

# MAT0111 - Cálculo Diferencial e Integral I

## Simulado 3

1. Mostre que

$$\pi < \int_0^{\pi} \sqrt{1 + \sin^2(t)} dt < \sqrt{2}\pi$$

2. Calcule a área da figura limitada por  $y = x$ ,  $y = x/a^2$  e  $y = 1/x$ .

3. Encontre as primitivas abaixo:

(a)  $\int x^2 \sqrt{1 - x^2} dx$

(b)  $\int \frac{x^5 + x + 1}{x^3 - 8} dx$

4. Um recipiente contém um volume  $V = 1000l$  de uma solução salina, sendo a massa de sal dissolvida igual a  $20kg$  no instante inicial. Uma outra solução com uma concentração  $c \text{ kg/l}$  penetra no recipiente a uma razão constante de 10 litros por minuto. A solução se mantém perfeitamente misturada no recipiente, de onde sai à razão de 10 litros por minuto. Seja  $x(t)$  a concentração da solução no recipiente no instante  $t$ .

(a) Determine a equação diferencial que admite  $x(t)$  como solução.

(b) Resolva a equação obtida no item (a).

(c) Usando o item (b), determine em que condições  $x(t)$  é crescente e em que condições  $x(t)$  é decrescente.

(d) Calcule  $\lim_{t \rightarrow \infty} x(t)$ . Interprete o resultado.