1ª Questão: (3.5 pts) Responda às perguntas abaixo no espaço adequado no seu caderno de respostas. As soluções devem ser sucintas e a resposta final deve estar destacada do restante da solução.

I) Seja f uma função derivável no seu domínio e tal que $f(1) = 2$ e $f'(1) = 3$. Determine um valor aproximado para $f(x)$, sendo $x = 0{,}9$, usando a aproximação linear da função f em $a = 1$.

II) Se $f(1) = 12$, f' é contínua e $\displaystyle\int_1^4 f'(x)\,dx = 17$, quanto vale $f(4)$?

III) Seja $\mathcal{R}$ a região do plano xy limitada pela parábola $y = x^2$ e pelo gráfico de $y = \sqrt{x}$. Escreva (mas <u>não</u> calcule!) a integral que representa o volume do sólido obtido rotacionando-se $\mathcal{R}$ ao redor do eixo x.

IV) Seja $f(x) = \displaystyle\int_1^{3x^2} \frac{\operatorname{sen}(t)}{t}\,dt$. Quanto vale $\displaystyle\lim_{x\to 0} \frac{f'(x)}{x}$?

V) A integral $\displaystyle\frac{\pi b^2}{a^2}\int_{-a}^{a} a^2 - x^2\,dx$ representa o volume de um sólido de revolução. Descreva o sólido.

2ª Questão: (2.5 pts) Um comerciante deseja produzir uma ampulheta para venda em sua loja. A ampulheta será composta de dois cones idênticos, unidos pelo vértice. O comerciante planeja construir a ampulheta de vidro e em seguida fechar as bases com uma tampa de metal. Ele também planeja que a área superficial da ampulheta, excetuando-se as tampas de metal, seja de A cm^2. Qual deve ser o raio da tampa para que a ampulheta possa marcar o maior intervalo de tempo possível?
Dica: A área lateral de um cone de raio r e altura h é dada por $\pi r\sqrt{r^2+h^2}$.

3ª Questão: (2.0 pts) Calcule as integrais abaixo:

a) $\displaystyle\int_0^{\infty} e^{-\sqrt{x}}\,dx$

b) $\displaystyle\int \frac{1}{x^2+x-6}\,dx$

4ª Questão: (2.0 pts) Seja $\mathcal{R}$ a região compreendida entre os gráficos das funções $f(x) = x^2/3 - 1$, $g(x) = -x^2 + 3$ e $h(x) = 3x - 7$. Faça o que se pede abaixo:

a) Esboce a região $\mathcal{R}$, explicitando quais são os pontos de interseção entre as curvas.

b) Escreva (mas <u>não</u> calcule!) integrais que representem a área de $\mathcal{R}$.