

Aşağıda 10 sayı sisteminde verilen sayıyı ikilik sayı sistemine çeviriniz.

$$(9)_{10} = (\dots\dots\dots)_2$$

Çözüm:

$(9)_{10}$  desimal sayısını binary sayıya çevirme işlemi

Bölünen	Bölen	Bölüm	Kalan	
9	÷ 2	= 4	1	↑
4	÷ 2	= 2	0	
2	÷ 2	= 1	0	
1	÷ 2	= Yok	1	

binary karşılığı tersten yazılır (okyanusunda).

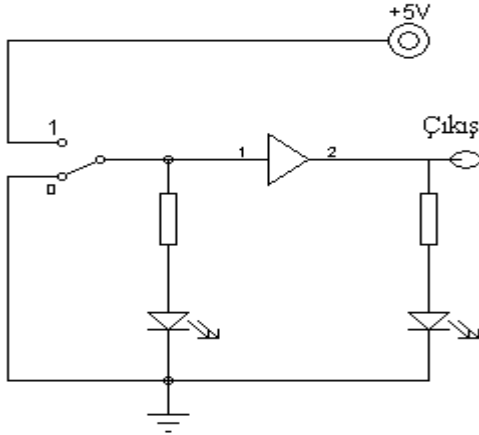
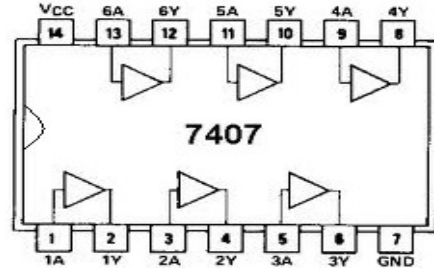
$$(9)_{10} = (1001)_2 \text{ olur.}$$

Aşağıdaki uygulama faaliyetini yaparak entegreli tampon devrelerini kurabileceksiniz.

Aşağıda verilen uygulamayı işlem basamaklarına uygun olarak gerçekleştiriniz.

**Deneyde kullanılacak malzemeler:**

- DC 5 Volt güç kaynağı
- Bread Board
- 1 Ad. 7407 TTL Entegre
- 2 Ad. 220Ω ¼ Watt direnç
- 1 Ad. Yeşil LED diyet
- 1 Ad. Kırmızı LED diyet



**7407 entegrenin iç yapısı**

Giriş	Çıkış
A	C
0	
1	

Şekil 2.28: Entegreli tampon kabısı

Doğruluk tablosu

A	1							
Girişi	0							
Y	1							
Çıkış	0							

Şekil 2.29 : Çıkış sinyali dalga formu

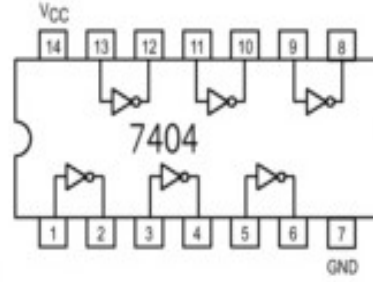
<b>İşlem Basamakları</b>	<b>Öneriler</b>
➤ Deneyi yaparken öncelikle entegreyi (7407) bread boarda yerleştiriniz.	➤ Entegrenin ayaklarının sırasına dikkat ediniz.
➤ Şemaya uygun olarak diğer devre elemanlarının montajını yapınız.	
➤ Deneyi yaparken 5 voltluk DC besleme kaynağının (+) ucunu 7407 entegresinin 14 numaralı ayağına, (-) ucunu ise 7 numaralı ayağına bağlayınız.	
➤ Entegrenin girişine yukarıdaki doğruluk tablosuna uygun şekilde 0 ve 1 uygulayarak deneyi yapınız.	+5 V kaynağınızı lojik 1, şase (Gnd) yi de lojik 0 olarak kullanınız.
➤ Doğruluk tablosunu deney sonuçlarına göre doldurunuz.	
➤ A giriş dalga formlarına göre verilmiş olan devrenin, çıkış sinyali dalga formunu çiziniz.	

Aşağıdaki uygulama faaliyetini yaparak entegreli DEĞİL devrelerini kurabileceksiniz.

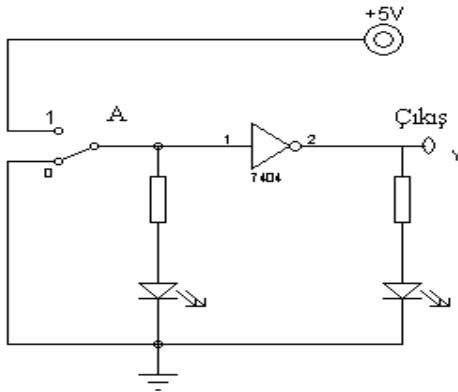
Aşağıda verilen uygulamayı işlem basamaklarına uygun olarak gerçekleştiriniz.

### Deneyde kullanılacak malzemeler:

- DC 5 Volt güç kaynağı
- Bread Board
- 1 Ad. 7404 TTL Entegre
- 2 Ad. 220Ω ¼ Watt direnç
- 1 Ad. Yeşil LED diyot
- 1 Ad. Kırmızı LED diyot



7404 entegresi iç yapısı



Giriş	Çıkış
A	Y
0	
1	

Şekil 2.30: IC 7404 ile yapılan DEĞİL kapısı

Doğruluk tablosu

A	1							
Giriş	0							
Y	1							
Çıkış	0							

Şekil 2.31: Çıkış sinyali dalgaformu

<b>İşlem Basamakları</b>	<b>Öneriler</b>
➤ Deneyi yaparken öncelikle entegreyi(7404) bread boarda yerleştiriniz.	➤ Entegrenin ayaklarının sırasına dikkat ediniz.
➤ Şemaya uygun olarak diğer devre elemanlarının montajını yapınız.	
➤ Deneyi yaparken 5 voltluk DC besleme kaynağının (+) ucunu 7404 entegresinin 14 numaralı ayağına, (-) ucunu ise 7 numaralı ayağına bağlayınız.	
➤ Entegrenin girişine yukarıdaki doğruluk tablosuna uygun şekilde 0 ve 1 uygulayarak deneyi yapınız.	➤ +5V kaynağınızı lojik 1, şase (Gnd) yi de lojik 0 olarak kullanınız.
➤ Doğruluk tablosunu deney sonuçlarına göre doldurunuz.	➤ Girişe 0 verildiğinde çıkış 1 veya girişe 1 verildiğinde çıkış 0 olmalıdır.
➤ A giriş dalga formlarına göre verilmiş olan devrenin, çıkış sinyali dalga formunu çiziniz.	

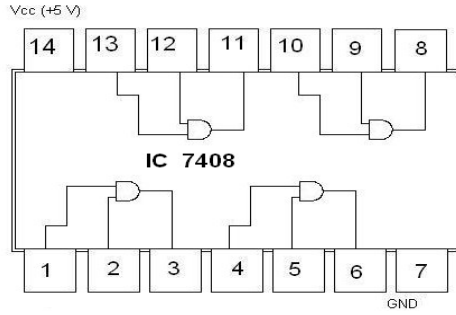
Aşağıdaki uygulamaya faaliyetini yapıp entegreli iki girişli VE kapısı devrelerini kurabileceksiniz.

Aşağıda verilen uygulamayı işlem basamaklarına uygun olarak gerçekleştiriniz.

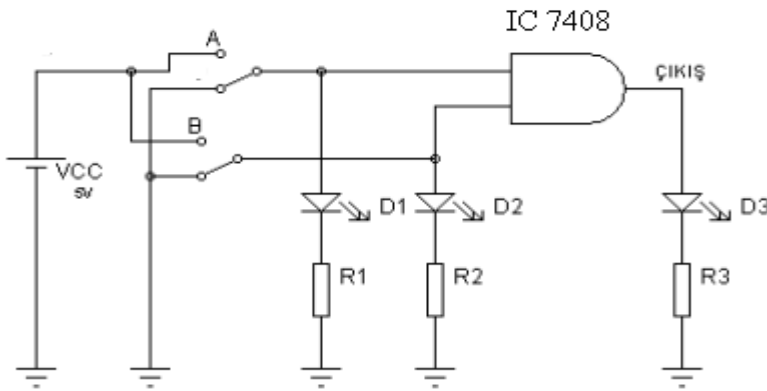
### Deneyde kullanılacak malzemeler:

- DC 5 Volt güç kaynağı
- Bread Board
- 1 Ad. 7408 TTL Entegre
- 3 Ad.  $220\Omega$   $\frac{1}{4}$  Watt direnç
- 2 Ad. Yeşil LED diyot
- 1 Ad. Kırmızı LED diyot
- Bağlantı kabloları

Aşağıdaki devre şemasını 7408 entegresine bakarak kurunuz.

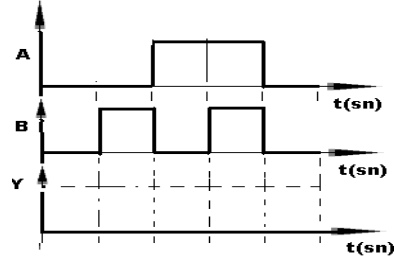


### İki girişli AND lojik kapı entegresinin iç bağlantı yapısı (TTL serisi)



Şekil 2.32: VE Kapısı deney bağlantı şeması

Girişler		Çıkış
A	B	Y
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	



Şekil 2.33: Doğruluk tablosu

Şekil 2.34: Giriş- çıkış sinyalleri

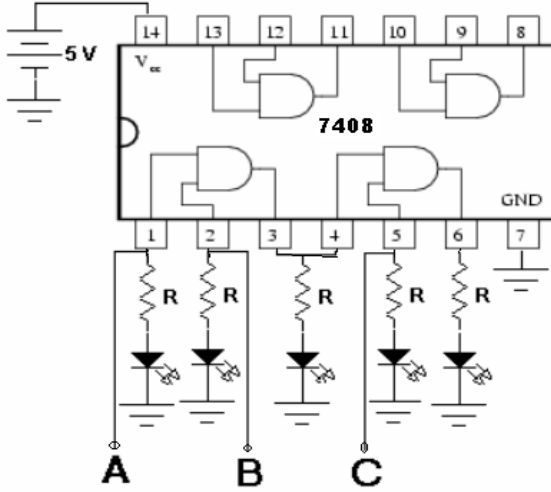
İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Deneyi yaparken öncelikle entegreyi (7408) bread boarda yerleştiriniz.	
➤ Şemaya uygun olarak diğer devre elemanlarının montajını yapınız.	
➤ Deneyi yaparken 5 voltluk DC besleme kaynağının (+) ucunu 7408 entegresinin 14 numaralı ayağına, (-) ucunu ise 7 numaralı ayağına bağlayınız.	
➤ A, B anahtarlarını giriş konumlarını yukarıdaki doğruluk tablosuna uygun şekilde yaparak deneyi yapınız.	
➤ Doğruluk tablosunu deney sonuçlarına göre doldurunuz.	
➤ A, B giriş dalga formları verilmiş olan devrenin, çıkış sinyali dalga formunu çiziniz.	
➤ İki girişli AND lojik kapısının matematiksel ifadesini yazınız.	
➤ İki girişli AND lojik kapısının eşdeğer elektrik devresini çiziniz.	
➤ İki girişli AND lojik kapısının Alman (DIN) ve Amerikan (ANSI) standardına göre sembollerini çiziniz.	
➤ İki girişli AND lojik kapılarıyla üç girişli AND lojik kapısının elde edilmesinin şeklini çiziniz.	

Aşağıdaki uygulama faaliyetini yaparak entegreli üç girişli VE kapısıdevrelerini kurabileceksiniz.

Aşağıda verilen uygulamayı işlem basamaklarına uygun olarakgerçekleştiriniz

**Deneyde kullanılacakmalzemeler:**

- DC 5 Volt güçkaynağı
- Bread Board
- 1 Ad. 7408 TTLEntegre
- 5 Ad. 220Ω ¼ Wattedirenç
- 4 Ad. Yeşil LEDdiyot
- 1 Ad. Kırmızı LEDdiyot
- Bağlantı kabloları



Şekil 2.35: Üç girişli VE kapısıuygulaması

Girişler			Çıkış Y
A	B	C	
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

Şekil 2.36: Doğruluktablosu

C Girişi	1							
	0							
B Girişi	1							
	0							
A Girişi	1							
	0							
Y Çıkış	1							
	0							

Şekil 2.37 : Çıkış dalgaformu



<b>İşlem Basamakları</b>	<b>Öneriler</b>
➤ Deneyi yaparken öncelikle entegreyi(7408) bread boarda yerleştiriniz.	➤ Entegrenin ayaklarının sırasına
➤ Şemaya uygun olarak diğer devre elemanlarının montajını yapınız.	
➤ Deneyi yaparken 5 voltluk DC besleme kaynağının (+) ucunu 7408 entegresinin 14 numaralı ayağına, (-) ucunu ise 7 numaralı ayağına bağlayınız.	
➤ A,B,C girişlerine yukarıdaki doğruluk tablosuna uygun şekilde 0 ve 1 uygulayarak deneyi yapınız.	➤ +5 V kaynağımızı lojik 1, şase(Gnd) yi de lojik 0 olarak kullanınız.
➤ Doğruluk tablosunu deney sonuçlarına göre doldurunuz.	
➤ A, B,C giriş dalga formlarına göre verilmiş olan devrenin, çıkış sinyali dalga formunu çiziniz.	
➤ Üç girişli AND lojik kapısının matematiksel ifadesini yazınız.	
➤ Üç girişli AND lojik kapısının eşdeğer elektrik devresini çiziniz.	

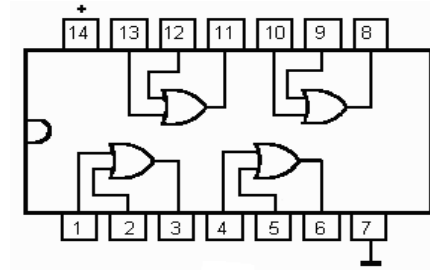
Aşağıdaki uygulamayı faaliyeti yapıp entegreliki devrelerini kurabileceksiniz.

girişli Veya (OR) kapısı

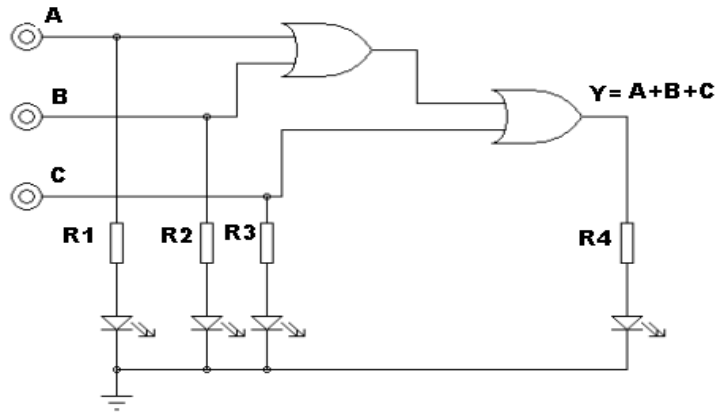
Aşağıda verilen uygulamayı işlem basamaklarına uygun olarak gerçekleştiriniz

### Deneyde kullanılacak malzemeler:

- DC 5 Volt güç kaynağı
- Bread Board
- 1 Ad. 7432 TTL Entegre
- 4 Ad.  $220\Omega$  ¼ Watt direnç
- 3 Ad. Yeşil LED diyot
- 1 Ad. Kırmızı LED diyot
- Bağlantı kabloları



IC 7432 VEYA kapısı iç yapısı



Şekil 2.38: IC 7432 ile yapılan VEYA kapısı

Girişler			Çıkış
A	B	C	Y
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

C Girişi	1							
	0							
B Girişi	1							
	0							
A Girişi	1							
	0							
Y Çıkış	1							
	0							

Şekil 2.39. Doğruluk Tablosu

Şekil 2.40: Çıkış dalga formu

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Deneyi yaparken öncelikle entegreyi(7432) bread boarda yerleştiriniz.	➤ Entegrenin ayaklarının sırasına dikkat
➤ Şemaya uygun olarak diğer devre elemanlarının montajını yapınız.	
➤ Deneyi yaparken 5 voltluk DC besleme kaynağının (+) ucunu 7432 entegresinin 14 numaralı ayağına, (-) ucunu ise 7 numaralı ayağına bağlayınız.	
➤ A,B,C girişlerine yukarıdaki doğruluk tablosuna uygun şekilde 0 ve 1 uygulayarak deneyi yapınız.	➤ +5V kaynağınızı lojik 1, şase(Gnd) yi de lojik 0 olarak kullanınız.
➤ Doğruluk tablosunu deney sonuçlarına göre doldurunuz.	
➤ A, B,C giriş dalga formlarına göre verilmiş olan devrenin, çıkış sinyali dalga formunu çiziniz.	
➤ Üç girişli VEYA (OR) lojik kapısının eşdeğer elektrik devresini çiziniz.	

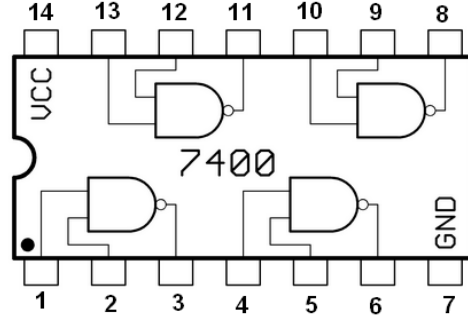
Aşağıdaki uygulamaya faaliyetini yapılarak entegreli iki girişli Vedeğil (Nand) devrelerini kurabileceksiniz.

kapısı

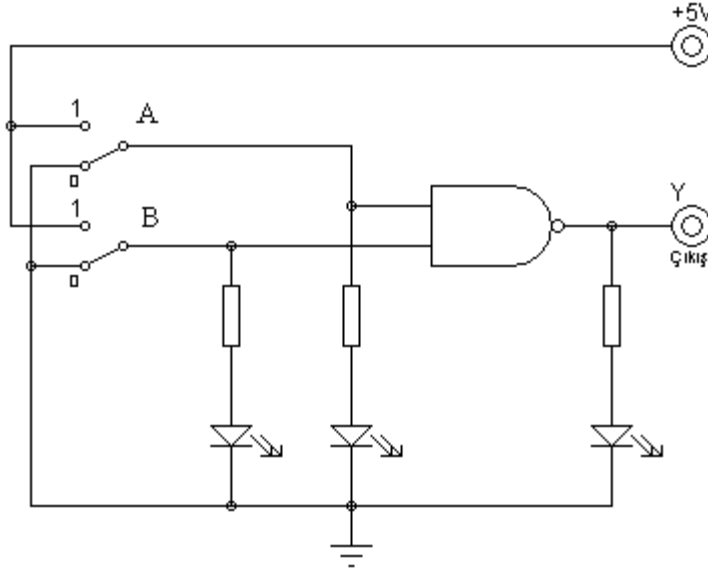
Aşağıda verilen uygulamayı işlem basamaklarına uygun olarak gerçekleştiriniz

**Deneyde kullanılacak malzemeler:**

- DC 5 Volt güç kaynağı
- Bread Board
- 1 Ad. 7400 TTL Entegre
- 3 Ad.  $220\Omega$  ¼ Watt direnç
- 2 Ad. Yeşil LED diyot
- 1 Ad. Kırmızı LED diyot



7400 entegresi iç yapısı



Girişler		Çıkış
A	B	Y
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

Şekil 2.41: IC 7400 ile yapılan VEDEĞİL (Nand) kapısı

Şekil 2.42: Doğruluk tablosu

<b>B Girişi</b>	<b>1</b>							
	<b>0</b>							
<b>A Girişi</b>	<b>1</b>							
	<b>0</b>							
<b>Y Çıkış</b>	<b>1</b>							
	<b>0</b>							

Şekil 2.43 : Çıkış sinyali dalgaformu

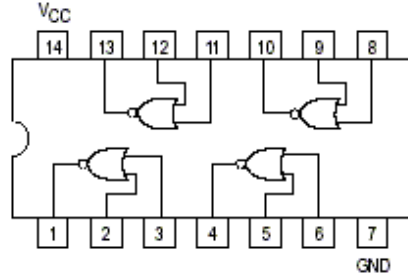
İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Deneyi yaparken öncelikle entegreyi(7400) bread boarda yerleştiriniz.	➤ Entegrenin ayaklarının sırasına dikkat
➤ Şemaya uygun olarak diğer devre elemanlarının montajını yapınız.	
➤ Deneyi yaparken 5 voltluk DC besleme kaynağının (+) ucunu 7400 entegresinin 14 numaralı ayağına, (-) ucunu ise 7 numaralı ayağına bağlayınız.	
➤ A, B girişlerine yukarıdaki doğruluk tablosuna uygun şekilde 0 ve 1 uygulayarak deneyi yapınız.	➤ +5V kaynağınızı lojik 1, şase (Gnd) yi de lojik 0 olarak kullanınız.
➤ Doğruluk tablosunu deney sonuçlarına göre doldurunuz.	
➤ A, B giriş dalga formlarına göre verilmiş olan devrenin, çıkış sinyali dalga formunu çiziniz.	
➤ Üç girişli NAND lojik kapısının matematiksel ifadesini yazınız.	
➤ Üç girişli NAND lojik kapısının neşdeğer elektrik devresini çiziniz.	

Aşağıdaki uygulama faaliyetini yaparak entegreli iki girişli Veya değil (NOR)kapısı devrelerini kurabileceksiniz.

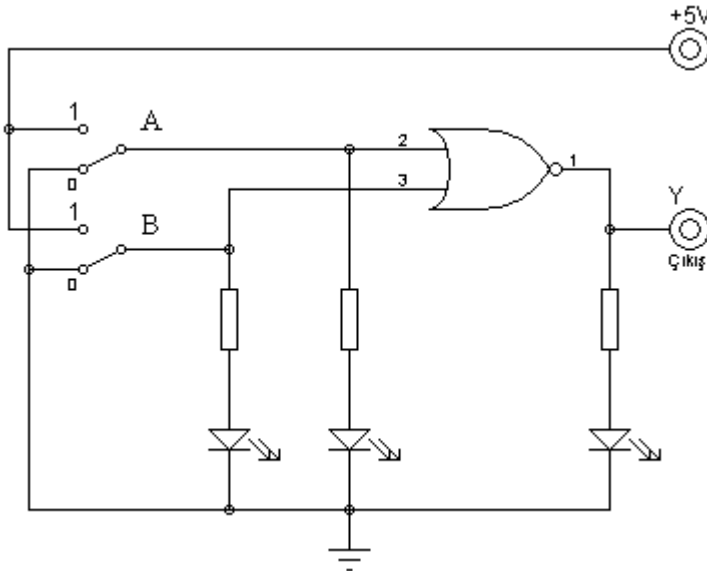
Aşağıda verilen uygulamayı işlem basamaklarına uygun olarak gerçekleştiriniz.

**Deneyde kullanılacak malzemeler:**

- DC 5 Volt güç kaynağı
- Bread Board
- 1 Ad. 7402 TTL Entegre
- 3 Ad. 220Ω ¼ Watt direnç
- 2 Ad. Yeşil LED diyot
- 1 Ad. Kırmızı LED diyot



**7402 entegresi iç yapısı**



Girişler		Çıkış
A	B	C
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

**Şekil 2.44 :IC 7402 ile yapılan VEYA DEĞİL (Nor)kapısı**

**Şekil 2.45: Doğruluk tablosu**

<b>B Girişi</b>	<b>1</b>							
	<b>0</b>							
<b>A Girişi</b>	<b>1</b>							
	<b>0</b>							
<b>Y Çıkış</b>	<b>1</b>							
	<b>0</b>							

Şekil 2.46 : Çıkış sinyali dalgaformu

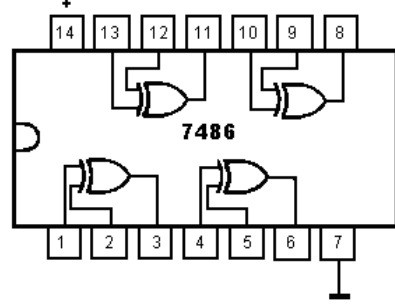
<b>İşlem Basamakları</b>	<b>Öneriler</b>
➤ Deneyi yaparken öncelikle entegreyi(7402) bread boarda yerleştiriniz.	➤ Entegrenin ayaklarının sırasına dikkat
➤ Şemaya uygun olarak diğer devre elemanlarının montajını yapınız.	
➤ Deneyi yaparken 5 voltluk DC besleme kaynağının (+) ucunu 7402 entegresinin 14 numaralı ayağına, (-) ucunu ise 7 numaralı ayağına bağlayınız.	
➤ A, B girişlerine yukarıdaki doğruluk tablosuna uygun şekilde 0 ve 1 uygulayarak deneyi yapınız.	➤ +5V kaynağınızı lojik 1, şase (Gnd) yi de lojik 0 olarak kullanınız.
➤ Doğruluk tablosunu deney sonuçlarına göre doldurunuz.	
➤ A, B giriş dalga formlarına göre verilmiş olan devrenin, çıkış sinyali dalga formunu çizin.	
➤ Üç girişli NOR lojik kapısının matematiksel ifadesini yazınız.	
➤ Üç girişli NOR lojik kapısının eşdeğer elektrik devresini çizin.	

Aşağıdaki uygulama faaliyetini yaparak entegreli iki girişli Özel Veya (EXOR) kapısı devrelerini kurabileceksiniz.

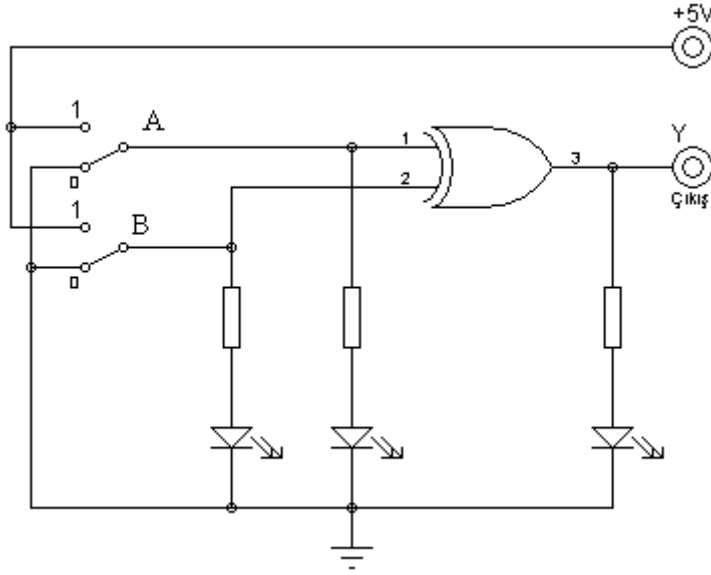
Aşağıda verilen uygulamayı işlem basamaklarına uygun olarak gerçekleştiriniz.

**Deneyde kullanılacak malzemeler:**

- DC 5 Volt güç kaynağı
- Bread Board
- 1 Ad. 7486 TTL Entegre
- 3 Ad. 220Ω ¼ Watt direnç
- 2 Ad. Yeşil LED diyot
- 1 Ad. Kırmızı LED diyot



IC 7486 entegresi iç yapısı



Girişler		Çıkış
A	B	Y
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

Şekil 2.47: IC 7486 ile yapılan ÖZEL VEYA kapısı

Şekil 2.48: Doğruluk tablosu



<b>B Girişi</b>	<b>1</b>							
	<b>0</b>							
<b>A Girişi</b>	<b>1</b>							
	<b>0</b>							
<b>Y Çıkış</b>	<b>1</b>							
	<b>0</b>							

**Şekil 2.49: Çıkış sinyali dalgaformu**

<b>İşlemBasamakları</b>	<b>Öneriler</b>
➤ Deneyi yaparken öncelikle entegreyi(7486) bread boardayerleştiriniz.	➤ Entegrenin ayaklarının sırasına dikkat
➤ Şemaya uygun olarak diğer devre elemanlarının montajını yapınız.	
➤ Deneyi yaparken 5 voltluk DC besleme kaynağının (+) ucunu 7486 entegresinin 14 numaralı ayağına, (-) ucunu ise 7 numaralı ayağına bağlayınız.	
➤ A, B girişlerine yukarıdaki doğruluk tablosuna uygun şekilde 0 ve 1 uygulayarak deneyi yapınız.	➤ +5V kaynağınızı lojik 1, şase (Gnd) yi de lojik 0 olarak kullanınız.
➤ Doğruluk tablosunu deney sonuçlarına göre doldurunuz.	
➤ A, B giriş dalga formlarına göre verilmiş olan devrenin, çıkış sinyali dalga formunu çiziniz.	
➤ Üç girişli Exor lojik kapısının matematiksel ifadesini yazınız.	

1.  $Y = A.(A.B + C)$  denklemini Boolean kurallarını kullanarak sadeleştiriniz?
  2.  $Y = \overline{A}.B + A + A.B$  denklemini Boolean kurallarını kullanarak sadeleştiriniz?
  3.  $Y = \overline{B} + \overline{A.C}$  denklemini Boolean kurallarını kullanarak sadeleştiriniz?
  4.  $Y = \overline{\overline{A}.B} + A.\overline{B}$  denklemini Boolean kurallarını kullanarak sadeleştiriniz?
  5.  $Y = \overline{A}.B.C + \overline{A}.B.\overline{C} + A.C$  denklemini Boolean kurallarını kullanarak sadeleştiriniz?
- $Y = \overline{(A + \overline{B.C})} + A + A.B + B.C$  denklemini sadeleştirmeden lojik kapılarla çiziniz.

Aşağıdaki verilen örnek ve çözümleritekrarlayınız.

Aşağıda verilen karno ifadelerine göre çıkış işlemlerine ait çözümleriniinceleyiniz.

**Örnek:** Aşağıdaki karno haritasının çıkış ifadesiniyazınız.

Y. AB C	00	01	11	10
0		x	x	1
1	1		1	1

**Çözüm:** İki grup oluşturulabilir. Farketmezlerden biri guruba dâhiledilir.

Y. AB C	00	01	11	10
0		x	x	1
1	1		1	1

$B'.C$   $A$

$Y = B'.C + A$

**Örnek:** Aşağıdaki karno haritasının çıkış ifadesiniyazınız.

Y. AB C	00	01	11	10
0	x	x	x	1
1	1	1	1	1

Y. AB C	00	01	11	10
0	x	x	x	1
1	1	1	1	1

$Y = 1$

**Örnek:** Aşağıdaki karno haritasının çıkış ifadesini yazınız.

Y C	AB	00	01	11	10
	0		x	x	1
1			1	1	1

**Çözüm:**

Y C	AB	00	01	11	10
	0		x	x	1
1			1	1	1

$y1=B$        $y2=A$

$$Y = B + A$$