Demonstre que $3/2 * n^2 - 2*n \in O(n^2)$

Demonstrar que f(n) € a O(g(n)) é o mesmo que encontrar constantes positivas c e m tais que:

$0 \leq f(n) \leq c*g(n)$ para todo $n \geq m$

$f(n) = 3/2 * n^2 - 2*n$ $\quad$ $g(n) = n^2$

$3/2 * n^2 - 2*n \in O(n^2)$

$0 \leq 3/2 * n^2 - 2*n \leq c* n^2$

$0 \leq 3/2 * n^2 - 2*n$	$3/2 * n^2 - 2*n \leq c* n^2$
$0 \leq n(3/2*n-2)$ $\quad$ $n \geq 0$	$\cancel{n}(3/2*n-2) \leq c*n^{\cancel{2}}$
$0 \leq 3/2*n-2$	$3/2*n-2 \leq c*n$
$2 \leq 3/2*n$	$-2 \leq c*n - 3/2*n$
$2/(3/2) \leq n$	$-2 \leq n*(c-3/2)$
$4/3 \leq n$	$c-3/2 \geq 0$
	$c \geq 3/2$ -> $c=3$
	$n \geq 0$ $\quad$ $m = 4$

Encontramos as duas constantes positivas a partir das quais $0 \leq f(n) \leq c*g(n)$ para todo $n \geq m$.

Demonstre que $3/2 * n^2 - 2*n \in \Omega(n^2)$

Demonstrar que f(n) Є a Ω (g(n)) é o mesmo que encontrar constantes positivas c e m tais que:

$0 \leq c*g(n) \leq f(n)$ para todo $n \geq m$

$f(n) = 3/2 * n^2 - 2*n \quad g(n) = n^2$

$0 \leq c* n^2 \leq 3/2 * n^2 - 2*n$

$0 \leq c* n^2$ Verdadeiro para qualquer n desde que $c \geq 0$	$c* n^2 \leq 3/2 * n^2 - 2*n$ $c*n^{\cancel{2}} \leq \cancel{n}(3/2 * n - 2)$ $c*n \leq 3/2 * n - 2$ $2 \leq 3/2*n - c*n$ $2 \leq n(3/2-c)$ $3/2-c > 0$ $3/2 > c$ ou $c < 3/2$ -> $c = 1$ Para c=1, temos: $2 \leq n(3/2-c)$ $2 \leq n(3/2-1)$ $2 \leq n/2$ -> $n \geq 4$ -> $m = 5$

Encontramos as duas constantes positivas a partir das quais $0 \leq c*g(n) \leq f(n)$ para todo $n \geq m$.

Demonstre que $1000*n^2 \in o(n^3)$

Demonstrar que f(n) € a o(g(n)) é o mesmo que mostrar que para toda constante positiva c existe uma constante m > 0 tal que

$0 \leq f(n) < cg(n)$, para todo $n \geq m$

$0 \leq 1000*n^2 < c\, n^3$

$0 \leq 1000*n^2$ Válido para qualquer valor de n	$1000*n^2 < c*n^3$ $1000*\cancel{n^2} < c*n^{\cancel{3}}$ $1000 < c*n$ $n > 1000/c$ $m = 1000/c + 42$

Encontramos uma função de m em função de c que satisfaz $0 \leq 1000*n^2 < c\, n^3$ para todo $n \geq m$

Demonstre que $n^2/1000 \in \omega(n)$

Demonstrar que $f(n) \in$ a $\omega(g(n))$ é o mesmo que mostrar que para toda constante positiva c existe uma constante m > 0 tal que

$0 \leq cg(n) < f(n)$, para todo $n \geq m$

$0 \leq c*n < n^2/1000$, para todo $n \geq m$

$0 \leq c*n$ Válida para todo par de c e n maiores ou iguais que zero	$c*n < n^2/1000$ $c*\cancel{n} < n^{\cancel{2}}/1000$ $c < n/1000$ $1000*c < n$ $n > 1000*c$ $m = 1000*c + 1$

Encontramos uma função de m em função de c que satisfaz $0 \leq c*n < n^2/1000$ para todo $n \geq m$

Demonstre que $n^2 - 2*n \in \Theta(n^2)$

Demonstrar que f(n) Є a Θ (g(n²)) é o mesmo que encontrar constantes positivas c1, c2 e m tais que:
$0 \le c1*g(n) \le f(n) \le c2*g(n)$ para todo $n \ge m$
$f(n) = n^2 - 2*n$ $g(n) = n^2$

$0 \le c1* n^2 \le n^2 - 2*n \le c2* n^2$ $0 \le c1* n^2$ $c1* n^2$ -> $c1 \ge 0$ $n \ge 0$ $c1* n^{\cancel{2}} \le n^{\cancel{2}} - 2*\cancel{n}$ $c1*n \le n - 2$ $2 \le n - c1*n$ $2 \le (1-c1)*n$ -> $n \ge 0$ $(1-c1) > 0$ $1 > c1$, lembrando que c1 é uma constante positiva, podemos escolher $c1 = 0,5$, substituindo c1: $2 \le (1-c1)*n$ $2 \le (1-0,5)*n$ $2 \le 0,5*n$ $4 \le n$	$n^{\cancel{2}} - 2*\cancel{n} \le c2* n^{\cancel{2}}$ $n - 2 \le c2*n$ $-2 \le c2*n - n$ $-2 \le (c2-1)* n$ -> $n \ge 0$ $(c2-1) \ge 0$ $c2 \ge 1$, por exemplo, $c2 = 1$ Com c2=1, temos: $-2 \le (c2-1)* n$ $-2 \le 0$ -> válido para qualquer n Considerando todas as restrições de n, podemos escolher m=5 Encontramos as três constantes positivas a partir das quais $0 \le c*g(n) \le f(n) \le c2*g(n)$ para todo $n \ge m$

Informalmente temos este paralelo/analogia com as operações matemáticas mais tradicionais:

	Em termos de **crescimento assintótico**:
$f(n) \in o(g(n))$	$f(n) < g(n)$
$f(n) \in O(g(n))$	$f(n) \leq g(n)$
$f(n) \in \Theta(g(n))$	$f(n) = g(n)$
$f(n) \in \Omega(g(n))$	$f(n) \geq g(n)$
$f(n) \in \omega(g(n))$	$f(n) > g(n)$