$x_{n+1} = (5x_n) \bmod 7 \quad x_0 = 1$

1

$x_{n+1} = (5 \cdot 1) \bmod 7 = 5$

$x_0 = 1$

$x_1 = (25) \bmod 7 = 4$

$x_2 = (20) \bmod 7 = 6$

$x_3 = (30) \bmod 7 = 2$

$x_4 = (10) \bmod 7 = 3$

$x_5 = (15) \bmod 7 = 1$

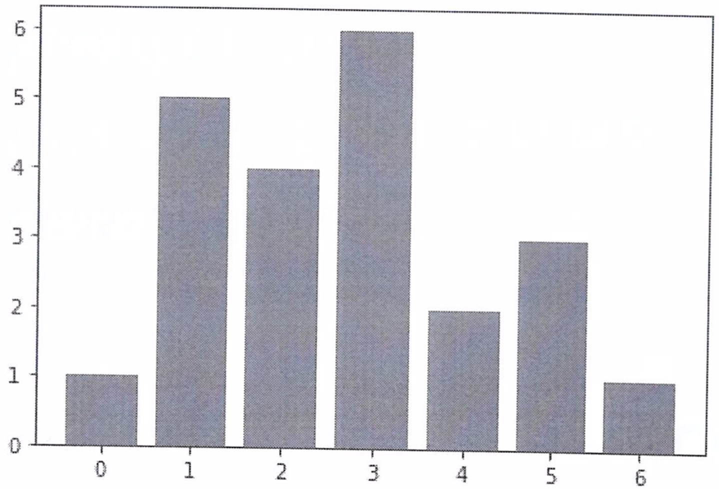
$x_6 = (5) \bmod 7 = 5$

$\boxed{x_0 = 4}$	$\boxed{x_0 = 7}$
$x_1 = 6$	$x_1 = 0$
$x_2 = 2$	$x_2 = 0$
$x_3 = 3$	$x_3 = 0$
$x_4 = 1$	$x_4 = 0$
$x_5 = 5$	$x_5 = 0$
$x_6 = 4$	$x_6 = 0$

In [12]:

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

#Para 0 valor de Xo = 1

x=1
x1=np.array([x])
n=6
a=5

m=7

for i in range(n):
    x=(a*x)%m
    x1=np.append(x1,x)
print(x1)
ind=np.arange(n+1)
plt.bar(ind, x1)
plt.show()
```

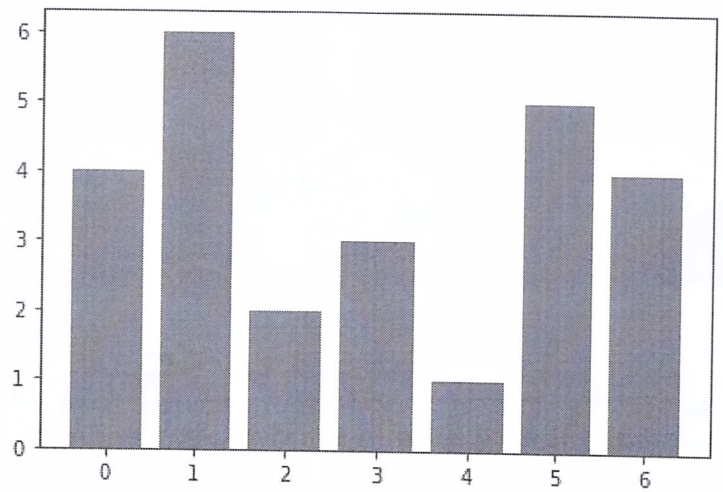
```
[1 5 4 6 2 3 1]
```



In [15]:

```python
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

#Para 0 valor de Xo = 4

x=4
x1=np.array([x])
n=6
a=5
m=7

for i in range(n):
    x=(a*x)%m
    x1=np.append(x1,x)
print(x1)
ind=np.arange(n+1)
plt.bar(ind, x1)
plt.show()
```

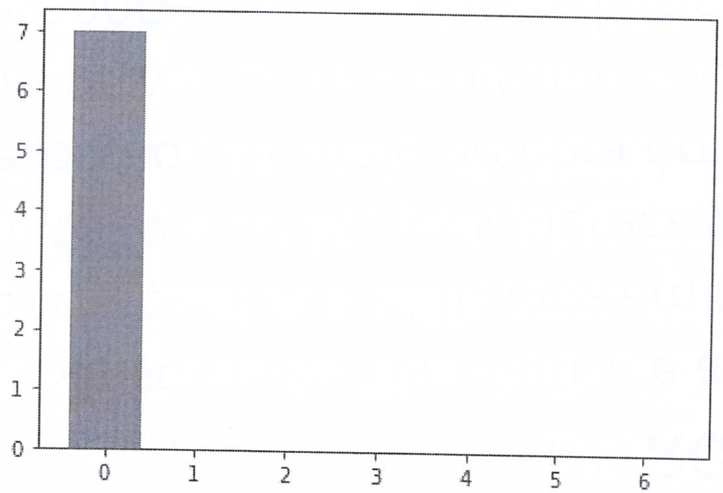
```
[4 6 2 3 1 5 4]
```



In [16]:

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

#Para 0 valor de Xo = 7

x=7
x1=np.array([x])
n=6
a=5
m=7

for i in range(n):
    x=(a*x)%m
    x1=np.append(x1,x)
print(x1)
ind=np.arange(n+1)
plt.bar(ind, x1)
plt.show()
```

```
[7 0 0 0 0 0 0]
```



Exercício 2

$$P(x=X) = \frac{e^{-\lambda} \cdot \lambda^{X}}{X!} =$$

λ = Taxa média dos Eventos

X = Nº de ocorrências

$e = 2.71828$

---

a) A probabilidade de que o suporte técnico não receba chamadas em uma determinada hora.

$P(c=0)$, $\Rightarrow \lambda = \frac{60}{10} = 6$ ou seja 60 chamadas em 10 horas.

$$P(c=0) = \frac{e^{-6} \cdot 6^{0}}{0!} \approx 0{,}00248$$

---

b) A probabilidade de que o técnico receba menos de oito chamadas é calculada por.

$P(x<8) \Rightarrow$ Essa probabilidade é calculada somando as probabilidades de $c \geq 0 < 8$

$$P(x<8) = \sum_{x=0}^{7} \frac{e^{-\lambda} \cdot \lambda^{x}}{x!}$$

$$P(x<8) = P(X=0) + P(X=1) + P(X=2) + P(X=3) + P(X=4) + P(X=5) + P(X=6) + P(X=7)$$

$$P(x<8) \approx 0.743979$$

---

c) O Numero médio de chamadas por hora $E(c)$ é igual $\lambda = 6$

d) A Variância é dada por $Var(c) = \lambda = 6$

e) O desvio padrão ~~de~~ de (c) é dado pela raiz quadrada da Variância, $\sigma = \sqrt{Var(c)} = \sqrt{6}$ $= 2{,}44948$

02

2. O número de chamadas para o help-desk de uma empresa tem uma distribuição de Poisson com 60 chamadas por um período de 10 horas. Se C = a variável aleatória para o número de chamadas por hora, encontre:

a. A probabilidade de que o suporte técnico não receba chamadas em uma determinada hora.

b. a probabilidade de que o suporte técnico receba menos de oito chamadas em uma determinada hora.

c. O número médio de chamadas por hora E (C).

d. A variância de C.

e. O desvio padrão de C

In [6]:

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
import math

# Função para calcular a probabilidade e Poisson
def poisson_prob(lambd, x):
    return math.exp(-lambd) * (lambd ** x) / math.factorial(x)

# Parâmetros do problema
lambd = 6  # Taxa média de chamadas por hora

# a. Probabilidade de que o suporte técnico não receba chamadas em uma determi
prob_zero_calls = poisson_prob(lambd, 0)
print("a. Probabilidade de não receber chamadas por hora:", prob_zero_calls)

# b. Probabilidade de que o suporte técnico receba menos de oito chamadas em u
prob_less_than_eight_calls = sum(poisson_prob(lambd, x) for x in range(8))
print("b. Probabilidade de menos oito por hora:", prob_less_than_eight_calls)

# c. Número médio de chamadas por hora
mean_calls = lambd
print("c. Número médio de chamadas por hora:", mean_calls)

# d. Variância do número de chamadas por hora
var_calls = lambd
print("d. Variância do número de chamadas por hora:", var_calls)

# e. Desvio padrão do número de chamadas por hora
std_dev_calls = math.sqrt(var_calls)
print("e. Desvio padrão do número de chamadas por hora:", std_dev_calls)
```

```
a. Probabilidade de não receber chamadas por hora: 0.0024787521766663585
b. Probabilidade de menos oito por hora: 0.743979760453717
c. Número médio de chamadas por hora: 6
d. Variância do número de chamadas por hora: 6
e. Desvio padrão do número de chamadas por hora: 2.449489742783178
```

In [ ]:

(3)

para Resolver o problema temos a Informação de número fixo em 8 pistões ou seja 8 tentativas em média de 15% rejeitados.

A probabilidade de um pistão ser rejeitado é igual a 15% o que corresponde 85% de não ser rejeitado.

(a) Não mais que 2 rejeitados:

$$P(x \leq 2) = P(x=0) + P(x=1) + P(X=2)$$
$$= 1.0$$

(b) pelo menos 6 reijeitados:

$$P(x \geqslant 6) = P(x=6) + P(x=7) + P(x=8)$$
$$= 0.8943$$

3 Um fabricante de pistões de metal descobre que, em média, 15% de seus pistões são rejeitados porque são superdimensionados ou subdimensionados. Qual é a probabilidade de um lote de 8 pistões conter

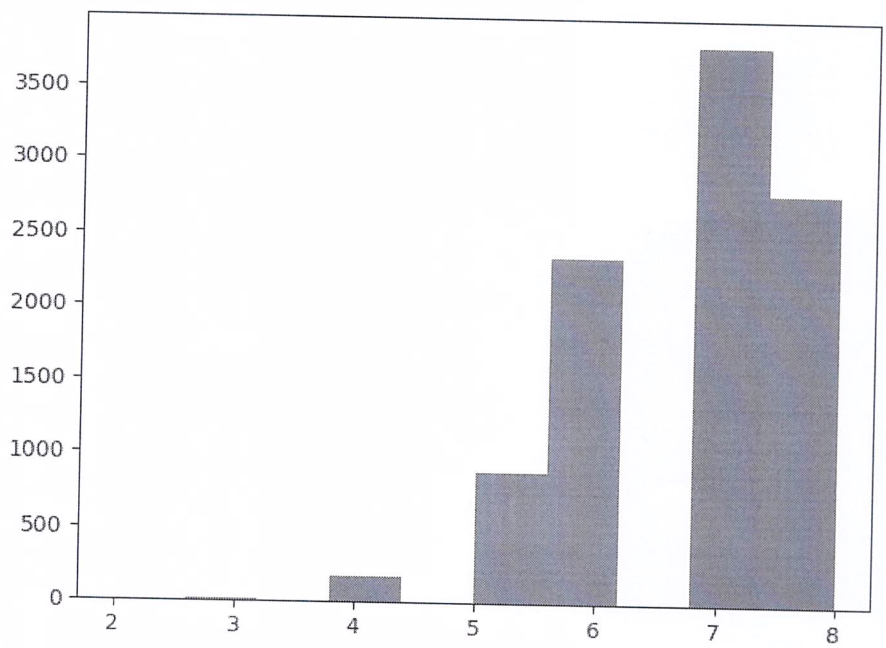
(a) não mais que 2 rejeitados?

(b) pelo menos 6 rejeitados?

- Traçar o histograma da variável analisada

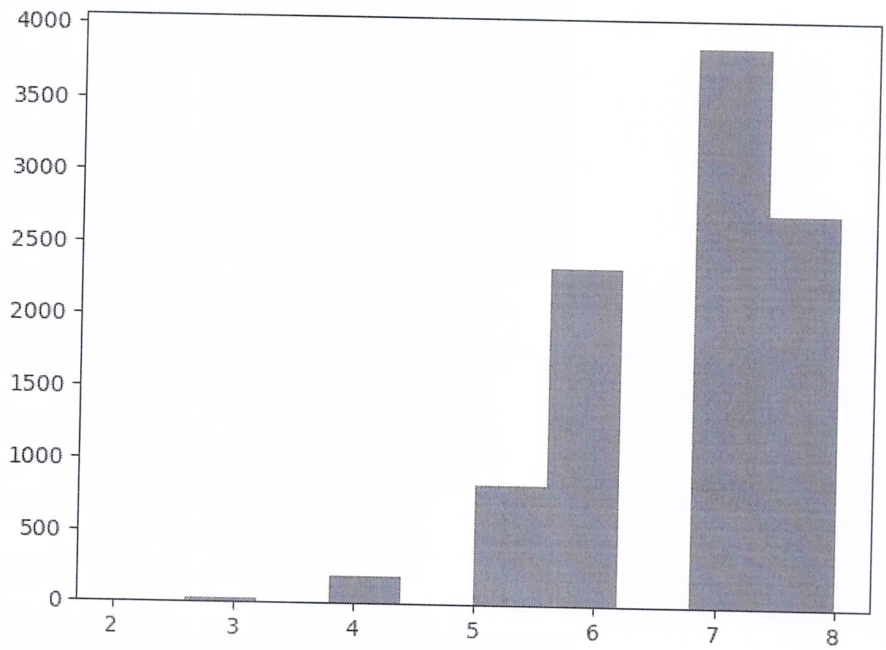
In [6]:
```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt


#Não Mais que 2 rejeitados

q=0.85 #Probabilidade de acerto
n=8  #Número de tentativas
value=2
N=10000#Número de amostras
c = q/(1-q) # Calculando probabilidade de sucesso
av=np.array([])
count=0
x=np.random.uniform(0,1,N)
for ix in x:
    i = 0
    pr = pow((1 - q),n)
    F = pr
    while ix>=F:
        pr = (c * (n - i) / (i + 1))* pr;
        F = F + pr;
        i = i + 1;
    a1=i
    av=np.append(av,a1)

print(av)

for binvalue in av:
    if binvalue>=value:
        count=count+1
prob=count/N
print("a probabilidade e",prob)


plt.hist(av,bins=10)
plt.show()
```

```
[7. 6. 4. ... 7. 8. 7.]
a probabilidade e 1.0
```



In [8]:
```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt


# Pelo Menos 6 rejeitados

q=0.85#Probabilidade de acerto
n=8 #Número de tentativas
value=6
N=10000#Número de amostras
c = q/(1-q)# Calculando probabilidade de rejeitados
av=np.array([])
count=0
x=np.random.uniform(0,1,N)
for ix in x:
    i = 0
    pr = pow((1 - q),n)
    F = pr
    while ix>=F:
        pr = (c * (n - i) / (i + 1))* pr;
        F = F + pr;
        i = i + 1;
    a1=i
    av=np.append(av,a1)

print(av)

for binvalue in av:
    if binvalue>=value:
        count=count+1
prob=count/N
print("a probabilidade e",prob)

plt.hist(av,bins=10)
plt.show()
```

```
[7. 8. 7. ... 8. 7. 7.]
a probabilidade e 0.8943
```



In [ ]:

(4)

por haver 6 falhas a cada duas semanas, ou seja, por semana são 3 falhas, que constitui a média de falhas dividindo por 2, o que Resulta numa média de 3 falhas por semana.

A probabilidade de haver 2 falhas durante uma semana específica, com uma média de 3 falhas por semana, no python segue o o cálculo da probabilidade e o seu histograma.

Cáculo da probabilidade

$$P(X=K) = \frac{e^{-\lambda} \cdot \lambda^{K}}{K!}$$

(1) Cáculo da média de falhas por semana

$$\lambda = \frac{6}{2} = 3$$

(2) Cáculo de probabilidade de 0 falha em uma semana específica.

$$P(x=0) = \frac{e^{-3} \cdot 3^{0}}{0!} = e^{-3} \approx 0.049787$$

(3) Cáculo de probabilidade de 1 falha em uma semana específica.

$$P(x=1) = \frac{e^{-3} \cdot 3^{1}}{1!} = 3e^{-3} \approx 0.149361$$

(4) Cáculo de probabilidade de pelo menos 2 falhas em uma semana específica.

$$P(X \geq 2) = 1 - P(X=0) - P(X=1)$$

4

4 Se ocorrerem falhas de energia elétrica de acordo com uma distribuição de Poisson com uma média
de 6 falhas a cada duas semanas, calcule a probabilidade de que haverá ao menos 2 falhas durante uma
semana específica. Traçar o histograma da variável analisada

In [8]:

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

N=1e5 #Número de amostras
lambda1=2 #Número falhas a cada duas semanas
N=100000 #Numero de amostras
value=3 #Numero de falhas durante uma semana
count=0
av=np.array([])
x=np.random.uniform(0,1,N)
for ix in x:
    i = 0
    pr = np.exp(-lambda1)
    F=pr
    while ix>=F:
        pr=lambda1/(i+1)*pr
        F = F + pr
        i = i + 1;
    a1=i
    av=np.append(av,a1)

print(av)

for poissonvalue in av:
    if poissonvalue <=value:
        count=count+1
prob=count/N
print("a probabilidade e",prob)
plt.hist(av,bins=15)
plt.show()
```

```
[1. 2. 2. ... 6. 1. 4.]
a probabilidade e 0.85934
```