتر}}$
- $\sin \widehat{ABC} = \dfrac{\text{الضلع المقابل لـ } \widehat{ABC}}{\text{الوتر}}$
- $\tan \widehat{ABC} = \dfrac{\text{الضلع المقابل للزاوية } \widehat{ABC}}{\text{الضلع المجاور للزاوية } \widehat{ABC}}$




**1** نعتبر المثلث المقابل



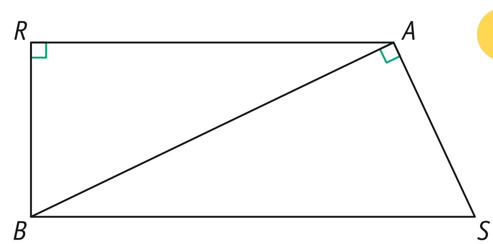

المثلث $RIZ$ قائم في ...$I$... ، وتره هو الضلع ...$[RZ]$...

الضلع المجاور للزاوية $\widehat{RZI}$ هو الضلع ...$[IZ]$...

$\sin(\widehat{RZI}) = \dfrac{RI}{RZ} = \dfrac{3}{5}$ و $\cos(\widehat{RZI}) = \dfrac{IZ}{RZ} = \dfrac{4}{5}$

وأيضاً $\tan(\widehat{RZI}) = \dfrac{RI}{IZ} = \dfrac{3}{4}$

**2**




1) المثلث $BRA$ القائم في $R$ أعلاه ، وتره هو ...الضلع $[BA]$...

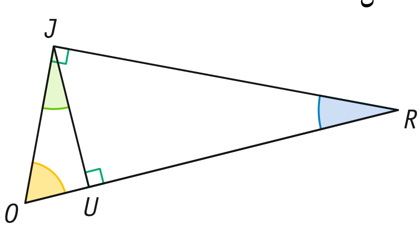
الضلع المجاور للزاوية $\widehat{RAB}$ هو ...الضلع $[RA]$...

إذن $\cos(\widehat{RAB}) = \dfrac{RA}{BA}$

2) المثلث $BAS$ القائم في $A$ وتره هو ...الضلع $[BS]$...

إذن $\sin(\widehat{BSA}) = \dfrac{BA}{BS}$

**3** نعتبر الشكل أدناه




1) أعط وتر:

a) المثلث $JOR$ ...الضلع $[OR]$...

b) المثلث $JOU$ ...الضلع $[JO]$...

2) أعط الضلع المجاور:

a) للزاوية الزرقاء في المثلث $JOR$ هو $[JR]$ وَ في المثلث $JUR$ هو $[UR]$

b) للزاوية الصفراء في المثلث $JOR$ هو $[JO]$ وَ في المثلث $JOU$ هو $[OU]$

3) أعط الضلع المقابل:

a) للزاوية الخضراء ...الضلع $[OU]$...

b) للزاوية الصفراء في المثلث $JOR$ هو $[JR]$ وَ في المثلث $JOU$ هو $[JU]$

4) حدّد ظل:

a) الزاوية الزرقاء $\tan(\widehat{JRO}) = \dfrac{JO}{JR} = \dfrac{JU}{UR}$

b) الزاوية الصفراء $\tan(\widehat{JOR}) = \dfrac{JR}{JO} = \dfrac{JU}{OU}$

c) الزاوية الخضراء $\tan(\widehat{UJO}) = \dfrac{OU}{JU}$

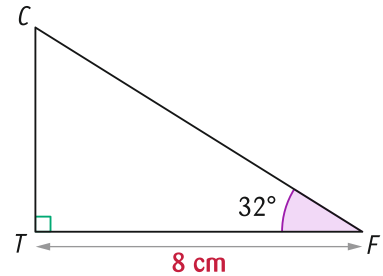
5) حدّد جيب:

a) الزاوية الزرقاء $\sin(\widehat{JRO}) = \dfrac{JO}{RO} = \dfrac{JU}{JR}$

b) الزاوية الصفراء $\sin(\widehat{JOR}) = \dfrac{JR}{RO} = \dfrac{JU}{JO}$

c) الزاوية الخضراء $\sin(\widehat{UJO}) = \dfrac{OU}{JO}$

**4** نعتبر الشكل المقابل.




**1)** أحسب الطول $CF$ بتدويره إلى الجزء من 10.

في المثلث $TFC$ ...القائم... في $T$ ، نعلم قيس الزاوية $\widehat{TFC}$

وطول الضلع ...المجاور... للزاوية $\widehat{TFC}$

لنبحث عن طول ...وتر... المثلث $TFC$

وبما أنّ $\cos(\widehat{TFC}) = \frac{TF}{CF}$ فإنّ $\cos(32°) = \frac{8}{CF}$

وبالتالي $CF = \frac{8}{\cos(32°)} \approx 9{,}4334$

المدوّر إلى الجزء من 10 لـ $CF$ هو $9{,}4$ cm

**2)** باستعمال ظل الزاوية $\widehat{TFC}$ ، احسب الطول $TC$ بالتدوير إلى الجزء من 10.

في المثلث $TFC$ ...القائم في $T$... ، نعلم قيس الزاوية ...$\widehat{TFC}$... والضلع ...المجاور لها...

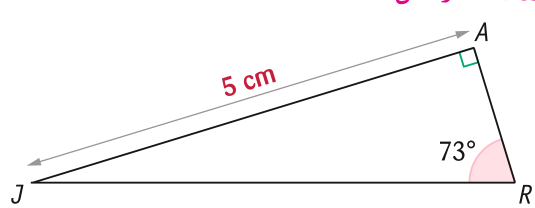
لنبحث عن طول ...الضلع المقابل لـ $\widehat{TFC}$...

وبما أنّ $\tan(\widehat{TFC}) = \frac{TC}{TF}$ فإنّ $\tan(32°) = \frac{TC}{8}$

وبالتالي $TC = 8 \times \tan(32°) \approx 4{,}9989$

المدوّر إلى الجزء من 10 لـ $TC$ هو $5{,}0$ cm

**5**




حدّد قيمة مقرّبة إلى $\frac{1}{10}$ للأطوال $JR$ و $AR$ في الشكل أعلاه.

في المثلث $JAR$ القائم في $A$ ، لدينا: $\sin(\widehat{JRA}) = \frac{JA}{JR}$

إذن $\sin(73°) = \frac{5}{JR}$ وبالتالي $JR = \frac{5}{\sin(73°)} \approx 5{,}228$

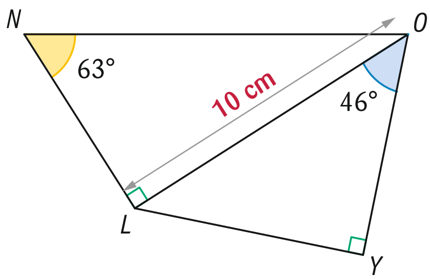
القيمة المقربة إلى $\frac{1}{10}$ لـ $JR$ هي $5{,}2$ cm

$\tan(\widehat{JRA}) = \frac{JA}{AR}$ إذن $\tan(73°) = \frac{5}{AR}$

وبالتالي $AR = \frac{5}{\tan(73°)} \approx 1{,}528$

القيمة المقربة إلى $\frac{1}{10}$ لـ $AR$ هي $1{,}5$ cm

**6**




حدّد قيمة مقرّبة إلى $\frac{1}{10}$ للأطوال $LN$ و $LY$ في الشكل أعلاه.

في المثلث $LNO$ القائم في $L$ ، لدينا: $\tan(\widehat{LNO}) = \frac{LO}{LN}$

إذن $\tan(63°) = \frac{10}{LN}$ وبالتالي $LN = \frac{10}{\tan(63°)} \approx 5{,}095$

القيمة المقربة إلى $\frac{1}{10}$ لـ $LN$ هي $5{,}1$ cm

في المثلث $LYO$ القائم في $Y$ ، لدينا:

$\sin(\widehat{LOY}) = \frac{LY}{LO}$ إذن $\sin(46°) = \frac{LY}{10}$

وبالتالي $LY = 10 \times \sin(46°) \approx 7{,}193$

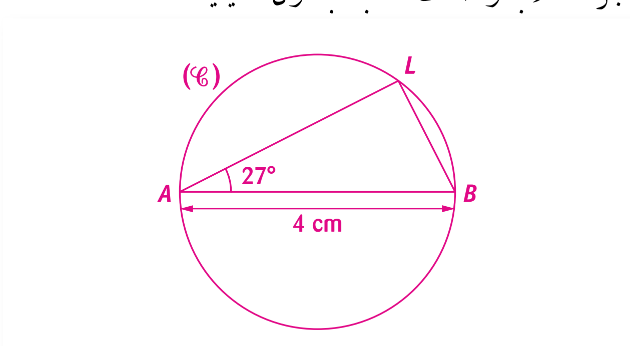
القيمة المقربة إلى $\frac{1}{10}$ لـ $LY$ هي $7{,}2$ cm

**7** نعتبر قطعة مستقيم $[AB]$ طولها 4 cm

نسمّي $(\mathscr{C})$ الدائرة ذات القطر $[AB]$ و $L$ نقطة من الدائرة $(\mathscr{C})$

حيث $\widehat{BAL} = 27°$

**1)** أنجز شكلاً بالمواصفات السابقة بأطوال حقيقية.




**2)** حدّد الطول $BL$ ، بالتدوير إلى الجزء من 10.

بما أنّ وتر المثلث $BAL$ قطر للدائرة المحيطة به $(\mathscr{C})$

إذن المثلث $BAL$ قائم في $L$

خاصية 2 ص 154 من الكتاب المدرسي للثالثة متوسط

$\sin(\widehat{BAL}) = \frac{BL}{AB}$ إذن $\sin(27°) = \frac{BL}{4}$

وبالتالي $BL = 4 \times \sin(27°) \approx 1{,}815$

المدوّر إلى الجزء من 10 لـ $BL$ هو $1{,}8$ cm

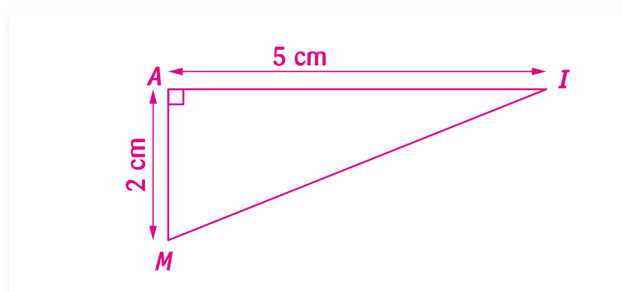
**8** بالاستعانة بالآلة الحاسبة ، أعط المدوّر إلى $\frac{1}{10}$ من الدرجة لأقياس الزوايا التالية:

| $\cos(\widehat{ABC})$ | 0,1 | 0,5 | 0,78 |
|---|---|---|---|
| $\widehat{ABC}$ | 84,3° | 60° | 38,7° |

| $\sin(\widehat{ABC})$ | 0,2 | $\frac{2}{3}$ | 0,92 |
|---|---|---|---|
| $\widehat{ABC}$ | 11,5° | 41,8° | 66,9° |

| $\tan(\widehat{ABC})$ | $\frac{1}{7}$ | 0,8 | 2 |
|---|---|---|---|
| $\widehat{ABC}$ | 8,1° | 38,7° | 63,4° |

**9** (1 أنشئ مثلثاً $MAI$ قائما في $A$ حيث
$MA = 2$ cm و $AI = 5$ cm




(2 نريد تحديد المدوّر إلى الوحدة من الدرجة لقيس الزاوية $\widehat{AIM}$

أكمل التبرير التالي:

في المثلث $MAI$ القائم في ...A... ، الضلع $[AI]$

هو الضلع .........المجاور......... للزاوية $\widehat{AIM}$

وَ الضلع $[AM]$ هو الضلع .........المقابل......... للزاوية $\widehat{AIM}$

نستعمل إذن .........ظل......... الزاوية $\widehat{AIM}$

وبالتالي $\tan(\widehat{AIM}) = \frac{AM}{AI} = \frac{2}{5} = 0,4$

بكتابة التسلسل التالي على الآلة الحاسبة: (KENKO KK-105)

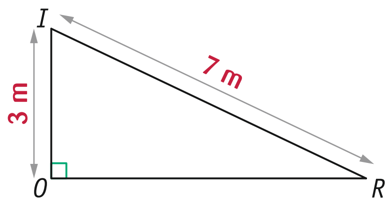
$\boxed{0}\ \boxed{.}\ \boxed{4}\ \boxed{2ndf}\ \boxed{tan}$

تحصل في الشاشة على:

DEG 21.80140949

إذن تقريب الزاوية $\widehat{AIM}$ المطلوب هو ......22°......

**10**




حدّد المدوّر إلى الوحدة من الدرجة لأقياس الزوايا $\widehat{RIO}$ و $\widehat{ORI}$

نعلم أنّ المثلث $ROI$ قائم في $O$

لدينا: $\sin(\widehat{ORI}) = \frac{OI}{RI} = \frac{3}{7}$

باستعمال الآلة الحاسبة: $\boxed{3}\ \boxed{\div}\ \boxed{7}\ \boxed{=}\ \boxed{2ndf}\ \boxed{sin}$

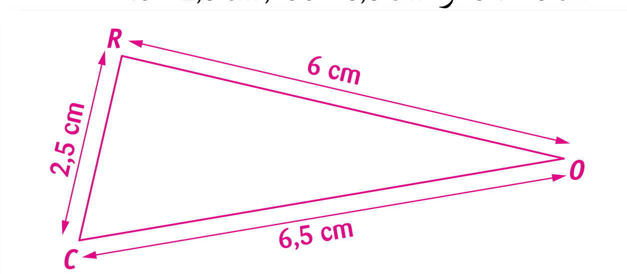
نجد: $\widehat{ORI} \approx 25°$

وأيضاً: $\cos(\widehat{RIO}) = \frac{OI}{RI} = \frac{3}{7}$

باستعمال الآلة الحاسبة ، نجد: $\widehat{RIO} \approx 65°$

**11** (1 أنشئ مثلثاً $ROC$ حيث

$RC = 2,5$ cm ; $OC = 6,5$ cm و $OR = 6$ cm




(2 حدّد المدوّر إلى $\frac{1}{10}$ من الدرجة لأقياس الزوايا $\widehat{RCO}$ و $\widehat{ROC}$

في المثلث $ROC$، الضلع الأطول هو $OC$

$OC^2 = 6,5^2 = 42,25$

$CR^2 + OR^2 = 2,5^2 + 6^2 = 6,25 + 36 = 42,25$

نلاحظ أنّ $OC^2 = CR^2 + OR^2$

حسب مبرهنة فيثاغورس العكسية فإنّ المثلث $ROC$ قائم في $R$

نستعمل جيب تمام الزوايا $\widehat{ROC}$ و $\widehat{RCO}$

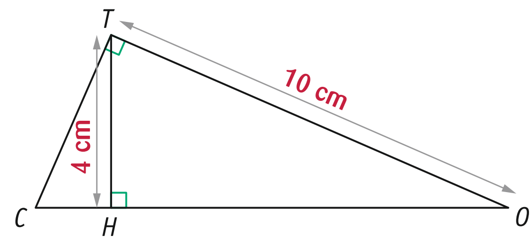
لدينا: $\cos(\widehat{ROC}) = \frac{RO}{OC} = \frac{6}{6,5} = \frac{12}{13}$

باستعمال الآلة الحاسبة تحصل على: $\widehat{ROC} \approx 22,6°$

و $\cos(\widehat{RCO}) = \frac{RC}{OC} = \frac{2,5}{6,5} = \frac{5}{13}$

باستعمال الآلة الحاسبة تحصل على: $\widehat{RCO} \approx 67,4°$

**12**




**1)** حدّد ، في الشكل أعلاه ، قيس الزاوية $\widehat{HOT}$ بالتدوير إلى الجزء من 100 من الدرجة.

في المثلث HOT القائم في H ، لدينا:

$\sin(\widehat{HOT}) = \dfrac{TH}{OT} = \dfrac{4}{10} = 0{,}4$

باستعمال الآلة الحاسبة نجد: $\widehat{HOT} \approx 23{,}58°$

**2)** استنتج طول $CT$ بالتدوير إلى الجزء من 100

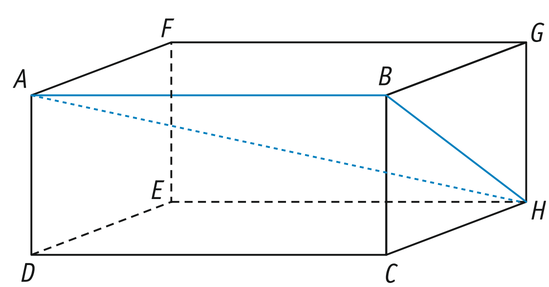
في المثلث TOC القائم في T ، لدينا:

$\tan(\widehat{TOC}) = \dfrac{CT}{TO}$ إذن $\tan(23{,}58°) \approx \dfrac{CT}{10}$

وبالتالي $CT \approx 10 \times \tan(23{,}58°) \approx 4{,}36\ cm$

**13** الشكل أدناه هو تمثيل بالمنظور متساوي القياس لمتوازي مستطيلات قائم $ABCDEFGH$ حيث:

$AB = 6\ cm$ ; $BC = 3\ cm$ و $CH = 4\ cm$




**1)** احسب الطول $BH$

بتطبيق مبرهنة فيثاغورس على المثلث BCH القائم في C :

$BH^2 = BC^2 + CH^2$ ومنه $BH^2 = 3^2 + 4^2$

وعليه $BH^2 = 9 + 16 = 25$ ومنه $BH = 5\ cm$

**2)** حدّد قيس الزاوية $\widehat{BAH}$ بالتدوير إلى الجزء من 10 من الدرجة.

الحرف [AB] عمودي على الوجه BCHG

إذن المثلث ABH قائم في B

لدينا: $\tan(\widehat{BAH}) = \dfrac{BH}{AB} = \dfrac{5}{6}$

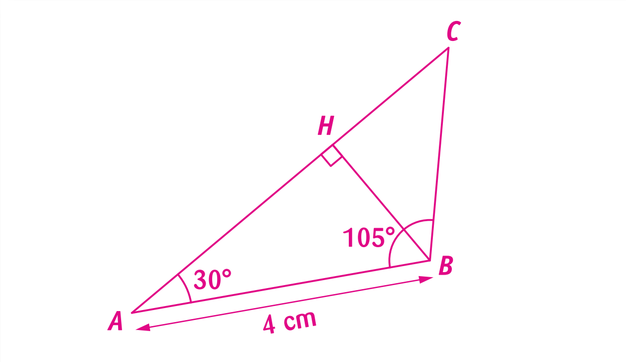
باستعمال الآلة الحاسبة نجد: $\widehat{BAH} \approx 39{,}8°$

**14** نعتبر المثلث $BAC$ حيث:

$AB = 4\ cm$ ؛ $\widehat{ABC}$ قيسها $105°$ و $\widehat{BAC}$ قيسها $30°$

نسمّي $H$ المسقط العمودي للنقطة $B$ على $[AC]$

**1)** أنجز الشكل.




**2)** حدّد قيمة مقرّبة إلى $\dfrac{1}{10}$ للأطوال $BH$ و $AH$

في المثلث ABH القائم في H ، لدينا:

- $\cos(\widehat{BAH}) = \dfrac{AH}{AB}$

إذن $\cos(30°) = \dfrac{AH}{4}$

وبالتالي $AH = 4 \times \cos(30°) \simeq 3{,}5\ cm$

- $\sin(\widehat{BAH}) = \dfrac{BH}{AB}$

إذن $\sin(30°) = \dfrac{BH}{4}$

وبالتالي $BH = 4 \times \sin(30°) \simeq 2\ cm$

**3)** استنتج قيمة مقرّبة إلى $\dfrac{1}{10}$ للأطوال $AC$ و $BC$

إضافة لما سبق ، مجموع أقياس زوايا مثلث يساوي $180°$

وعليه $\widehat{ACB} = 180 - 30 - 105 = 45°$

في المثلث CBH القائم في H ، لدينا:

- $\sin(\widehat{BCH}) = \dfrac{BH}{BC}$

إذن $\sin(45°) = \dfrac{2}{BC}$

وبالتالي $\dfrac{2}{\sin(45°)} = BC \simeq 2{,}8\ cm$

- $\tan(\widehat{BCH}) = \dfrac{BH}{CH}$

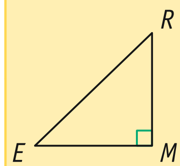
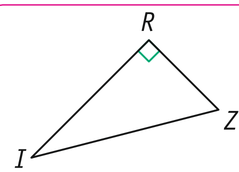
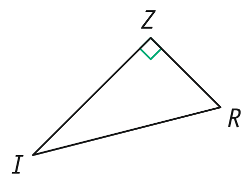
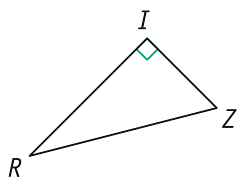
إذن $\tan(45°) = \dfrac{2}{CH}$

وبالتالي $2 \times \tan(45°) = CH = 2\ cm$

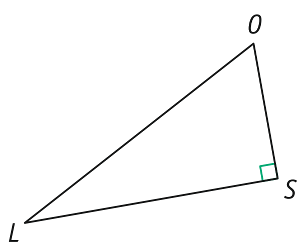
نستنتج أنّ $AC = AH + CH \approx 5{,}5\ cm$

**لكل سؤال من الأسئلة التالية، ضع إطار حول الإجابة ( أو الأجوبة ) الصحيحة.**

**تنبيه:** قد تكون هناك عدة إجابات دقيقة لنفس العبارة ! يجب العثور عليهم جميعا .

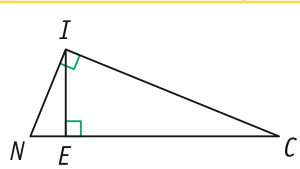
| النص | A | B | C |
|---|---|---|---|
| **15** إذا كان $\sin(\widehat{SEL}) = 0{,}35$ ، فإنّ | $\widehat{SEL} \approx 69{,}5°$ | $\widehat{SEL} \approx 1°$ | $\boxed{\widehat{SEL} \approx 20{,}5°}$ |
| **16** في المثلث $ABC$ القائم في $B$ ، لدينا: | $\boxed{\cos(\widehat{ACB}) = \frac{BC}{AC}}$ | $\sin(\widehat{ACB}) = \frac{BC}{AC}$ | $\tan(\widehat{ACB}) = \frac{BC}{AC}$ |
| **17** في المثلث $MER$ القائم في $M$ ، لدينا:  | $\tan(\widehat{MER}) = \frac{ME}{ER}$ | $\boxed{\tan(\widehat{MER}) = \frac{MR}{ME}}$ | $\tan(\widehat{MER}) = \frac{ME}{MR}$ |
| **18** في أيّ شكل يكون لدينا: $\sin \widehat{RIZ} = \frac{RZ}{IZ}$ |  (مؤطر) |  |  |

● **من أجل الأسئلة من 19 إلى 21** ، نعتبر الشكل المقابل:



| النص | A | B | C |
|---|---|---|---|
| **19** إذا كان $LO = 6$ cm و $\widehat{SOL} = 22°$ فإنّ | $SL \approx 6{,}47$ cm | $\boxed{SL \approx 2{,}25 \text{ cm}}$ | $SL \approx 16{,}02$ cm |
| **20** إذا كان $SO = 4{,}5$ cm و $\widehat{OLS} = 67°$ فإنّ | $\boxed{SL \approx 1{,}9 \text{ cm}}$ | $SL \approx 10{,}6$ cm | $SL \approx 4{,}9$ cm |
| **21** إذا كان $LS = 7{,}2$ cm و $\widehat{OLS} = 34°$ فإنّ | $OL \approx 12{,}9$ cm | $\boxed{OL \approx 8{,}7 \text{ cm}}$ | $OL \approx 10{,}7$ cm |

● **من أجل الأسئلة من 22 إلى 24** ، نعتبر الشكل المقابل:



| النص | A | B | C |
|---|---|---|---|
| **22** إذا كان $IC = 6$ cm و $CE = 4$ cm فإنّ | $\widehat{ICE} \approx 41{,}8°$ | $\widehat{ICE} \approx 56{,}3°$ | $\boxed{\widehat{ICE} \approx 48{,}2°}$ |
| **23** إذا كان $IN = 2$ dm و $CN = 7$ dm فإنّ | $\widehat{ICE} \approx 73{,}4°$ | $\boxed{\widehat{ICE} \approx 16{,}6°}$ | $\widehat{ICE} = 15{,}9°$ |
| **24** إذا كان $IE = 12$ mm و $NE = 5$ mm فإنّ | $\widehat{INE} \approx 22{,}6°$ | $\widehat{INE} \approx 65{,}4°$ | $\boxed{\widehat{INE} \approx 67{,}4°}$ |



ترجمة الأستاذ: عبد الحفيظي عادل
صفحة: فيلدز في الرياضيات



ترجمة الأستاذ: عبد الحفيظي عادل

صفحة: فيلدز في الرياضيات