

انظمت العد التي اهتمت بها الشعوب قديما هي :

1. النظام الستيني (البابليون)

2. النظام الثاني عشر

3. النظام الروماني

طور العرب المسلمين انظمة العد عن طريق

اخذ العرب فكرة الاعداد عن الهنود وحددوا لها اشكالا و اضافوا لها الصفير ليصبح النظام المستخدم هو النظام العشري و التي ترمز رموزه (0،1،2،3،4،5،6،7،8،9) الارقام العربية.

ما هي اهمية أنظمة العد؟

1. استعمالاتها بكثرة في الحوسبة و معالجة البيانات

2. استعمالاتها في القياسات و أنظمة التحكم و الاتصالات و التجارة

(علل) : تبرز أهمية أنظمة العد في القياسات و أنظمة التحكم و الاتصالات و التجارة

لأنها تمتاز بالدقة

الوحدة الاولى : انظمة العد

الفصل الاول : مقدمة في انظمة العد:

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

أهم الأنظمة العددية المستخدمة:

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

ما هو سبب الاختلاف في أسماء الأنظمة العددية؟
بسبب اختلاف عدد الرموز المسموح باستخدامها في كل نظام

الوحدة الاولى : انظمة العد

- 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

تعلم

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

الوحدة الاولى : انظمة العد

○ تُمثل الأعداد في النظام العشري بواسطة قوى الأساس (10) التي تُسمى أوزان خانات العدد

○ يُحسب وزن الخانة (المنزلة) في أي نظام عددي، حسب المعادلة رقم (1):
وزن الخانة (المنزلة) = (أساس نظام العد) ترتيب الخانة

الجدول التالي، يوضح ترتيب وأوزان خانات نظام العدّ العشري

ترتيب الخانة (المنزلة)	0	1	2	3	
اسم الخانة	الآحاد	العشرات	المئات	الالوف	
اوزان الخانات بواسطة قوى الاساس (10)	10^0	10^1	10^2	10^3	
أوزان الخانات بالأعداد الصحيحة	1	10	100	1000	

لاحظ من الجدول السابق :

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

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

الوحدة الاولى : انظمة العد

يُعد النظام العشري أحد أنظمة العدّ الموضعية، ويسمى نظام العدّ موضعيا ؛ 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.

قاعدة رقم (1)

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

تذكر

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

❖ العدد (Number) : المقدار الذي يمثل برقم واحد أو أكثر، أو منزلة واحدة أو أكثر .

و من ثم فان كل رقم هو عدد، مثلا 0,1,2 هي أرقام و يمكن اعتبارها أعداد، و ليس كل عدد رقم، فالعدد اذا تكوّن من أكثر من منزلة مثل 246 فهو عدد و ليس رقم

الوحدة الاولى : انظمة العد

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

الحل:

اكتب أرقام العدد حسب الخانة (المنزلة) كالآتي:

2	1	0	ترتيب الخانة (المنزلة)
المئات	العشرات	الآحاد	اسم الخانة
10^2	10^1	10^0	اوزان الخانات بواسطة قوى الاساس (10)
100	10	1	أوزان الخانات بالأعداد الصحيحة
2	1	2	تمثيل العدد

طبق القاعدة (1) :

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

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

$$200 + 10 + 2 =$$

اذن قيمة العدد هي :

$$(212)_{10} =$$

لاحظ

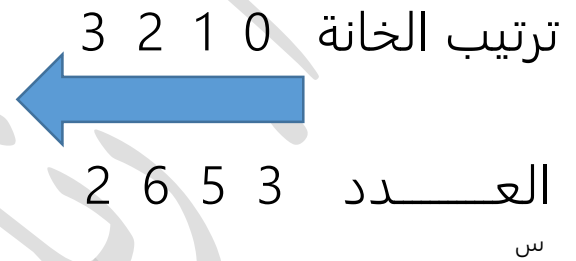
أن الرقم (2) في أقصى اليمين يساوي اثنين فقط، لأنه موجود في خانة الآحاد، أما الرقم (2) في أقصى اليسار فيساوي 200 ، لأنه موجود في خانة المئات ، و الرقم (1) يساوي 10 لأنه موجود في خانة العشرات

الوحدة الاولى : انظمة العد

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

الحل:

• رتب خانات (منازل) العدد من اليمين إلى اليسار تصاعديا



• طبق القاعدة (1) :

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

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

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

$$(2653)_{10} =$$

قيمة الرقم في الخانة

اذن: قيمة العدد النهائية

الوحدة الاولى : انظمة العد

تصوّر قيمة كل من الأعداد الآتية في النظام العشري

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

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

$$30 + 5 =$$

$$(35)_{10} = \text{اذن قيمة العدد}$$

35

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

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

$$500 + 0 + 6 =$$

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

506

الوحدة الاولى : انظمة العد

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

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

$$800 + 70 + 9 =$$

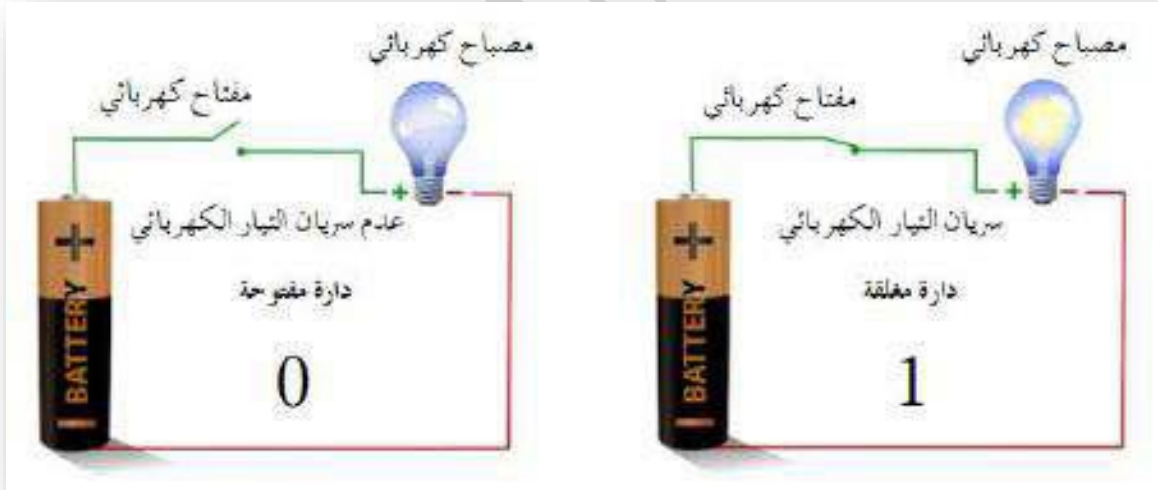
$$(879)_{10} = \text{اذن قيمة العدد}$$

879

رندة القلوي

ثانيا : النظام الثنائي

لا يُمكن استخدام النظام العشري داخل الحاسوب، لأن بناء الحاسوب يعتمد على ملايين الدارات الكهربائية، التي تكون إما مفتوحة وإما مغلقة. لذا دعت الحاجة الى استخدام نظام يمكنه التعبير عن هذه الحالة، والنظام الثنائي يتكون من رمزين فقط هما (1,0) فالرمز (0) يمثل دائرة كهربائية مفتوحة، و الرمز (1) يمثل دائرة كهربائية مغلقة



(علل) : على الرغم من أن النظام العشري هو الأكثر استعمالاً، إلا أنه لا يمكن استخدامه داخل الحاسوب / يعدّ النظام الثنائي أكثر الأنظمة ملائمة للاستعمال داخل الحاسوب.

الوحدة الاولى : انظمة العد

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

ممّ يتكون العدد الثنائي؟؟

يتكون من سلسلة من الرموز الثنائية (0) و (1) مع اضافة أساس النظام الثنائي (2) بشكل مصغر في آخر العدد من جهة اليمين

أمثلة على أعداد مكتوبة في النظام الثنائي:

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

تعلم

❖ 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

الوحدة الاولى : انظمة العد

التعبير عن نوع النظام

- النظام العشري: $(33)_{10}$ او (33) بدون كتابة الاساس
- النظام الثنائي: $(11010)_2$

ما هي استخدامات النظام الثنائي داخل الحاسوب
يستخدم النظام الثنائي داخل الحاسوب؛ لتخزين البيانات وعنونة مواقع الذاكرة

(علل): يعدّ النظام الثنائي أحد أنظمة العد الموضعية ؟

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 .

ترتيب و أوزان خانات نظام العد الثنائي

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

الوحدة الاولى : انظمة العد

الجدول الآتي، يبين الرموز في النظام العشري وما يكافئها في النظام الثنائي
ملاحظة: ليس للحفظ

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

ثالثا: النظام الثماني والنظام السادس عشر

ما هي أهمية استخدام النظام الثماني و النظام السادس عشر في الحاسوب؟؟

لتسهيل على المبرمجين استخدام الحاسوب، فعند استخدام النظام الثنائي داخل الحاسوب يتطلب قراءة سلاسل طويلة من الأرقام الثنائية

النظام الثماني: هو أحد أنظمة العد الموضعية، و أساسه (8) و يتكون من ثمانية رموز (0,1,2,3,4,5,6,7) امثلة:

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

ترتيب و أوزان خانات نظام العد الثماني

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

الوحدة الاولى : انظمة العد

الجدول الآتي، يبين الرموز في النظام العشري وما يكافئها في النظام الثماني
ملاحظة: ليس للحفظ

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

النظام السادس عشر: هو أحد أنظمة العد الموضعية ، و
أساسه (16) ، ويتكون من ستة عشر رمزا هي
(F, E, D, C, B, A, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0)
امثلة:

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

الوحدة الاولى : انظمة العد

ترتيب و أوزان 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

الجدول الآتي، يبين الرموز في 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

الوحدة الاولى : انظمة العد

! رزنده القديوي

الفصل الثاني: التحويلات العددية

أولاً: التحويل من أنظمة العد المختلفة إلى النظام العشري

يتم التحويل من أي نظام عدّ إلى النظام العشري ؛ باتباع الخطوات الآتية:

1. رتب خانات (منازل) العدد مبتدئاً من اليمين إلى اليسار تصاعدياً من 0 ، 1 ، 2 ... إلخ
2. طبق القاعدة رقم (1)، مستخدماً أساس النظام المطلوب التحويل منه

تذكر:

قاعدة رقم 1

- لحساب قيمة العدد في النظام العشري، جد حاصل ضرب كل رقم بالوزن المخصص للخانة (المنزلة) التي يقع فيها ذلك الرقم داخل العدد.
- وزن الخانة (المنزلة) = (أساس نظام العد) ترتيب الخانة

الوحدة الاولى : انظمة العد

1. التحويل من النظام الثنائي إلى النظام العشري :

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

○ رتب خانات العدد، كالآتي:

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

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

$$2^4 \times 1 + 2^3 \times 0 + 2^2 \times 1 + 2^1 \times 1 + 2^0 \times 1 = (10111)_2$$

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

$$16 + 0 + 4 + 2 + 1 =$$

$$(23)_{10} = (10111)_2$$

الوحدة الاولى : انظمة العد

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

○ رتب خانات العدد، كالآتي:

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

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

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

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

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

$$(54)_{10} = (10111)_2$$

الوحدة الاولى : انظمة العد

سؤال: حول الأعداد الآتية إلى النظام العشري

$$(11000)_2 \blacksquare$$

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

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

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

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

$$(111110)_2 \blacksquare$$

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

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

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

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

الوحدة الاولى : انظمة العد

2. التحويل من النظام الثماني إلى النظام العشري :

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

○ رتب خانات العدد، كالآتي:

ترتيب الخانة	1	0
العدد	4	3

○ طبق القاعدة (1)، مستخدماً أساس النظام الثماني (8)

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

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

$$32 + 3 =$$

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

الوحدة الاولى : انظمة العد

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

○ رتب خانات العدد، كالآتي:

2	1	0	ترتيب الخانة
			
3	2	0	العدد

○ طبق القاعدة (1)، مستخدماً أساس النظام الثماني (8)

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

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

$$192 + 16 + 0 =$$

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

الوحدة الاولى : انظمة العد

سؤال: جد المكافئ العشري لكل من الأعداد الآتية:

$$(654)_8 \blacksquare$$

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

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

$$384 + 40 + 4 =$$

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

$$(421)_8 \blacksquare$$

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

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

$$256 + 16 + 1 =$$

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

الوحدة الاولى : انظمة العد

3. التحويل من النظام السادس عشر إلى النظام العشري :

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

○ رتب خانات العدد، كالآتي:



○ طبق القاعدة (1) مستخدماً أساس النظام السادس عشر (16)

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

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

$$176 + 10 =$$

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

الوحدة الاولى : انظمة العد

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

○ رتب خانات العدد، كالآتي:

ترتيب الخانة	2	1	0
العدد	1	0	A

○ طبق القاعدة (1) مستخدماً أساس النظام السادس عشر (16)

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

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

$$256 + 0 + 10 =$$

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

الوحدة الاولى : انظمة العد

سؤال: جد المكافئ العشري لكل من الأعداد الآتية:

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

$$16^1 \times 9 + 16^0 \times 9 = (99)_{16}$$

$$16 \times 9 + 1 \times 9 =$$

$$144 + 9 =$$

$$(153)_{10} = (99)_{16}$$

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

$$16^2 \times F + 16^1 \times 7 + 16^0 \times B = (F7B)_{16}$$

$$256 \times 15 + 16 \times 7 + 1 \times 11 =$$

$$3840 + 112 + 11 =$$

$$(3963)_{10} = (F7B)_{16}$$

الوحدة الاولى : انظمة العد

ثانيا : التحويل من النظام العشري إلى أنظمة العد المختلفة

قاعدة 2: يتم التحويل من النظام العشري إلى أي نظام عدّ آخر؛ باتباع الخطوات التالية:

اقسم العدد العشري على أساس النظام المطلوب التحويل إليه قسمه 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 (٣)

استمر بقسمة الناتج من العملية السابقة على أساس النظام المطلوب التحويل إليه قسمه 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

الوحدة الاولى : انظمة العد

1. التحويل من النظام العشري إلى النظام الثنائي :

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

○ طبق القاعدة (2)

عملية القسمة	$\frac{17}{2}$	$\frac{8}{2}$	$\frac{4}{2}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{1}{2}$
ناتج القسمة	8	4	2	1	0
الباقى	1	0	0	0	1
قراءة العدد الناتج	من اليمين إلى اليسار				

توقف

اذن: $(10001)_2 = (17)_{10}$

الوحدة الاولى : انظمة العد

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
<u>توقف</u>	0	1	2	4	9	18	ناتج القسمة
	1	0	0	1	0	0	الباقى
							قراءة العدد الناتج

من اليمين إلى اليسار

اذن: $(100100)_2 = (36)_{10}$

الوحدة الاولى : انظمة العد

سؤال: حول الأعداد الآتية إلى النظام الثنائي

■ $(94)_{10}$

	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{5}{2}$	$\frac{11}{2}$	$\frac{23}{2}$	$\frac{47}{2}$	$\frac{94}{2}$	عملية القسمة
<u>توقف</u>	0	1	2	5	11	23	47	ناتج القسمة
	1	0	1	1	1	1	0	الباقى
								قراءة العدد الناتج

من اليمين إلى اليسار

اذن: $(1011110)_2 = (94)_{10}$

الوحدة الاولى : انظمة العد

■ $(137)_{10}$

	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{4}{2}$	$\frac{8}{2}$	$\frac{17}{2}$	$\frac{34}{2}$	$\frac{68}{2}$	$\frac{137}{2}$	عملية القسمة
<u>توقف</u>	0	1	2	4	8	17	34	68	ناتج القسمة
	1	0	0	0	1	0	0	1	الباقى
									قراءة العدد الناتج

من اليمين إلى اليسار

اذن: $(10001001)_2 = (137)_{10}$

الوحدة الاولى : انظمة العد

2. التحويل من النظام العشري إلى النظام الثماني

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

○ طبق القاعدة (2)

عملية القسمة	$\frac{89}{8}$	$\frac{11}{8}$	$\frac{1}{8}$
ناتج القسمة	11	1	0
الباقى	1	3	1
قراءة العدد الناتج	من اليمين إلى اليسار		

توقف

اذن: $(131)_8 = (17)_{10}$

الوحدة الاولى : انظمة العد

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

○ طبق القاعدة (2)

عملية القسمة	$\frac{222}{8}$	$\frac{27}{8}$	$\frac{3}{8}$
نتاج القسمة	27	3	0
الباقى	6	3	3
قراءة العدد النتاج	من اليمين إلى اليسار		

توقف

اذن: $(336)_8 = (222)_{10}$

الوحدة الاولى : انظمة العد

سؤال: جد المكافئ الثماني لكل من الأعداد الآتية

■ $(72)_{10}$

	$\frac{1}{8}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{72}{8}$	عملية القسمة
<u>توقف</u>	0	1	9	ناتج القسمة
	1	1	0	الباقى
				قراءة العدد الناتج

من اليمين إلى اليسار

اذن: $(110)_8 = (72)_{10}$

الوحدة الاولى : انظمة العد

■ $(431)_{10}$

	$\frac{6}{8}$	$\frac{53}{8}$	$\frac{431}{8}$	عملية القسمة
<u>توقف</u>	0	6	53	ناتج القسمة
	6	5	7	الباقى
	من اليمين إلى اليسار			قراءة العدد الناتج

اذن: $(657)_8 = (431)_{10}$

الوحدة الاولى : انظمة العد

3. التحويل من النظام العشري إلى النظام السادس عشر

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

عملية القسمة	$\frac{79}{16}$	$\frac{4}{16}$
ناتج القسمة	4	0
الباقى	15	4
قراءة العدد الناتج		

توقف

من اليمين إلى اليسار

اذن: $(4F)_{16} = (79)_{10}$

حيث إن 15 يُمثلها الرمز F

الوحدة الاولى : انظمة العد

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

$\frac{13}{16}$	$\frac{210}{16}$	عملية القسمة
0	13	ناتج القسمة
13	2	الباقى
		قراءة العدد الناتج

توقف

من اليمين إلى اليسار

اذن: $(D2)_{16} = (210)_{10}$

حيث إن 13 يُمثّلها الرمز D

الوحدة الاولى : انظمة العد

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

$$\blacksquare (453)_{10}$$

	$\frac{1}{16}$	$\frac{28}{16}$	$\frac{453}{16}$	عملية القسمة
<u>توقف</u>	0	1	28	ناتج القسمة
	1	12	5	الباقى
				قراءة العدد الناتج

من اليمين إلى اليسار

$$\text{اذن: } (453)_{10} = (1C5)_{16}$$

حيث إن 12 يُمثلها الرمز C

الوحدة الاولى : انظمة العد

■ $(287)_{10}$

	$\frac{1}{16}$	$\frac{17}{16}$	$\frac{287}{16}$	عملية القسمة
<u>توقف</u>	0	1	17	ناتج القسمة
	1	1	15	الباقى
				قراءة العدد الناتج

من اليمين إلى اليسار

اذن: $(11F)_{16} = (287)_{10}$

حيث إن 15 يُمثلها الرمز F

الوحدة الاولى : انظمة العد

ثالثا: التحويل بين الأنظمة الثنائي والثماني والسادس عشر

يتم تحويل العدد من النظامين الثماني والسادس عشر إلى النظام الثنائي



الوحدة الاولى : انظمة العد

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

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

ترتيب الخانة	1	0
العدد	6	7

طبق القاعدة 1:

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

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

$$48 + 7 =$$

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

الوحدة الاولى : انظمة العد

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

	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{6}{2}$	$\frac{13}{2}$	$\frac{27}{2}$	$\frac{55}{2}$	عملية القسمة
<u>توقف</u>	0	1	3	6	13	27	ناتج القسمة
	1	1	0	1	1	1	الباقى
							قراءة العدد الناتج

من اليمين إلى اليسار

اذن: $(110111)_2 = (55)_{10}$

الوحدة الاولى : انظمة العد

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.

الوحدة الاولى : انظمة العد

1. تحويل العدد بين النظام الثنائي والنظام الثماني

قاعدة 3:

أ. 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

ب. لتحويل العدد من النظام الثماني إلى النظام الثنائي

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

الوحدة الاولى : انظمة العد

رموز النظام الثماني، وما يكافئها في النظام الثنائي

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

الوحدة الاولى : انظمة العد

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

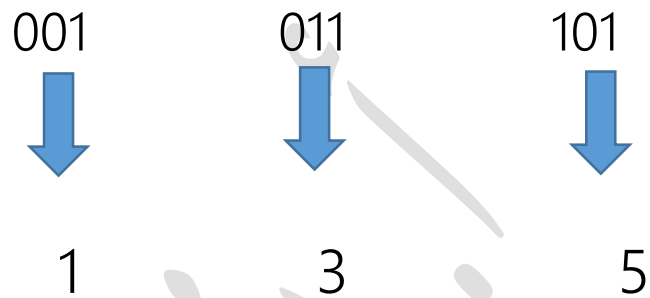
6

إذن : $(10101110)_2 = (256)_8$

الوحدة الاولى : انظمة العد

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

طبق القاعدة (3) فرع (1)



إذن: $(1011101)_2 = (135)_8$

الوحدة الاولى : انظمة العد

سؤال: جد قيمة كل من الأعداد الآتية في النظام الثماني

• $(11110101)_2$

011



3

110



6

101



5

إذن: $(11110101)_2 = (365)_8$

• $(101011111)_2$

101



5

011



3

111



7

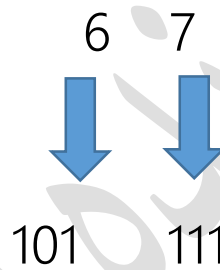
إذن: $(101011111)_2 = (537)_8$

الوحدة الاولى : انظمة العد

ب. التحويل من النظام الثماني إلى النظام الثنائي

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

• طبق القاعدة (3) فرع (2) ، كالآتي:



اكتب العدد

استبدل كل رقم
بمكافئه الثنائي

إذن: $(67)_8 = (101111)_2$

الوحدة الاولى : انظمة العد

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

طبق القاعدة (3) فرع (2) ، كالآتي:

اكتب العدد

3	5	7
↓	↓	↓
011	101	111

استبدل كل رقم بمكافئه الثنائي

إذن: $(356)_8 = (11101111)_2$

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

طبق القاعدة (3) فرع (2) ، كالآتي:

اكتب العدد

7	7	7
↓	↓	↓
111	111	111

استبدل كل رقم بمكافئه الثنائي

إذن: $(777)_8 = (11111111)_2$

الوحدة الاولى : انظمة العد

سؤال: جد قيمة كل من الأعداد الآتية في النظام الثنائي

1. $(165)_8$

ج:

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

2. $(654)_8$

ج:

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

الوحدة الاولى : انظمة العد

2. تحويل العدد بين النظام الثنائي والنظام السادس عشر

قاعدة 4:

أ. لتحويل العدد من النظام الثنائي إلى النظام السادس عشر

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

☐ إذا كانت المجموعة الأخيرة غير مكتملة، أضف إليها أصفاراً في نهايتها؛ كي تصبح مكونة من اربعة ارقام

☐ استبدل كل مجموعة بما يكافئها في النظام السادس عشر

ب. لتحويل العدد من النظام السادس عشر إلى النظام الثنائي

☐ استبدل كل رقم من أرقام النظام السادس عشر بما يكافئها في النظام الثنائي، والمكون من اربعة أرقام

الوحدة الاولى : انظمة العد

رموز النظام السادس عشر، وما يكافئها في النظام الثنائي

الرمز في النظام السادس عشر	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
A	1010
B	1011
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111

الوحدة الاولى : انظمة العد

أ- التحويل من النظام الثنائي إلى النظام السادس عشر

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

• طبق القاعدة (4) فرع (1)

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

1 0100 1011

• أكمل المجموعة الأخيرة التي تحتوي على رقم، بإضافة أصفار إليها:

0001 0100 1011

• استبدل كل مجموعة بالرقم المكافئ لها في النظام الثماني:

0001 0100 1011



1

4

B

إذن : $(101001011)_2 = (14B)_{16}$

الوحدة الاولى : انظمة العد

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

• طبق القاعدة (4) فرع (1)

0010



2

1011



B

1110



E

إذن : $(2BE)_{16} = (101011110)_2$

الوحدة الاولى : انظمة العد

سؤال: جد المُكافئ السادس عشر لكل من الأعداد الآتية

1. $(110011011111)_2$

ج:
 $(CDF)_{16} = (110011011111)_2$

2. $(11110111010)_2$

ج:
 $(7BA)_{16} = (11110111010)_2$

الوحدة الاولى : انظمة العد

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

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

• التحويل الى النظام الثماني

101



5

101



5

101



5

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

• التحويل إلى النظام العشري

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

الوحدة الاولى : انظمة العد

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

• التحويل الى النظام السادس عشر

0001



1

0110



6

1101



D

$$(16D)_{16} = (101101101)_2$$

• التحويل إلى النظام العشري

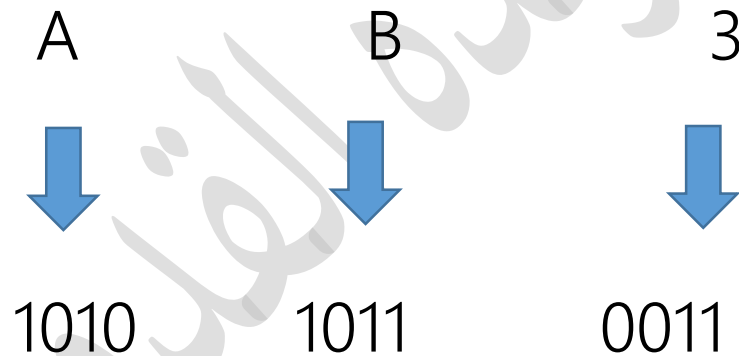
$$\begin{aligned} &16^2 \times 1 + 16^1 \times 6 + 16^0 \times D \\ &= 256 \times 1 + 16 \times 6 + 1 \times 13 \\ &= 256 + 96 + 13 \\ &= (365)_{10} \end{aligned}$$

الوحدة الاولى : انظمة العد

ب- التحويل من النظام السادس عشر إلى النظام الثنائي

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

• طبق القاعدة (4) فرع (2)

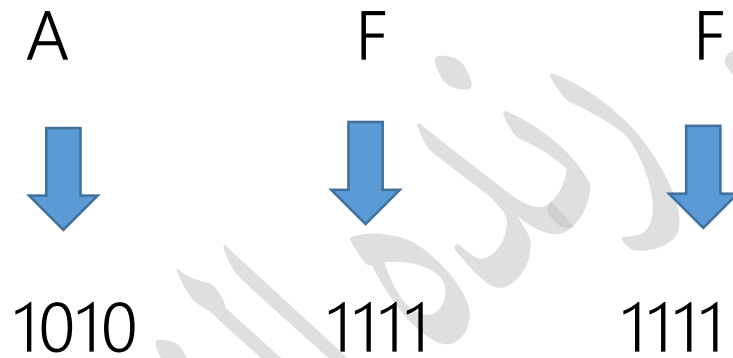


إذن : $(101010110011)_2 = (AB3)_{16}$

الوحدة الاولى : انظمة العد

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

• طبق القاعدة (4) فرع (2)

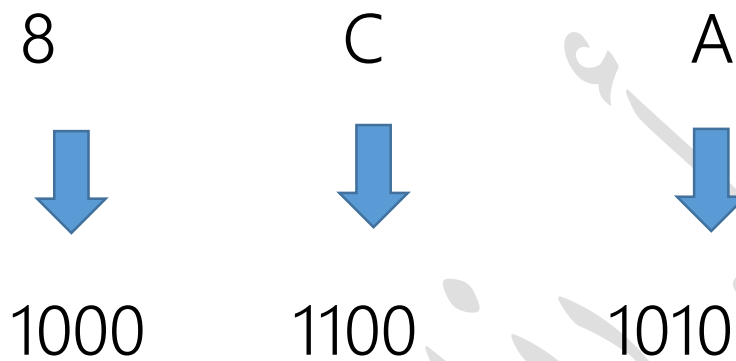


إذن : $(AFF)_{16} = (101011111111)_2$

الوحدة الاولى : انظمة العد

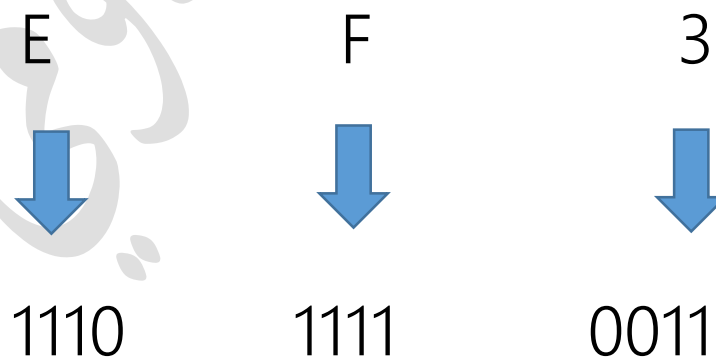
سؤال: جد قيمة كل من الأعداد الآتية في النظام الثنائي

1. $(8CA)_{16}$



ج: $(100011001010)_2 = (8CA)_{16}$

1. $(EF3)_{16}$



ج: $(111011110011)_2 = (EF3)_{16}$

الوحدة الاولى : انظمة العد

الفصل الثالث: العمليات الحسابية في النظام الثنائي

أولاً: العمليات الحسابية في النظام الثنائي

1. عملية الجمع : قواعد عملية الجمع في النظام الثنائي

$$0 = 0 + 0$$

$$1 = 1 + 0$$

$$1 = 0 + 1$$

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

الوحدة الاولى : انظمة العد

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

الرقم المحمول	1	1	1	التحقق من الحل في النظام العشري
العدد الاول	1	1	0	3
العدد الثاني	1	1	1	7
النتيجة	0	1	0	10

ملاحظة:

رقم 1

- تنفذ عملية الجمع في هذا المنهاج على الاعداد الثنائية الصحيحة الموجبة فقط

رقم 2

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

الوحدة الاولى : انظمة العد

تعلم:

○ 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.

○ يُمكنك التأكد من الحل في أي عملية حسابية على النظام الثنائي، وذلك بتحويل الأعداد إلى النظام العشري وإجراء العملية الحسابية، ثم مقارنة النتائج

○ إذا كانت $(1 + 1 + 1)$ ؛ فإن الناتج يكون (1) ، والرقم المحمول يكون (1)

○ إذا كانت $(1 + 1 + 1 + 1)$ فإن الناتج يكون (0) ، والرقم المحمول يكون (10)

الوحدة الاولى : انظمة العد

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 $(001011)_2$

الرقم المحمول	1	1	1	1	1	1	1
العدد الاول	1	0	1	0	1	1	
العدد الثاني	1	1	0	1	0	0	
النتيجة	0	0	0	0	0	0	1

اذن: $Z = (1000000)_2$

الوحدة الاولى : انظمة العد

مثال (3): اجمع العددين $(1111111)_2$ و $(1110010)_2$

الرقم المحمول	1	1	1	1	1	1	1
العدد الاول	1	1	1	1	1	1	1
العدد الثاني	0	1	0	0	1	1	1
النتيجة	1	0	0	0	1	1	1

اذن العدد هو : $(11110001)_2$

الوحدة الاولى : انظمة العد

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

$$(1111)_2 + (1110)_2 \quad \blacksquare$$

الرقم المحمول	0	1	1	1	1
العدد الاول	0	1	1	1	1
العدد الثاني	1	1	1	1	1
النتيجة	1	0	1	1	1

$$(28)_{10} + (13)_{10} \quad \blacksquare$$

الرقم العشري	13	28
المكافئ الثنائي	1101	11100

الرقم المحمول	1	1	1	1	1	1
العدد الاول	1	0	1	1	0	1
العدد الثاني	0	0	1	1	1	1
النتيجة	1	0	0	0	1	1

■ عملية الجمع : قواعد عملية الجمع في النظام الثنائي

الوحدة الاولى : انظمة العد

2. عملية الطرح (إذا كان المطروح أقل من المطروح منه) : قواعد عملية الطرح في النظام الثنائي

$$0 = 0 - 0$$

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

$$1 = 0 - 1$$

$$0 = 1 - 1$$

الوحدة الاولى : انظمة العد

ملاحظة:

رقم 1

- تنفذ عملية الطرح في هذا المنهاج على الاعداد الثنائية الصحيحة الموجبة فقط

رقم 2

- يكون العدد المطروح اقل من العدد المطروح منه

رقم 3

- الطريقة المعتمده في الحل هي الطريقة المعتمده في المنهاج فقط و اي طريقة اخرى غير معتمده

تعلم:

- 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)
- 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.

الوحدة الاولى : انظمة العد

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

المستلف	التحقق من الحل في النظام العشري		
العدد الاول	1	1	1
العدد الثاني	0	1	0
النتيجة	1	0	1
	7	2	5

مثال (2): جد قيمة X في المعادلة الآتية

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

المستلف	10	10	1	0
	0	0	10	
العدد الاول	0	1	0	1
العدد الثاني	1	1	0	0
النتيجة	1	1	1	0

$$X = (111)_2 \text{ اذن}$$

الوحدة الاولى : انظمة العد

مثال (3) : جد ناتج ما يأتي

المستلف	10	0	10	10	0	0
	0					
العدد الاول	0	1	0	0	1	0
العدد الثاني	1	1	1	0	0	1
النتيجة	1	1	1	0	0	1

اذن النتيجة $(11001)_2$

الوحدة الاولى : انظمة العد

سؤال: باستخدام الطرح الثنائي، نفذ كلا مما يأتي:

▪ اطرح $(111)_2$ من $(1011)_2$

المستلف				0
العدد الاول	1	1	0	1
العدد الثاني	1	1	1	0
النتيجة	0	0	0	1

اذن النتيجة : $(0100)_2$

▪ اطرح $(30)_{10}$ من $(64)_{10}$

الرقم العشري	30	64
المكافئ الثنائي	11110	1000000

المستلف							0
							10
							10
العدد الاول	0	0	0	0	0	0	1
العدد الثاني	0	1	1	1	1	0	0
النتيجة	0	1	0	0	0	1	0

اذن النتيجة : $(100010)_2$

الوحدة الاولى : انظمة العد

3. عملية الضرب : قواعد عملية الضرب في النظام الثنائي

$$0 = 0 \times 0$$

$$0 = 1 \times 0$$

$$0 = 0 \times 1$$

$$1 = 1 \times 1$$

الوحدة الاولى : انظمة العد

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

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

اذن النتيجة: $(1010)_2$

الوحدة الاولى : انظمة العد

مثال (2): جد حاصل الضرب في ما يأتي

$$\begin{array}{r} 111 \\ \times 101 \\ \hline 111 \\ 000 \\ + 111 \\ \hline 100011 \end{array}$$

اذن النتيجة: $(100011)_2$

الوحدة الاولى : انظمة العد

سؤال: باستخدام الضرب الثنائي، نفذ كلا مما يأتي:

$$أ- (6)_{10} \times (7)_{10}$$

1. نحول العددين إلى النظام الثنائي

$$111 \leftarrow 7 \bullet$$

$$110 \leftarrow 6 \bullet$$

2. نقوم بعملية الضرب ومن ثم جمع الناتج

$$\begin{array}{r} 111 \\ \times 110 \\ \hline 111000 \\ + 11100 \\ \hline 101010 \end{array}$$

اذن النتيجة : $(101010)_2$

الوحدة الاولى : انظمة العد

ب- $(101)_2 \times (100)_2$

$$\begin{array}{r} 100 \\ \times 101 \\ \hline 1000 \\ 0000 \\ + 1000 \\ \hline 10100 \end{array}$$

اذن النتيجة : $(10100)_2$