1) Usando indução prove:

a) $3^n - 2$ é ímpar, para $n \geq 1$.

Caso base:

$$3^1 - 2 = 1$$

Ok

Supor que $3^k - 2 = 2^a + 1$

Mostrar que $3^{(k+1)} - 2 = 2^a + 1$

$3^{(k+1)} - 2 = 3 * 3^k - 2$

$3 * 2^a + 3 - 2$

$3 * 2 * a + 1$

$6a + 1$

b) $n! > n^2$, para $n \geq 4$.

Caso base:

$$4! > 4^2 \rightarrow 24 > 16$$

Ok

Supor que $k! > k^2$, Para $k \geq 4$.

Mostrar que $(k+1)! > (k+1)^2$:

$k! > k^2$	Multiplicar por (k+1)
$(k+1)! > k^2 * (k+1)$	Se $k^2 > k+1$
$(k+1)! > k^2 * (k+1) > (k+1) * (k+1)$	$K^2 * (k+1) > (k+1)*(k+1)$
$(k+1)! > (k+1)^2$	

2) Dado o algoritmo abaixo, prove que o mesmo está correto. Para isso enuncie a invariante do laço, prove por indução que a invariante está correta e apresente o que acontece com a invariante no término do algoritmo.

Cálculo(inteiro *x*, inteiro não-negativo *n*)

1. variáveis
2. inteiros *i*, *j*
3. *i* = 1
4. *j* = x
5. **Enquanto** *i* ≠ *n* **faça**
6. *j = j * (i +1)*
7. *i = i +1*
8. **Fim Enquanto**
9. **retorne** *j* /* *j = x*n!* */

(Sugestão: para obter a invariante do laço pode ser usado o valor de *j* após o término do algoritmo.)

K = 0	k=1	k=2	k=3
j0 = x	j1=x*(1+1)=x*2	j2=x * 2 * (2+1) = x*2*3	j3=x*2*3*(3+1) =x*2*3*4
i0= 1	i1=1+1=2	i2=2+1 = 3	i3=3+1 = 4

Conjectura: J = x * i!

Caso Base:

I0=1 J0=x*1!

J0=x x = x OK

Supor que J_k = x * i_k!

Mostrar que J_{k+1}=x * i_{k+1}!

$$J_{k+1} = x * i_{k+1}!$$

$$J_k * (i+1) = x * i_{k+1}!$$

$$x * i_k! * (i+1) = x * i_{k+1}!$$

$$x * i_{k+1}! = x * i_{k+1}!$$

OK

Invariante: J = x * i!

No termino temos: J = x*n!