

الوحدة الأولى – أنظمة العد

Hadeel Daglas - 0790987738

أهمية أنظمة العد

1. استعمالها بكثرة في الحوسبة ومعالجة البيانات.
2. استعمالها في القياسات وأنظمة التحكم والاتصالات والتجارة.

** لأنها تمتاز بالدقة.

أهم الأنظمة العددية المستخدمة:

1. النظام العشري
2. النظام الثنائي
3. النظام الثماني
4. النظام السادس عشر

الفصل الأول: مقدمة في أنظمة العد

• **النظام العددي:** مجموعة من الرموز، وقد تكون هذه الرموز أرقاماً أو حروفاً، مرتبطة مع بعضها بمجموعة من العلاقات، وفق أسس وقواعد معينة؛ لتشكل الأعداد ذات المعاني الواضحة والاستخدامات المتعددة.

(وزاري شتوي 2018 – علامتين) + (وزاري 2019 تكميلي – 3 علامات)

• سبب الاختلاف في أسماء الأنظمة العددية === بسبب اختلاف عدد الرموز المسموح باستخدامها في كل نظام.

النظام الذي يستخدم عشرة رموز يُسمى النظام العشري

النظام الذي يستخدم رمزين فقط يُسمى النظام الثنائي

النظام الذي يستخدم ثمانية رموز يُسمى النظام الثماني

النظام الذي يستخدم ستة عشر رمزاً يُسمى النظام السادس عشر

أولاً: النظام العشري



- أكثر أنظمة العد استعمالاً.
- يتكون من عشرة رموز هي (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9).
- أساس هذا النظام هو (10)؛ لاحتوائه على عشرة رموز.

تعلّم

- يرمز اسم أي نظام عدّ إلى عدد الرموز المستخدمة لتمثيل الأعداد فيه.
- أساس أي نظام عدّ، يساوي عدد الرموز المستخدمة لتمثيل الأعداد فيه.

- تُمثل الأعداد في النظام العشري بوساطة قوى الأساس (10)، التي تُسمى أوزان خانات العدد
- يُحسب وزن الخانة (المنزلة) في أي نظام عددي، حسب المعادلة التالية:

$$\text{وزن الخانة (المنزلة)} = (\text{أساس نظام العد})^{\text{ترتيب الخانة}}$$

الجدول التالي، يوضح ترتيب وأوزان خانات نظام العدّ العشري

....	3	2	1	0	ترتيب الخانة (المنزلة)
....	الألوف	المئات	العشرات	الآحاد	اسم الخانة
....	10^3	10^2	10^1	10^0	أوزان الخانات بوساطة قوى الأساس (10)
....	1000	100	10	1	أوزان الخانات بالأعداد الصحيحة

لاحظ من الجدول السابق

1. تُرتب أرقام العدد، من اليمين إلى اليسار تصاعدياً من 0, 1, 2, إلخ

2. تُطبّق المعادلة رقم (1)، عند احتساب وزن كل خانة من خانات العدد العشري.

- يُعد النظام العشري أحد أنظمة العدّ الموضعية، ويسمى نظام العدّ موضعياً؛ لأن القيمة الحقيقية للرقم تعتمد على الخانة أو المنزلة التي يقع فيها ذلك الرقم داخل العدد، ما يعني أن قيمة الرقم تختلف باختلاف موقعه داخل العدد. (وزاري شتوي 2018 – 3 علامات)

قاعدة (1)

لحساب قيمة العدد في النظام العشري، جد حاصل ضرب كل رقم بالوزن المخصص للخانة (المنزلة)، التي يقع فيها ذلك الرقم داخل العدد.

• **الرقم:** رمز واحد من الرموز الأساسية (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9)، يُستخدم للتعبير عن العدد، الذي يحتل خانة (منزلة) واحدة.

• **العدد:** المقدار الذي يُمثل برقم أو رمز واحد أو أكثر، أو منزلة واحدة أو أكثر. (وزاري – 2019 (4 علامات))

• كل رقم هو عدد، والعكس غير صحيح.

مثلاً: 0, 1, 2 هي أرقام ويمكن عدّها أعداداً. أما إذا تكون من أكثر من منزلة مثل 235 فهو عدد وليس رقماً.

مثال (1): جد قيمة العدد 212 في النظام العشري

- اكتب أرقام العدد حسب الخانة (المنزلة)، كالآتي:
- طبق القاعدة (1):

$$10^2 \times 2 + 10^1 \times 1 + 10^0 \times 2 =$$

$$100 \times 2 + 10 \times 1 + 1 \times 2 =$$

$$200 + 10 + 1 =$$

$$(212)_{10} = \text{إذن: قيمة العدد}$$

2	1	0	ترتيب الخانة (المنزلة)
المئات	العشرات	الآحاد	اسم الخانة
10^2	10^1	10^0	أوزان الخانات بوساطة قوى الأساس (10)
100	10	1	أوزان الخانات بالأعداد الصحيحة

مثال (2): جد قيمة العدد 2653 في النظام العشري

• طبق القاعدة (1):

• رتب خانات (منازل) العدد من اليمين إلى اليسار تصاعدياً ابتداءً من 0, 1, 2, إلخ.

$$10^3 \times 2 + 10^2 \times 6 + 10^1 \times 5 + 10^0 \times 3 =$$

$$1000 \times 2 + 100 \times 6 + 10 \times 5 + 1 \times 3 =$$

$$2000 + 600 + 50 + 3 =$$

$$\text{إذن: قيمة العدد} = (2653)_{10}$$

3	2	1	0	ترتيب الخانة
←				
2	6	5	3	العدد

سؤال: تصوّر قيمة كل من الأعداد الآتية في النظام العشري

أ- 35

$$10^1 \times 3 + 10^0 \times 5 =$$

$$10 \times 3 + 1 \times 5 =$$

$$30 + 5 =$$

$$(35)_{10} = \text{إذن: قيمة العدد}$$

ب- 506

$$10^2 \times 5 + 10^1 \times 0 + 10^0 \times 6 =$$

$$100 \times 5 + 10 \times 0 + 1 \times 6 =$$

$$500 + 0 + 6 =$$

$$(506)_{10} = \text{إذن: قيمة العدد}$$

سؤال: تصوّر قيمة كل من الأعداد الآتية في النظام العشري

ج- 879

$$10^2 \times 8 + 10^1 \times 7 + 10^0 \times 9 =$$

$$100 \times 8 + 10 \times 7 + 1 \times 9 =$$

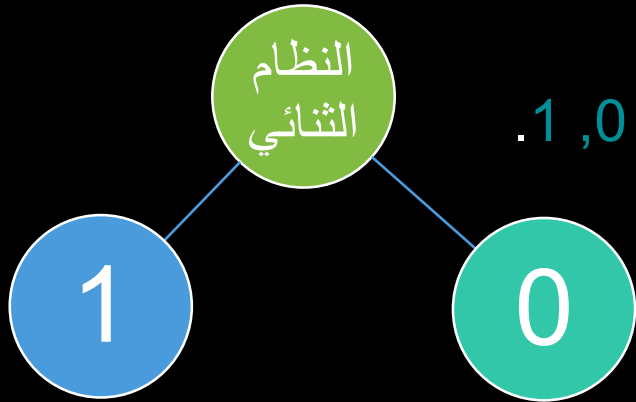
$$800 + 70 + 9 =$$

إذن: قيمة العدد = $(879)_{10}$

ثانياً: النظام الثنائي

- لا يُمكن استخدام النظام العشري داخل الحاسوب، لأن بناء الحاسوب يعتمد على ملايين الدارات الكهربائية، التي تكون إما مفتوحة وإما مغلقة.

- **النظام الثنائي:** هو نظام عد مستخدم في الحاسوب، أساسه 2، ويتكون من رمزين فقط هما 0, 1.



- يسمى كل من هذين الرمزين رقمًا ثنائيًا (Binary Digit) واختصاره (Bit).
- يتم تمثيل أي من الرمزين الثنائيين 0, 1 باستخدام خانة واحدة فقط.
- أصبح من المتعارف عليه إطلاق اسم بت (Bit) على الخانة (المنزلة) التي يحتلها الرمز داخل العدد الثنائي.

• العدد المكتوب في النظام الثنائي === يتكون من سلسلة من الرموز الثنائية (0) و (1)، مع إضافة أساس النظام الثنائي (2) بشكل مصغر في آخر العدد من جهة اليمين.

• أمثلة على أعداد مكتوبة في النظام الثنائي:

$(111)_2, (11011)_2, (010010)_2, (11001)_2, (1011)_2, (0)_2$

تعلّم

لبيان نوع النظام المستخدم عند التعبير عن عدد معين، يُضاف أساس النظام بشكل مصغر في آخر العدد، وفي حالة عدم وجود أي رمز في آخر العدد من اليمين، يدل ذلك على أن العدد ممثل بالنظام العشري.

النظام الثنائي يُعد أحد الأنظمة الموضعية

- يبين الجدول الآتي ترتيب وأوزان خانات نظام العد الثنائي.

....	4	3	2	1	0	ترتيب الخانة (المنزلة)
....	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	أوزان الخانات بوساطة قوى الأساس (2)
....	16	8	4	2	1	أوزان الخانات بالأعداد الصحيحة

الجدول الآتي، يبين الرموز في النظام العشري وما يكافئها في النظام الثنائي

الرمز في النظام العشري	المكافئ له في النظام الثنائي
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001

ثالثاً: النظام الثماني والنظام السادس عشر

- يُستخدم النظام الثنائي داخل الحاسوب؛ لتخزين البيانات وعنونة مواقع الذاكرة.
- استخدام أنظمة أخرى داخل الحاسوب كالنظامين الثماني والسادس عشر؛ لتسهيل على المبرمجين استخدام الحاسوب.



- النظام الثماني: أحد أنظمة العد الموضعية وأساسه (8)، ويتكون من ثمانية رموز هي (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7).
- أمثلة:

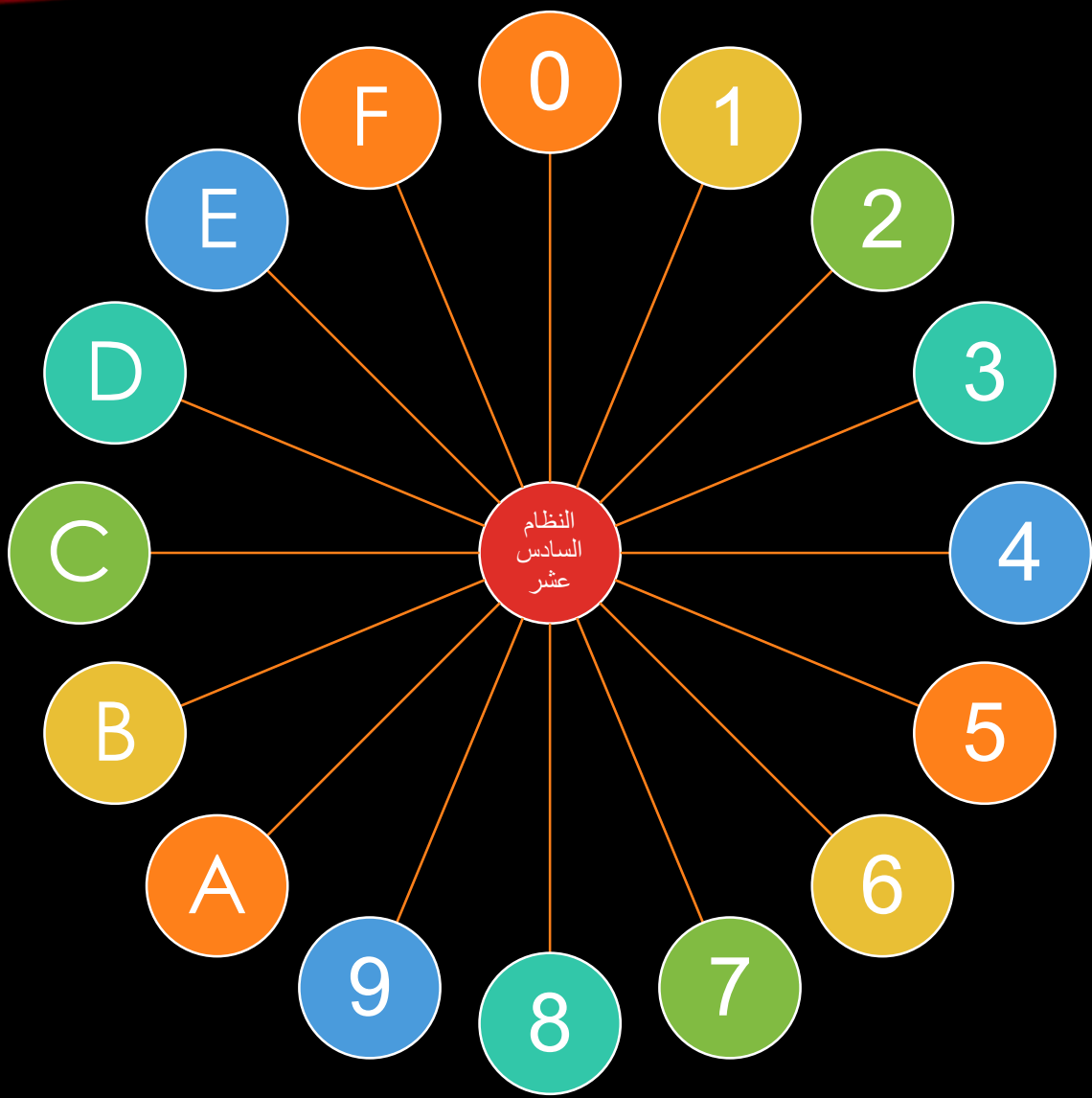
$(645)_8$, $(101)_8$, $(432)_8$, $(6)_8$

يبين الجدول الآتي، ترتيب وأوزان خانات نظام العد الثماني

....	2	1	0	ترتيب الخانة (المنزلة)
....	8^2	8^1	8^0	أوزان الخانات بواسطة قوى الأساس (8)
....	64	8	1	أوزان الخانات بالأعداد الصحيحة

يبين الجدول الآتي، رموز النظام العشري وما يكافئها في النظام الثماني

المكافئ له في النظام الثماني	الرمز في النظام العشري
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7



• النظام السادس عشر: أحد أنظمة العد الموضعية وأساسه (16)، ويتكون من ستة عشر رمزاً، هي (F, E, D, C, B, A, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0).

• أمثلة:

$(A10)_{16}$, $(F7B)_{16}$, $(9BC)_{16}$, $(654)_{16}$, $(FD9)_{16}$

الجدول الآتي، يمثل ترتيب وأوزان خانات نظام العد السادس عشر

....	2	1	0	ترتيب الخانة (المنزلة)
....	16^2	16^1	16^0	أوزان الخانات بواسطة قوى الأساس (16)
....	256	16	1	أوزان الخانات بالأعداد الصحيحة

يبين الجدول الآتي، رموز النظام العشري وما يكافئها في النظام السادس عشر

الرمز في النظام العشري	المكافئ له في النظام السادس عشر
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	A
11	B
12	C
13	D
14	E
15	F

أسئلة الفصل

السؤال الأول:

• قارن بين الأنظمة العددية من حيث: أساس كل نظام، والرموز المستخدمة فيه؛ وذلك بتعبئة الجدول الآتي:

اسم النظام	أساس النظام	الرموز المستخدمة في النظام
النظام العشري	10	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
النظام الثنائي	2	0, 1
النظام الثماني	8	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
النظام السادس عشر	16	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F

السؤال الثاني:

• وضح المقصود بكل مما يأتي:

❖ **النظام العددي:** مجموعة من الرموز، وقد تكون هذه الرموز أرقاماً أو حروفاً، مرتبطة مع بعضها بمجموعة من العلاقات، وفق أسس وقواعد معينة؛ لتشكل الأعداد ذات المعاني الواضحة والاستخدامات المتعددة. (وزاري شتوي 2018 – علامتين)

❖ **النظام العشري:** أكثر أنظمة العد استعمالاً، ويتكون من عشرة رموز هي (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9)، ويكون أساس هذا النظام هو (10)؛ لاحتوائه على عشرة رموز.

❖ **النظام الثنائي:** هو نظام عد مستخدم في الحاسوب، أساسه 2، ويتكون من رمزين فقط هما 0, 1.

❖ **النظام الثماني:** أحد أنظمة العد الموضعية وأساسه (8)، ويتكون من ثمانية رموز هي (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7).

❖ **النظام السادس عشر:** أحد أنظمة العد الموضعية وأساسه (16)، ويتكون من ستة عشر رمزاً، هي

(F, E, D, C, B, A, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0).

السؤال الثالث:

• علل كلاً مما يأتي:

➤ يُعد النظام الثنائي أكثر أنظمة العد ملائمة للاستعمال داخل الحاسوب. (وزاري صيفي 2018 – 3 علامات)

الجواب: لأن النظام الثنائي هو النظام الوحيد القادر على تمثيل حالة الدوائر الكهربائية التي يتكون منها الحاسوب والتي تكون مفتوحة أو مغلقة فالرمز (0) يمثل دائرة كهربائية مفتوحة، والرمز (1) يمثل دائرة كهربائية مغلقة.

➤ يُعد النظام العشري أحد أنظمة العد الموضعية. (وزاري شتوي 2018 – 3 علامات)

الجواب: لأن القيمة الحقيقية للرقم في النظام العشري تعتمد على الخانة أو المنزلة التي يقع فيها ذلك الرقم داخل العدد، ما يعني أن قيمة الرقم تختلف باختلاف موقعه داخل العدد.

السؤال الرابع:

• أعطِ مثالين على أعداد تنتمي لكل من أنظمة العد الآتية:

$(10)_2$ (1)	النظام الثنائي
$(1001110)_2$ (2)	
$(10)_8$ (1)	النظام الثماني
$(721)_8$ (2)	
$(654)_{16}$ (1)	النظام السادس عشر
$(FD9)_{16}$ (2)	

السؤال الخامس:

• اكتب العدد المكافئ في النظام العشري، لكل رمز من رموز السادس عشر الآتية:

الرمز في النظام السادس عشر	المكافئ له في النظام العشري
A	10
B	11
C	12
D	13
E	14
F	15

السؤال السادس:

• حدد إلى أي نظام عد ينتمي كل من الأعداد الآتية، علماً بأن العدد الواحد يمكن أن ينتمي إلى أكثر من نظام عد؟

○ 11 === نظام عشري، نظام ثنائي، نظام ثماني، نظام سادس عشر

○ 1A === نظام سادس عشر

○ 81 === نظام عشري، نظام سادس عشر

○ 520 === نظام عشري، نظام ثماني، نظام سادس عشر

الفصل الثاني: التحويلات العددية

أولاً: التحويل من أنظمة العد المختلفة إلى النظام العشري

2. طبق القاعدة رقم
(1)، مستخدماً أساس
النظام المطلوب التحويل
منه

1. رتب خانات (منازل)
العدد مبتدئاً من اليمين
إلى اليسار تصاعدياً من
0, 1, 2 ... إلخ

1- التحويل من النظام الثنائي إلى النظام العشري

مثال (1): حول العدد $(10111)_2$ إلى النظام العشري

• طبق القاعدة (1)، مستخدماً أساس النظام الثنائي (2)

$$\begin{aligned} 2^4 \times 1 + 2^3 \times 0 + 2^2 \times 1 + 2^1 \times 1 + 2^0 \times 1 &= (10111)_2 \\ 16 \times 1 + 8 \times 0 + 4 \times 1 + 2 \times 1 + 1 \times 1 &= \\ 16 + 0 + 4 + 2 + 1 &= \\ &= (23)_{10} = (10111)_2 \end{aligned}$$

• رتب خانات العدد، كالآتي:

4	3	2	1	0	ترتيب الخانة
←					
1	0	1	1	1	العدد

مثال (2): جد قيمة العدد $(110110)_2$ في النظام العشري

• رتب خانات العدد، كالآتي:

5	4	3	2	1	0	ترتيب الخانة
1	1	0	1	1	0	العدد

• طبق القاعدة (1)، مستخدماً أساس النظام الثنائي (2):

$$2^5 \times 1 + 2^4 \times 1 + 2^3 \times 0 + 2^2 \times 1 + 2^1 \times 1 + 2^0 \times 0 = (110110)_2$$

$$32 \times 1 + 16 \times 1 + 8 \times 0 + 4 \times 1 + 2 \times 1 + 1 \times 0 =$$

$$32 + 16 + 0 + 4 + 2 + 0 =$$

$$(54)_{10} = (101111)_2$$

سؤال: حول الأعداد الآتية إلى النظام العشري

$(11000)_2 \cdot$

$$2^4 \times 1 + 2^3 \times 1 + 2^2 \times 0 + 2^1 \times 0 + 2^0 \times 0 = (11000)_2$$

$$16 \times 1 + 8 \times 1 + 4 \times 0 + 2 \times 0 + 1 \times 0 =$$

$$16 + 8 + 0 + 0 + 0 =$$

$$(24)_{10} = (11000)_2$$

$(111110)_2 \cdot$

$$2^5 \times 1 + 2^4 \times 1 + 2^3 \times 1 + 2^2 \times 1 + 2^1 \times 1 + 2^0 \times 0 = (111110)_2$$

$$32 \times 1 + 16 \times 1 + 8 \times 1 + 4 \times 1 + 2 \times 1 + 1 \times 0 =$$

$$32 + 16 + 8 + 4 + 2 + 0 =$$

$$(62)_{10} = (111110)_2$$

2- التحويل من النظام الثماني إلى النظام العشري

مثال (1): جد مكافئ العدد $(43)_8$ في النظام العشري

• طبق القاعدة (1)، مستخدماً أساس النظام الثماني (8):

• رتب خانات العدد، كالآتي:

$$8^1 \times 4 + 8^0 \times 3 = (43)_8$$

$$8 \times 4 + 1 \times 3 =$$

$$32 + 3 =$$

$$(35)_{10} = (43)_8$$

1	0	ترتيب الخانة
←		
4	3	العدد

مثال (2): حول العدد $(320)_8$ إلى النظام العشري

• طبق القاعدة (1)، مستخدماً أساس النظام الثماني (8):

• رتب خانات العدد، كالآتي:

$$8^2 \times 3 + 8^1 \times 2 + 8^0 \times 0 = (320)_8$$

$$64 \times 3 + 8 \times 2 + 1 \times 0 =$$

$$192 + 16 + 0 =$$

$$(208)_{10} = (320)_8$$

2	1	0	ترتيب الخانة
←			
3	2	0	العدد

سؤال: جد المكافئ العشري لكل من الأعداد الآتية:

$$(421)_8 \cdot$$

$$8^2 \times 4 + 8^1 \times 2 + 8^0 \times 1 = (421)_8$$

$$64 \times 4 + 8 \times 2 + 1 \times 1 =$$

$$256 + 16 + 1 =$$

$$(273)_{10} = (421)_8$$

$$(654)_8 \cdot$$

$$8^2 \times 6 + 8^1 \times 5 + 8^0 \times 4 = (654)_8$$

$$64 \times 6 + 8 \times 5 + 1 \times 4 =$$

$$384 + 40 + 4 =$$

$$(428)_{10} = (654)_8$$

3- التحويل من النظام السادس عشر إلى النظام العشري

مثال (1): جد المكافئ العشري للعدد $(BA)_{16}$

• طبق القاعدة (1)، مستخدماً أساس النظام السادس عشر (16):

• رتب خانات العدد، كالآتي:

$$16^1 \times B + 16^0 \times A = (BA)_{16}$$

$$16 \times 11 + 1 \times 10 =$$

$$176 + 10 =$$

$$(186)_{10} = (BA)_{16}$$



مثال (2): حول العدد $(10A)_{16}$ إلى النظام العشري

• رتب خانات العدد، كالآتي:

• طبق القاعدة (1)، مستخدماً أساس النظام السادس عشر (16):

$$16^2 \times 1 + 16^1 \times 0 + 16^0 \times A = (10A)_{16}$$

$$256 \times 1 + 16 \times 0 + 1 \times 10 =$$

$$256 + 0 + 10 =$$

$$(266)_{10} = (10A)_{16}$$

2	1	0	ترتيب الخانة
←			
1	0	A	العدد

سؤال: جد المكافئ العشري لكل من الأعداد الآتية:

$$(F7B)_{16} \cdot$$

$$\begin{aligned} 16^2 \times F + 16^1 \times 7 + 16^0 \times B &= (F7B)_{16} \\ 256 \times 15 + 16 \times 7 + 1 \times 11 &= \\ 3840 + 112 + 11 &= \\ (3963)_{10} &= (F7B)_{16} \end{aligned}$$

$$(99)_{16} \cdot$$

$$\begin{aligned} 16^1 \times 9 + 16^0 \times 9 &= (99)_{16} \\ 16 \times 9 + 1 \times 9 &= \\ 144 + 9 &= \\ (153)_{10} &= (99)_{16} \end{aligned}$$

ثانياً: التحويل من النظام العشري إلى أنظمة العد المختلفة

اقسم العدد العشري على أساس النظام المطلوب التحويل إليه قسمة صحيحة؛ لتحصل على ناتج القسمة والباقي.

إذا كان ناتج القسمة الصحيحة يساوي (صفر) فتوقف، ويكون الباقي الأول هو العدد الناتج، وإذا كان الناتج غير ذلك، استمر للخطوة رقم (3).

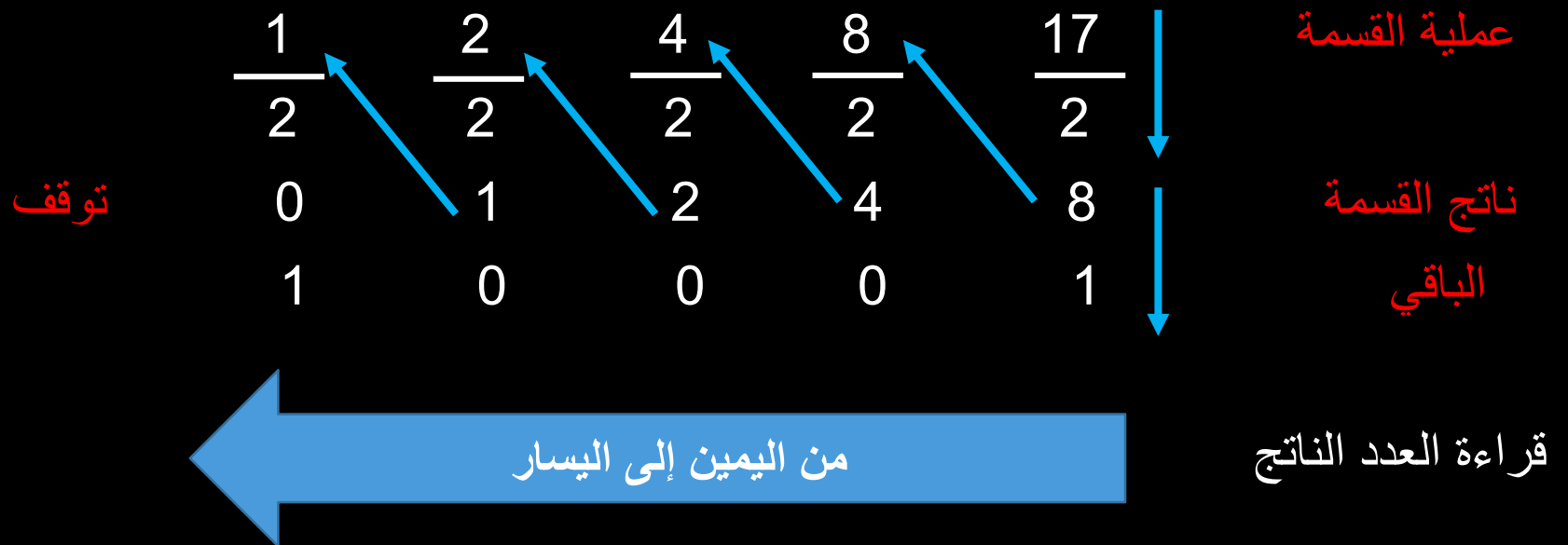
استمر بقسمة الناتج من العملية السابقة على أساس النظام المطلوب التحويل إليه قسمة صحيحة، حتى يُصبح ناتج القسمة (صفر)، واحتفظ بباقي القسمة في كل خطوة.

العدد الناتج يتكون من أرقام بواقي القسمة الصحيحة مرتبة من اليمين إلى اليسار.

1- التحويل من النظام العشري إلى النظام الثنائي

مثال (1): جد قيمة العدد $(17)_{10}$ في النظام الثنائي

• طبق القاعدة (2):



$$(10001)_2 = (17)_{10}$$

إذن:

مثال (2): جد قيمة العدد $(36)_{10}$ في النظام الثنائي

• طبق القاعدة (2):

	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{4}{2}$	$\frac{9}{2}$	$\frac{18}{2}$	$\frac{36}{2}$	عملية القسمة
	0	1	2	4	9	18	نتاج القسمة
توقف	1	0	0	1	0	0	الباقى

من اليمين إلى اليسار

قراءة العدد الناتج

$$(100100)_2 = (36)_{10}$$

إذن:

سؤال: حول الأعداد الآتية إلى النظام الثنائي

أ- $(94)_{10}$

	1	2	5	11	23	47	94	عملية القسمة
	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{5}{2}$	$\frac{11}{2}$	$\frac{23}{2}$	$\frac{47}{2}$	$\frac{94}{2}$	
توقف	0	1	2	5	11	23	47	نتاج القسمة
	1	0	1	1	1	1	0	الباقى

من اليمين إلى اليسار

قراءة العدد الناتج

$$(1011110)_2 = (94)_{10}$$

إذن:

ب- $(137)_{10}$

	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{4}{2}$	$\frac{8}{2}$	$\frac{17}{2}$	$\frac{34}{2}$	$\frac{68}{2}$	$\frac{137}{2}$	عملية القسمة
توقف	0	1	2	4	8	17	34	68	نتاج القسمة
	1	0	0	0	1	0	0	1	الباقى

من اليمين إلى اليسار

قراءة العدد الناتج

$$(10001001)_2 = (137)_{10}$$

إذن:

2- التحويل من النظام العشري إلى النظام الثماني

مثال (1): جد مكافئ العدد $(89)_{10}$ في النظام الثماني

• طبق القاعدة (2):

	$\frac{1}{8}$	$\frac{11}{8}$	$\frac{89}{8}$	عملية القسمة
توقف	0	1	11	نتاج القسمة
	1	3	1	الباقى

من اليمين إلى اليسار

قراءة العدد الناتج

إذن: $(131)_8 = (89)_{10}$

مثال (2): حول العدد $(222)_{10}$ إلى النظام الثماني

• طبق القاعدة (2):

	$\frac{3}{8}$	$\frac{27}{8}$	$\frac{222}{8}$	عملية القسمة
	0	3	27	نتاج القسمة
توقف	3	3	6	الباقى

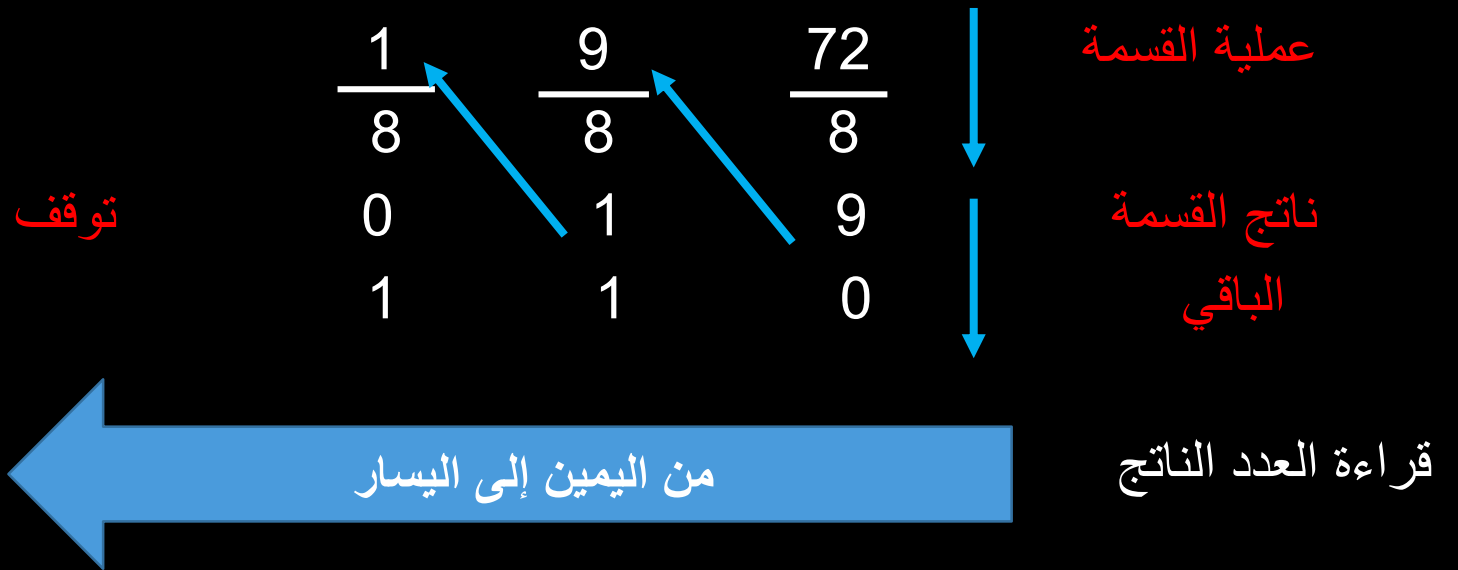
من اليمين إلى اليسار

قراءة العدد الناتج

إذن: $(336)_8 = (222)_{10}$

سؤال: جد المكافئ الثماني لكل من الأعداد الآتية:

أ- $(72)_{10}$
• طبق القاعدة (2):



$$(110)_8 = (72)_{10}$$

إذن:

ب- $(431)_{10}$

• طبق القاعدة (2):

	$\frac{6}{8}$	$\frac{53}{8}$	$\frac{431}{8}$	عملية القسمة
	0	6	53	نتاج القسمة
توقف	6	5	7	الباقى

من اليمين إلى اليسار

قراءة العدد الناتج

$$(657)_8 = (431)_{10}$$

إذن:

3- التحويل من النظام العشري إلى النظام السادس عشر

مثال (1): جد مكافئ العدد $(79)_{10}$ في النظام السادس عشر

• طبق القاعدة (2):

$$\begin{array}{r} 4 \\ \hline 16 \\ 0 \\ 4 \end{array} \quad \begin{array}{r} 79 \\ \hline 16 \\ 4 \\ 15 \end{array}$$

عملية القسمة

ناتج القسمة

الباقى

توقف

حيث إن 15 يُمثلها الرمز (F)

من اليمين إلى اليسار

قراءة العدد الناتج

$$(4F)_{16} = (79)_{10}$$

إذن:

مثال (2): جد قيمة العدد $(210)_{10}$ في النظام السادس عشر

• طبق القاعدة (2):

$$\begin{array}{r} 13 \\ \hline 16 \\ 0 \\ 13 \end{array} \quad \begin{array}{r} 210 \\ \hline 16 \\ 13 \\ 2 \end{array}$$

عملية القسمة

نتاج القسمة

الباقى

توقف

حيث إن 13 يُمثلها الرمز (D)

من اليمين إلى اليسار

قراءة العدد الناتج

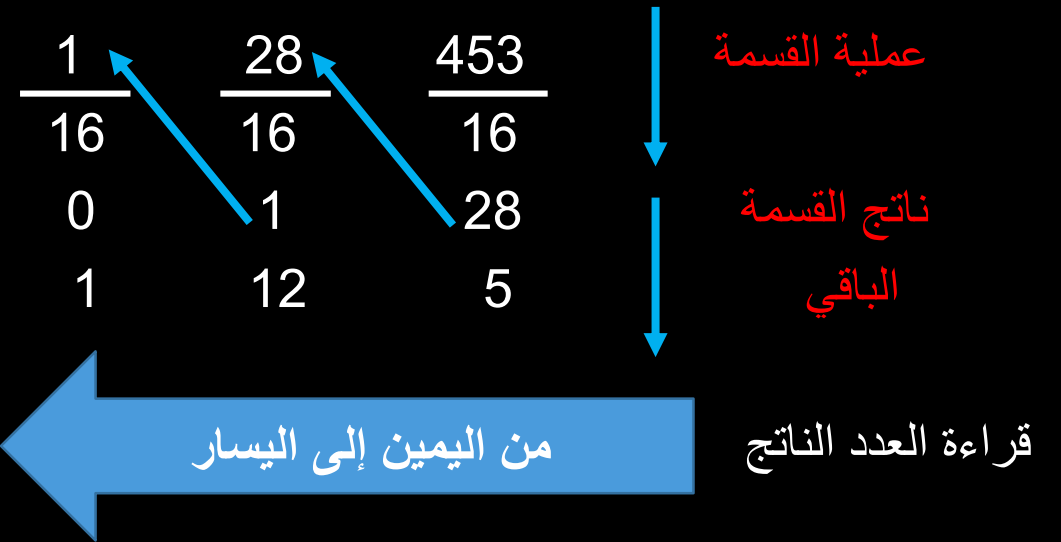
$$(D2)_{16} = (210)_{10}$$

إذن:

سؤال: جد قيمة كل من الأعداد الآتية في النظام السادس عشر عشر

$$\text{أ- } (453)_{10}$$

• طبق القاعدة (2):



توقف

حيث إن 12 يُمثلها الرمز (C)

$$(1C5)_{16} = (453)_{10}$$

إذن:

ب- $(287)_{10}$

• طبق القاعدة (2):

عملية القسمة

نتاج القسمة

الباقى

قراءة العدد الناتج

$\frac{1}{16}$	$\frac{17}{16}$	$\frac{287}{16}$
0	1	17
1	1	15

توقف

من اليمين إلى اليسار

حيث إن 15 يُمثّلها الرمز (F)

$$(11F)_{16} = (287)_{10}$$

إذن:

ثالثاً: التحويل بين الأنظمة الثنائي والثماني والسادس عشر

- يتم تحويل العدد من النظامين الثماني والسادس عشر إلى النظام الثنائي

ثم تحويله إلى
النظام الثنائي



تحويل العدد إلى
النظام العشري

مثال (1): جد قيمة العدد $(67)_8$ في النظام الثنائي

1- حول العدد $(67)_8$ إلى النظام العشري

$$\begin{array}{r} 1 \quad 0 \\ \leftarrow \quad \quad \\ 6 \quad 7 \end{array}$$

ترتيب الخانة
العدد

طبق القاعدة (1):

$$8^1 \times 6 + 8^0 \times 7 = (67)_8$$

$$8 \times 6 + 1 \times 7 =$$

$$48 + 7 =$$

$$(55)_{10} = (67)_8$$

2- حول العدد $(55)_{10}$ إلى النظام الثنائي

1	3	6	13	27	55	عملية القسمة
2	2	2	2	2	2	↓
0	1	3	6	13	27	ناتج القسمة
1	1	0	1	1	1	الباقي

توقف

من اليمين إلى اليسار

قراءة العدد الناتج

$$(110111)_2 = (55)_{10} \quad \text{إذن:}$$

العلاقة بين الأنظمة الثنائي والثماني والسادس عشر

- أساس النظام الثماني هو (8) ويساوي $(2^3 = 8)$
- أساس النظام السادس عشر هو (16) ويساوي $(2^4 = 16)$
- أي أنهما من مضاعفات أساس النظام الثنائي؛ لذا فإنه يمكن التحويل من هذه الأنظمة إلى النظام الثنائي وبالعكس، من دون المرور بالنظام العشري.

تحويل العدد بين النظام الثنائي والنظام الثماني

قاعدة (3)

لتحويل العدد من النظام الثماني إلى النظام الثنائي

استبدل كل رقم من أرقام النظام الثماني بما يكافئه في النظام الثنائي، والمكون من ثلاثة أرقام

لتحويل العدد من النظام الثنائي إلى النظام الثماني

قسم العدد الثنائي إلى مجموعات، بحيث تتكون كل مجموعة من ثلاثة أرقام بدءاً من يمين العدد

إذا كانت المجموعة الأخيرة غير مكتملة، أضف إليها أصفاراً في نهايتها؛ كي تصبح مكونة من ثلاثة أرقام

استبدل كل مجموعة بما يكافئها في النظام الثماني

رموز النظام الثماني، وما يكافئها في النظام الثنائي

المكافئ له في النظام الثنائي	الرمز في النظام الثماني
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

أ- التحويل من النظام الثنائي إلى النظام الثماني

مثال (1): حول العدد $(10101110)_2$ إلى النظام الثماني

• طبق القاعدة (3) فرع (1)

□ قسم العدد ابتداءً من جهة اليمين إلى مجموعات، كل مجموعة تتكون من ثلاثة أرقام كما يأتي:

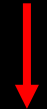
10 101 110

□ أكمل المجموعة الأخيرة التي تحتوي على رقمين، بإضافة أصفار إليها:

010 101 110

□ استبدل كل مجموعة بالرقم المكافئ لها في النظام الثماني:

010 101 110



2



5

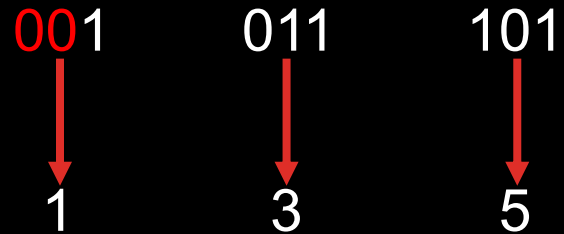


6

إذن : $(10101110)_2 = (256)_8$

مثال (2): جد قيمة العدد $(1011101)_2$ في النظام الثماني

• طبق القاعدة (3) فرع (1)



إذن: $(135)_8 = (1011101)_2$

سؤال: جد قيمة كل من الأعداد الآتية في النظام الثماني

ب- $(101011111)_2$

101 011 111
↓ ↓ ↓
5 3 7

إذن: $(537)_8 = (101011111)_2$

أ- $(11110101)_2$

011 110 101
↓ ↓ ↓
3 6 5

إذن: $(365)_8 = (11110101)_2$

ب- التحويل من النظام الثماني إلى النظام الثنائي

مثال (1): حول العدد $(67)_8$ إلى النظام الثنائي

• طبق القاعدة (3) فرع (2)، كالآتي:

6	7
↓	↓
101	111

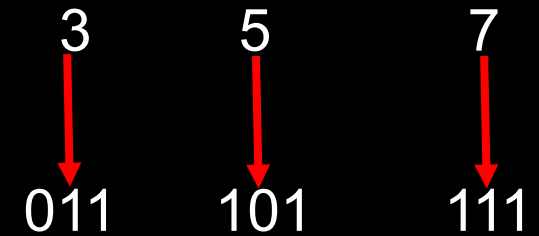
اكتب العدد

استبدل كل رقم بمكافئه الثنائي

$$\text{إذن: } (67)_8 = (101111)_2$$

مثال (2): حول العدد $(357)_8$ إلى مكافئه الثنائي

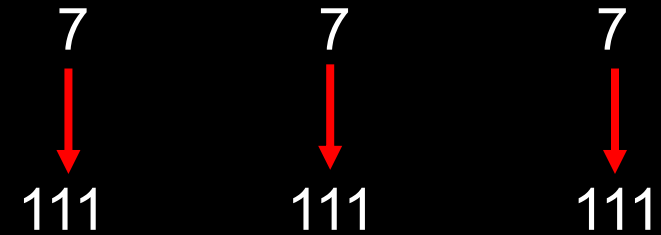
• طبق القاعدة (3) فرع (2)



$$(11101111)_2 = (357)_8$$

مثال (3): جد قيمة العدد $(777)_8$ في النظام الثنائي

• طبق القاعدة (3) فرع (2)



$$(1111111111)_2 = (777)_8$$

سؤال: جد قيمة كل من الأعداد الآتية في النظام الثنائي

ب- $(654)_8$

6 5 4
↓ ↓ ↓
110 101 100

$$(110101100)_2 = (654)_8$$

أ- $(165)_8$

1 6 5
↓ ↓ ↓
001 110 101

$$(1110101)_2 = (165)_8$$

2- تحويل العدد بين النظام الثنائي والنظام السادس عشر

قاعدة (4)

لتحويل العدد من
النظام السادس عشر
إلى النظام الثنائي

استبدل كل رمز من رموز النظام
السادس عشر، بما يكافئه في
النظام الثنائي والمكون من أربعة
أرقام

لتحويل العدد من
النظام الثنائي إلى
النظام السادس عشر

قسم العدد الثنائي إلى مجموعات،
بحيث تتكون كل مجموعة من
أربعة أرقام بدءاً من يمين العدد

إذا كانت المجموعة الأخيرة غير
مكتملة، أضف إليها أصفاراً في
نهايتها حتى تصبح مكونة من
أربعة أرقام

استبدل كل مجموعة بما يكافئها
في النظام السادس عشر

رموز النظام السادس عشر، وما يكافئها في النظام الثنائي

المكافئ له في النظام الثنائي	الرمز في النظام السادس عشر
0000	0
0001	1
0010	2
0011	3
0100	4
0101	5
0110	6
0111	7
1000	8
1001	9
1010	A
1011	B
1100	C
1101	D
1110	E
1111	F

أ- التحويل من النظام الثنائي إلى النظام السادس عشر

مثال (1): حول العدد $(101001011)_2$ إلى مكافئه السادس عشر

• طبق القاعدة رقم (4) فرع (1)

0001



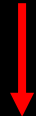
1

0100



4

1011



B

إذن: $(101001011)_2 = (14B)_{16}$

مثال (2): جد قيمة العدد $(101011110)_2$ في النظام السادس عشر عشر

• طبق القاعدة (4) فرع (1)

0010
↓
2

1011
↓
B

1110
↓
E

إذن: $(2BE)_{16} = (101011110)_2$

سؤال: جد المُكافئ السادس عشر لكل من الأعداد الآتية

ب- $(11110111010)_2$

0111



7

1011



B

1010



A

$$(7BA)_{16} = (11110111010)_2$$

أ- $(110011011111)_2$

1100



C

1101



D

1111

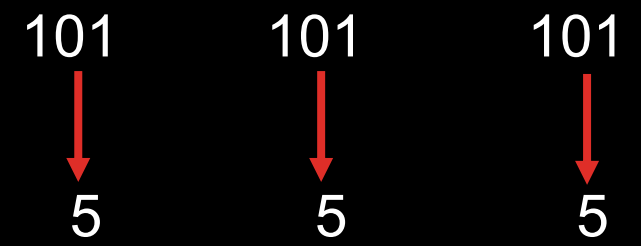


F

$$(CDF)_{16} = (110011011111)_2$$

سؤال: لديك العدد $(101101101)_2$ ، نفذ الآتي:

أ- حول العدد السابق إلى النظام الثماني، ثم إلى النظام العشري:

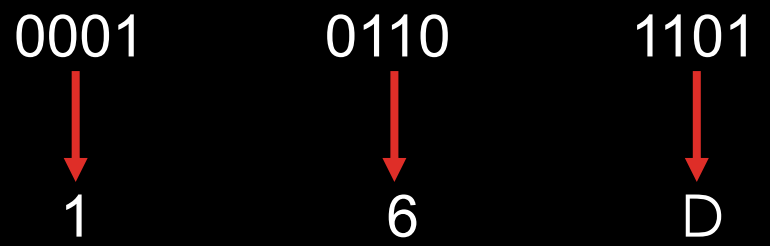


$$(555)_8 = (101101101)_2$$

التحويل إلى النظام العشري

$$\begin{aligned}(555)_8 &= 8^0 \times 5 + 8^1 \times 5 + 8^2 \times 5 \\ &= 1 \times 5 + 8 \times 5 + 64 \times 5 \\ &= 5 + 40 + 320 \\ &= (365)_{10}\end{aligned}$$

ب- حول العدد السابق إلى النظام السادس عشر، ثم إلى النظام العشري:



$$(16D)_8 = (101101101)_2$$

التحويل إلى النظام العشري

$$\begin{aligned}(16D)_{16} &= 16^0 \times D + 16^1 \times 6 + 16^2 \times 1 \\ &= 1 \times 13 + 16 \times 6 + 256 \times 1 \\ &= 13 + 96 + 256 \\ &= (365)_{10}\end{aligned}$$

ب- التحويل من النظام السادس عشر إلى النظام الثنائي

مثال (1): حول العدد $(AB3)_{16}$ إلى مكافئه الثنائي

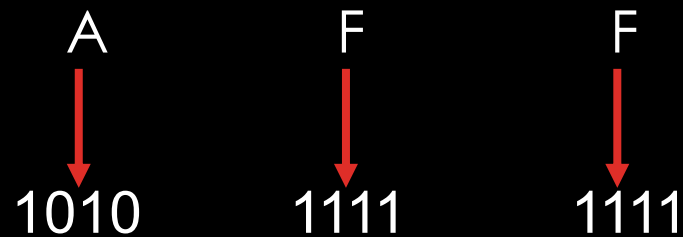
• طبق القاعدة (4) فرع (2)

A B 3
↓ ↓ ↓
1010 1011 0011

إذن: $(101010110011)_2 = (AB3)_{16}$

مثال (2): جد مكافئ العدد $(AFF)_{16}$ في النظام الثنائي

• طبق القاعدة (4) فرع (2)



إذن: $(101011111111)_2 = (AFF)_{16}$

سؤال: جد قيمة كل من الأعداد الآتية في النظام الثنائي

ب- $(EF3)_{16}$

E F 3
↓ ↓ ↓
1110 1111 0011

$$(111011110011)_2 = (EF3)_{16}$$

أ- $(8CA)_{16}$

8 C A
↓ ↓ ↓
1000 1100 1010

$$(100011001010)_2 = (8CA)_{16}$$

أسئلة الفصل

السؤال الأول: جد مكافئ كل من الأعداد الآتية في النظام العشري

ب- $(102)_8$

$$\begin{aligned}(102)_8 &= 8^0 \times 2 + 8^1 \times 0 + 8^2 \times 1 \\ &= 1 \times 2 + 8 \times 0 + 64 \times 1 \\ &= 2 + 0 + 64 \\ &= (66)_{10}\end{aligned}$$

أ- $(1011)_2$

$$\begin{aligned}(1011)_2 &= 2^0 \times 1 + 2^1 \times 1 + 2^2 \times 0 + 2^3 \times 1 \\ &= 1 \times 1 + 2 \times 1 + 4 \times 0 + 8 \times 1 \\ &= 1 + 2 + 0 + 8 \\ &= (11)_{10}\end{aligned}$$

$(1A9)_{16} \rightarrow$

$$\begin{aligned}(1A9)_{16} &= 16^0 \times 9 + 16^1 \times A + 16^2 \times 1 \\ &= 1 \times 9 + 16 \times 10 + 256 \times 1 \\ &= 9 + 160 + 256 \\ &= (425)_{10}\end{aligned}$$

$(111010)_2 \rightarrow$

$$\begin{aligned}(111010)_2 &= 2^0 \times 0 + 2^1 \times 1 + 2^2 \times 0 + 2^3 \times 1 + 2^4 \times 1 + 2^5 \times 1 \\ &= 1 \times 0 + 2 \times 1 + 4 \times 0 + 8 \times 1 + 16 \times 1 + 32 \times 1 \\ &= 0 + 2 + 0 + 8 + 16 + 32 \\ &= (58)_{10}\end{aligned}$$

$(101)_{16} \rightarrow$

$$\begin{aligned}(101)_{16} &= 16^0 \times 1 + 16^1 \times 0 + 16^2 \times 1 \\ &= 1 \times 1 + 16 \times 0 + 256 \times 1 \\ &= 1 + 0 + 256 \\ &= (257)_{10}\end{aligned}$$

$(777)_8 \rightarrow$

$$\begin{aligned}(777)_8 &= 8^0 \times 7 + 8^1 \times 7 + 8^2 \times 7 \\ &= 1 \times 7 + 8 \times 7 + 64 \times 7 \\ &= 7 + 56 + 448 \\ &= (511)_{10}\end{aligned}$$

$(276)_8$ -ح

$$\begin{aligned}(276)_8 &= 8^0 \times 6 + 8^1 \times 7 + 8^2 \times 2 \\ &= 1 \times 6 + 8 \times 7 + 64 \times 2 \\ &= 6 + 56 + 128 \\ &= (190)_{10}\end{aligned}$$

$(10000)_2$ -ج

$$\begin{aligned}(10000)_2 &= 2^0 \times 0 + 2^1 \times 0 + 2^2 \times 0 + 2^3 \times 0 + 2^4 \times 1 \\ &= 1 \times 0 + 2 \times 0 + 4 \times 0 + 8 \times 0 + 16 \times 1 \\ &= 0 + 0 + 0 + 0 + 16 \\ &= (16)_{10}\end{aligned}$$

$(ABC)_{16}$ ط

$$\begin{aligned}(ABC)_{16} &= 16^0 \times C + 16^1 \times B + 16^2 \times A \\ &= 1 \times 12 + 16 \times 11 + 256 \times 10 \\ &= 12 + 176 + 2560 \\ &= (2748)_{10}\end{aligned}$$

السؤال الثاني: جد قيمة كل من الأعداد الآتية في النظام الثنائي

أ- $(83)_{10} \lll (1010011)_2$

عملية القسمة	$\frac{83}{2}$	$\frac{41}{2}$	$\frac{20}{2}$	$\frac{10}{2}$	$\frac{5}{2}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{1}{2}$
نتاج القسمة	41	20	10	5	2	1	0
الباقى	1	1	0	0	1	0	1

من اليمين إلى اليسار

ب- $(496)_{10} \lll (111110000)_2$

$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{7}{2}$	$\frac{15}{2}$	$\frac{31}{2}$	$\frac{62}{2}$	$\frac{124}{2}$	$\frac{248}{2}$	$\frac{496}{2}$	عملية القسمة
0	1	3	7	15	31	62	124	248	نتاج القسمة
1	1	1	1	1	0	0	0	0	الباقى



ج- $(1100001100)_2 \lll (780)_{10}$

$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{6}{2}$	$\frac{12}{2}$	$\frac{24}{2}$	$\frac{48}{2}$	$\frac{97}{2}$	$\frac{195}{2}$	$\frac{390}{2}$	$\frac{780}{2}$	عملية القسمة
0	1	3	6	12	24	48	97	195	390	ناتج القسمة
1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	الباقى



السؤال الثالث: حول كلاً من الأعداد الآتية إلى النظام الثماني

أ- $(1)_{10} \lll (1)_8$

ب- $(123)_{10} \lll (173)_8$

$\frac{1}{8}$	$\frac{15}{8}$	$\frac{123}{8}$	عملية القسمة
0	1	15	ناتج القسمة
1	7	3	الباقى

$\frac{1}{8}$	عملية القسمة
0	ناتج القسمة
1	الباقى



ج- $(519)_{10} \equiv (1007)_8$

$\frac{1}{8}$	$\frac{8}{8}$	$\frac{64}{8}$	$\frac{519}{8}$	عملية القسمة
0	1	8	64	نتاج القسمة
1	0	0	7	الباقى



جد المكافئ السادس عشر لكل من الأعداد الآتية:

ب- $(567)_{10} \equiv (237)_{16}$

أ- $(98)_{10} \equiv (62)_{16}$

$\frac{2}{16}$	$\frac{35}{16}$	$\frac{567}{16}$	عملية القسمة
0	2	35	نتج القسمة
2	3	7	الباقى

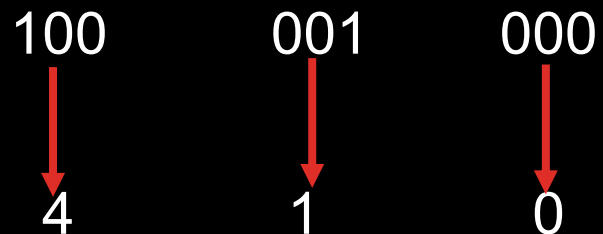
$\frac{6}{16}$	$\frac{98}{16}$	عملية القسمة
0	6	نتج القسمة
6	2	الباقى

ج- $(213)_{10} \equiv (D5)_{16}$

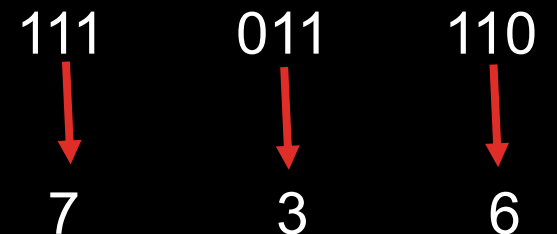
$\frac{13}{16}$	$\frac{213}{16}$	عملية القسمة
0	13	نتج القسمة
D	5	الباقى

السؤال الخامس: حول كلاً من الأعداد الآتية إلى النظام الثماني

ب- $(100001000)_2 \lll (410)_8$



أ- $(111011110)_2 \lll (736)_8$




$$(5271)_8 \iff (101010111001)_2$$

101
↓
5

010
↓
2

111
↓
7

001
↓
1

السؤال السادس: جد قيمة الأعداد الثنائية الآتية في النظام السادس عشر

ب- $(110101)_2 \equiv (35)_{16}$

0011



3

0101



5

أ- $(10001101)_2 \equiv (8D)_{16}$

1000




8

1101



D


$$(BC2)_{16} \iff (101111000010)_2$$

1011



B

1100



C

0010



2

السؤال السابع: أكمل الجدول الآتي:

المكافئ الثنائي	العدد
$(011001)_2$	$(31)_8$
$(111110101)_2$	$(765)_8$
$(100010000)_2$	$(420)_8$
$(111001010001)_2$	$(E51)_{16}$
$(101101001101)_2$	$(B4D)_{16}$
$(011110101111)_2$	$(7AF)_{16}$

الفصل الثالث: العمليات الحسابية في النظام الثنائي

أولاً: العمليات الحسابية في النظام الثنائي

1- عملية الجمع

$$1 = 0 + 0$$

$$1 = 1 + 0$$

$$0 = 0 + 1$$

$10 = 1 + 1$ (تقرأ اثنين) حيث يوضع الرقم (0)، ويُحمل الرقم (1)، إلى الخانة التالية.

قواعد عملية الجمع
في النظام الثنائي

مثال (1): جد ناتج الجمع للعددين $(111)_2$ و $(011)_2$

التحقق من الحل في النظام العشري

النظام الثنائي

		الرقم المحمول	1 1 1
3		العدد الأول	0 1 1
7	+	العدد الثاني	1 1 1 +
<hr/>		النتيجة	<hr/> 1 0 1 0
10			

تنفذ عملية الجمع
والطرح والضرب
على النظام الثنائي،
ابتداءً من جهة اليمين
إلى اليسار

تعلم

1. قبل البدء بتنفيذ عمليتي الجمع والطرح للأعداد في النظام الثنائي، تأكد من أن عدد المنازل للعددين متساوية، وإذا لم تكن كذلك أضف أصفاراً إلى يسار العدد ذي المنازل الأقل حتى يتساوى عدد منازل العددين.
2. يُمكنك التأكد من الحل في أي عملية حسابية على النظام الثنائي، وذلك بتحويل الأعداد إلى النظام العشري وإجراء العملية الحسابية، ثم مقارنة النتائج.
3. إذا كانت $(1+1+1)$ ؛ فإن الناتج يكون (1)، والرقم المحمول يكون (1).
4. إذا كانت $(1+1+1+1)$ ؛ فإن الناتج يكون (0)، والرقم المحمول يكون (10).

مثال (2): جد قيمة Z في المعادلة الآتية

$$Z = (110101)_2 + (1011)_2$$

** لاحظ أن عدد منازل العدد الأول هو (6)، وعدد منازل العدد الثاني هو (4)؛ لذا، نضيف إلى العدد الثاني (00) على يساره، فيصبح العدد $(001011)_2$

1	1	1	1	1	1	
1	1	0	1	0	1	
0	0	1	0	1	1	+
1	0	0	0	0	0	0

$$Z = (1000000)_2$$

مثال (3): اجمع العددين $(111111)_2$ و $(1110010)_2$

$$\begin{array}{r} \begin{array}{cccccc} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{array} \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & + \\ \hline 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{array}$$

سؤال: جد ناتج الجمع في كل مما يأتي؛ بعد تحويلها إلى النظام الثنائي

ب- $(28)_{10} + (13)_{10}$

تحويل العددين (13) و (28) إلى النظام الثنائي

$$(1101)_2 \leq (13)_{10}$$

$$(11100)_2 \leq (28)_{10}$$

1	1	1			
	0	1	1	0	1
	1	1	1	0	0
	1	0	1	0	0
	1	0	1	0	1

أ- $(1111)_2 + (1110)_2$

1	1	1			
	1	1	1	1	
	1	1	1	0	+
	1	1	1	0	1

2- عملية الطرح (إذا كان المطروح أقل من المطروح منه)

$$0 = 1 - 1$$

$$1 = 0 - 1$$

$$1 = 1 - 0 \text{ (نستلف 1 من الخانة التالية)}$$

$$0 = 0 - 0$$

قواعد عملية الطرح
في النظام الثنائي

تعلم

1. إذا كانت الخانة الأولى هي (0) والثانية هي (1)؛ فإننا نستلف من الخانة التالية القيمة (1)، أما إذا كانت الخانة التالية هي (0)؛ فإننا نستلف من الخانة التي تليها وهكذا ... (بشكل مشابه لعملية الاستلاف في النظام العشري)
2. عند الاستلاف من الخانة التالية تصبح الخانة الأولى قيمتها $(10)_2$ ، ويمكن إجراء عملية الطرح عليها كما في النظام العشري بحيث $(1 = 1 - 2)$ ، وذلك لأن $(10)_2$ تكافئ العدد (2) في النظام العشري.

مثال (1): جد ناتج طرح العدد $(010)_2$ ، من العدد $(111)_2$

	المستأف	
7	العدد الأول	1 1 1
2 -	العدد الثاني	0 1 0 -
<hr/>		<hr/>
5	النتيجة	1 0 1

مثال (2): جد قيمة X في المعادلة الآتية

$$X = (1010)_2 - (0011)_2$$

		1	10	
0	10	0	10	
1	0	1	0	
0	0	1	1	-
<hr/>				
0	1	1	1	

$$X = (111)_2$$

مثال (3): جد ناتج ما يأتي:

$$\begin{array}{cccccc} & & 10 & & & \\ 0 & \cancel{0} & 10 & & 0 & 10 \\ \cancel{1} & \cancel{1} & \cancel{0} & 0 & \cancel{1} & \cancel{0} \\ \color{red}{0} & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ \hline 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \end{array}$$

النتيجة $(11001)_2$

سؤال: باستخدام الطرح الثنائي، نفذ كلاً مما يأتي:

أ- اطرح $(111)_2$ من $(1011)_2$

$$\begin{array}{r} 0 \quad 10 \\ \cancel{1} \quad \cancel{0} \quad 1 \quad 1 \\ 0 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad - \\ \hline 0 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \end{array}$$

ب- اطرح $(30)_{10}$ من $(64)_{10}$

نحول العددين 30 و 64 إلى النظام الثنائي

$$11110 \leq 30$$

$$1000000 \leq 64$$

$$\begin{array}{r} 0 \quad 10 \quad 10 \quad 10 \quad 10 \quad 10 \\ \cancel{1} \quad \cancel{0} \quad \cancel{0} \quad \cancel{0} \quad \cancel{0} \quad \cancel{0} \quad 0 \\ 0 \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad - \\ \hline 0 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \end{array}$$

3- عملية الضرب

$$0 = 0 \times 0$$

$$0 = 0 \times 1$$

$$1 = 1 \times 1$$

$$0 = 1 \times 0$$

قواعد عملية
الضرب في النظام
الثنائي

مثال (1): جد ناتج الضرب للعددين $(101)_2$ ، $(10)_2$

$$\begin{array}{r} 101 \\ \times 10 \\ \hline 000 \\ 101 \\ \hline 1010 \end{array}$$

سؤال: باستخدام الضرب الثنائي، نفذ كلاً مما يأتي:

ب- $(101)_2 \times (100)_2$

$$\begin{array}{r} 100 \\ 101 \times \\ \hline 100 \\ 000 \\ \hline 10100 \end{array}$$

أ- $(6)_{10} \times (7)_{10}$

نحول العددين إلى النظام الثنائي

$111 \iff 7$

$110 \iff 6$

$$\begin{array}{r} 111 \\ 110 \times \\ \hline 111 \\ 111 \\ \hline 101010 \end{array}$$

أسئلة الفصل

السؤال الأول: جد ناتج الجمع بالنظام الثنائي في كل مما يأتي

ب

$$\begin{array}{r} \boxed{1} \quad \boxed{1} \quad \quad \quad \boxed{1} \\ 1 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \\ \underline{\quad \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad 1} \quad + \\ 1 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \end{array}$$

أ

$$\begin{array}{r} \boxed{1} \quad \boxed{1} \\ \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \\ \underline{\quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad 1} \quad + \\ 1 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 1 \end{array}$$

د

$$\begin{array}{r} \boxed{1} \quad \boxed{1} \quad \boxed{1} \quad \boxed{1} \quad \boxed{1} \\ 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \\ \underline{1 \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad 1} \quad + \\ 1 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \end{array}$$

ج

$$\begin{array}{r} \boxed{1} \quad \boxed{1} \quad \boxed{1} \quad \boxed{1} \\ \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \\ \quad \quad \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad + \\ \underline{1 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad 1} \end{array}$$

السؤال الثاني: جد ناتج الطرح بالنظام الثنائي في كل مما يأتي

ب.

$$\begin{array}{r}
 \\
 0 \\
 1 \\
 \hline
 1
 \end{array}$$

أ.

$$\begin{array}{r}
 \\
 0 \\
 1 \\
 \hline
 1 \\
 0
 \end{array}$$

د.

$$\begin{array}{r}
 \\
 0 \\
 1 \\
 \hline
 0
 \end{array}$$

ج.

$$\begin{array}{r}
 1 \\
 1 \\
 \hline
 0
 \end{array}$$

السؤال الثالث: باستخدام الضرب بالنظام الثنائي، جد ناتج كل مما يأتي

ب

$$\begin{array}{r}
 100 \\
 \times 110 \\
 \hline
 000 \\
 100 \\
 1000 \\
 \hline
 11000
 \end{array}$$

أ

$$\begin{array}{r}
 1111 \\
 \times 1111 \\
 \hline
 1111 \\
 1111 \\
 1111 \\
 1111 \\
 \hline
 10101
 \end{array}$$

د

$$\begin{array}{r}
 110 \\
 \times 110 \\
 \hline
 000 \\
 110 \\
 1100 \\
 \hline
 100100
 \end{array}$$

ج

$$\begin{array}{r}
 111 \\
 \times 111 \\
 \hline
 111 \\
 100 \\
 1000 \\
 \hline
 110001
 \end{array}$$

أسئلة الوحدة

السؤال الأول: أكمل الفراغ في كل مما يأتي

- أ- يعود الاختلاف في أسماء الأنظمة العددية إلى اختلاف عدد الرموز المسموح باستخدامها في كل نظام.
- ب- نظام العد الأكثر استخداماً هو النظام العشري.
- ت- أساس النظام العشري هو 10 والثنائي هو 2 والثماني هو 8 والسادس عشر هو 16.
- ث- وزن المنزلة في أي نظام عددي يساوي (أساس نظام العد) ترتيب الخانة.
- ج- تُمثل الأعداد في النظام العشري بوساطة قوى الأساس (10).
- ح- يتكون العدد المكتوب في النظام الثنائي من سلسلة من الرموز الثنائية (0) و(1)، مع إضافة أساس النظام الثنائي (2) بشكل مصغر في آخر العدد من جهة اليمين.
- خ- في حالة عدم وجود أي رمز في آخر العدد من اليمين، فإن ذلك يدل على أن العدد ممثل بالنظام العشري.
- د- استخدم النظامان الثماني والسادس عشر لتسهيل على المبرمجين استخدام الحاسوب.
- ذ- رموز النظام الثماني هي: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.
- ر- نظام العد المستخدم في الحاسوب هو النظام الثنائي.

السؤال الثاني: قم بعمليات التحويل المناسبة، لكل من الأعداد الآتية

النظام العشري	النظام الثماني	النظام الثنائي
$(11111)_2 = 2^0 \times 1 + 2^1 \times 1 + 2^2 \times 1 + 2^3 \times 1 + 2^4 \times 1$ $= 1 \times 1 + 2 \times 1 + 4 \times 1 + 8 \times 1 + 16 \times 1$ $= 1 + 2 + 4 + 8 + 16$ $= (31)_{10}$	$\begin{array}{r} 011 \quad 111 \\ 3 \quad 7 \\ (37)_8 \end{array}$	$(11111)_2$
$(44)_8 = 8^0 \times 4 + 8^1 \times 4$ $= 1 \times 4 + 8 \times 4$ $= 4 + 32$ $= (36)_{10}$	$(44)_8$	$\begin{array}{r} 4 \quad 4 \\ 100 \quad 100 \\ (100100)_2 \end{array}$
$(61)_{10}$	$\begin{array}{r} 7 \quad 61 \\ \hline 8 \quad 8 \\ 0 \quad 7 \\ 7 \quad 5 \\ (75)_8 \end{array}$ <p>عملية القسمة نتج القسمة الباقي</p>	$\begin{array}{r} 7 \quad 5 \\ 111 \quad 101 \\ (111101)_2 \end{array}$

السؤال الرابع: حدد أي العبارات الآتية صحيحة وأيها خاطئة

أ- $(13)_{10} < (23)_8$

حول العدد 23 إلى النظام العشري

$$\begin{aligned}(23)_8 &= 8^0 \times 3 + 8^1 \times 2 \\ &= 1 \times 3 + 8 \times 2 \\ &= 3 + 16 \\ &= (19)_{10}\end{aligned}$$

العبارة صحيحة

ب- $(FE)_{16} \leq (251)_{10}$

حول العدد FE إلى النظام العشري

$$\begin{aligned}(FE)_{16} &= 16^0 \times E + 16^1 \times F \\ &= 1 \times 14 + 16 \times 15 \\ &= 14 + 240 \\ &= (254)_{10}\end{aligned}$$

العبارة خاطئة

$$\text{ج- } (1110101)_2 = (271)_{10}$$

حول العدد 1110101 إلى النظام العشري

$$\begin{aligned}(1110101)_2 &= 2^0 \times 1 + 2^1 \times 0 + 2^2 \times 1 + 2^3 \times 0 + 2^4 \times 1 + 2^5 \times 1 + 2^6 \times 1 \\ &= 1 \times 1 + 2 \times 0 + 4 \times 1 + 8 \times 0 + 16 \times 1 + 32 \times 1 + 64 \times 1 \\ &= 1 + 0 + 4 + 0 + 16 + 32 + 64 \\ &= (117)_{10}\end{aligned}$$

العبارة خاطئة

أسئلة وزارية

سؤال: قم بإجراء عمليات التحويل المناسبة لكل من الأعداد الآتية:

(18 علامة) – وزاري شتوي 2018

() ₈	(10110) ₂	-4	() ₂	(83) ₁₀	-1
() ₁₆	(111110000) ₂	-5	() ₈	(215) ₁₀	-2
() ₂	(DC3) ₁₆	-6	() ₁₀	(1000111) ₂	-3

سؤال: ما ناتج القيام بالعمليات الحسابية الآتية لكل من الأعداد الممثلة بالنظام الثنائي:

(12 علامة) – وزارى شتوى 2018

$$\begin{array}{r} 101000 \\ \underline{1001} \end{array} \quad \begin{array}{c} \boxed{2} \\ - \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 101011 \\ \underline{111011} \end{array} \quad \begin{array}{c} \boxed{1} \\ + \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 100 \\ \underline{10} \end{array} \quad \begin{array}{c} \boxed{4} \\ \times \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 111 \\ \underline{111} \end{array} \quad \begin{array}{c} \boxed{3} \\ \times \end{array}$$

سؤال: اكتب المكافئ في النظام العشري لكل رمز من رموز النظام السادس عشر
المُبيّنة في الجدول الآتي:

(4 علامات) – وزاري شتوي 2018

النظام العشري	النظام السادس عشر
	B
	D
	F
	C

سؤال: ما الناتج النهائي للقيام بالعمليات الحسابية لكل من الأعداد الآتية الممثلة بالنظام الثنائي:

(15 علامة) – وزاري صيفي 2018

1) $11110 + 11111 = (\quad)$

2) $11010 - 01111 = (\quad)$

3) $10000 - 01111 = (\quad)$

4) $110 \times 111 = (\quad)$

5) $101 \times 111 = (\quad)$

سؤال: تتتمي الأعداد الآتية لنظام أو أكثر من أنظمة العد، كم عدد أنظمة العد التي ينتمي لها كل عدد؟

(6 علامات) - وزارى صيفى 2018

1) D31

2) 112

3) 548

سؤال: جد القيمة النهائية لإجراء عملية التحويل المناسبة لكل من الأعداد الآتية

(18 علامة) – وزاري صيفي 2018

النظام الثماني	النظام الثنائي	النظام العشري
		$(83)_{10}$
	$(1000111)_2$	
$(101)_8$		

سؤال: جد القيمة النهائية لإجراء عمليات التحويل المناسبة لكل من الأعداد الآتية:

(18 علامة) – وزاري شتوي 2019

النظام الثنائي	النظام العشري	النظام السادس عشر
$(1110000)_2$		
	$(675)_{10}$	
		$(BF)_{16}$

سؤال: ما الناتج النهائي للقيام بالعمليات الحسابية لكل من الأعداد الآتية الممثلة
بالنظام الثنائي

(12 علامة) – وزاري شتوي 2019

- 1) $111101 - 001110$
- 2) $101110 + 111111$
- 3) $100001 - 000111$
- 4) 100×11

سؤال: أجب عن الأسئلة الآتية باختيار الإجابة الصحيحة :

(6 علامات) – وزاري شتوي 2019

• أساس أي نظام عد يساوي:

أ- عدد الخانات

ب- ترتيب الخانات

ج- عدد الرموز

د- أوزان الخانات

• تمثل الأعداد في النظام الثماني بوساطة قوى الأساس:

أ- 10

ب- 2

ج- 8

د- 16

• ناتج التحقق من صحة ضرب العددين الثنائيين $(101)_2$ ، $(11)_2$ في النظام العشري يساوي:

أ- 12

ب- 15

ج- 10

د- 11

سؤال: علل كل مما يأتي:

(علامتين) – وزارى شتوى 2019 + (4 علامات) وزارى 2019 تكمىلى

• تنفيذ العمليات الحسابية فى النظام الثنائى أسهل من تنفيذها بالنظام العشري.

الجواب: لأن النظام الثنائى يتكون من رقمين فقط هما (0، 1) وأساسه (2).

سؤال: جد القيمة النهائية لإجراء عمليات التحويل المناسبة لكل من الأعداد الآتية

(24 علامة) – وزارى 2019

النظام الثماني	النظام السادس عشر	النظام العشري	النظام الثنائي
			$(1100100)_2$
		$(319)_{10}$	
	$(CB)_{16}$		
$(645)_8$			

سؤال: ما الناتج النهائي للقيام بالعمليات الحسابية لكل من الأعداد الآتية الممثلة بالنظام الثنائي

(12 علامة) – وزاري 2019

1) $11101101 - 1001110$

2) $1101110 + 100111$

3) $10100001 - 0111110$

4) 10×10

سؤال: اختر رمز الإجابة الصحيحة:

(12 علامة) – وزاري 2019

- عدد الرموز المستخدمة في النظام الثماني يساوي:

أ- 3 ب- 7 ج- 8 د- 4

- في حالة عدم وجود أساس النظام بشكل مصغر في آخر العدد، فإن هذا العدد ينتمي للنظام:

أ- الثنائي ب- العشري ج- الثماني د- السادس عشر

- اسم أي نظام عددي يكون مطابقاً لـ :

أ- عدد الرموز المستخدمة في النظام ب- أساس النظام ج- استخداماته د- أ + ب

- عند إيجاد وزن الخانة في النظام العددي نقوم بترتيب خانات أرقام العدد من:

أ- اليسار لليمين تصاعدياً ب- اليمين للييسار تصاعدياً
ج- اليمين للييسار تنازلياً د- اليسار للييمين وبالعكس

سؤال: جد القيمة النهائية لإجراء عمليات التحويل المناسبة لكل من الأعداد الآتية

(24 علامة) – وزارى 2019 (تكملى)

النظام الثمانى	النظام السادس عشر	النظام العشرى	النظام الثانى
			$(1010011)_2$
		$(213)_{10}$	
	$(DC)_{16}$		
$(735)_8$			

سؤال: ما الناتج النهائي للقيام بالعمليات الحسابية لكل من الأعداد الآتية الممثلة بالنظام الثنائي

(12 علامة) – وزاري 2019 (تكميلي)

1) $111111 - 001111$

2) $101110 + 110011$

3) $11101001 - 01001111$

4) 10×11

سؤال: اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

(9 علامات) – وزاري 2019 (تكميلي)

• ترتيب الخانة للرقم (3) في العدد $8(431)$ هو:

أ- 0 ب- 1 ج- 2 د- 3

• نظام العد الذي يتكون من رمزين فقط هو النظام:

أ- الثنائي ب- العشري ج- الثماني د- السادس عشر

• العدد الذي ينتمي لجميع أنظمة العد (الثنائي، العشري، الثماني، السادس عشر) هو:

أ- EA ب- 230 ج- 101 د- 68