

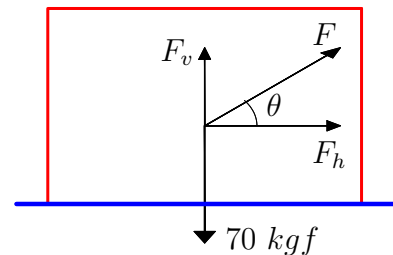


## Cálculo I

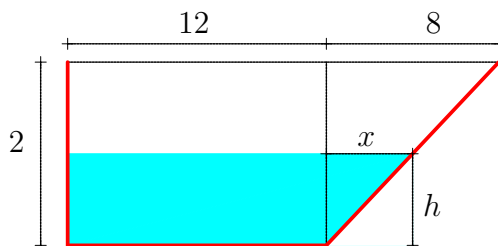
### Lista de Exercícios – Semana 7 – 1.º/2004

1) [2.º/2001] Suponha que uma força de intensidade  $F$ , com componente vertical  $F_v$  e horizontal  $F_h$ , seja aplicada a uma caixa de 70 kgf de peso, conforme ilustra a figura. Suponha ainda que a caixa esteja sobre um plano horizontal com o qual a direção da força faz um ângulo  $\theta$ . Para que a caixa seja deslocada é necessário que  $F_h$  seja superior a  $\mu(70 - F_v)$ , em que  $\mu$  é o coeficiente de atrito. A igualdade  $F_h = \mu(70 - F_v)$  é dita *condição de equilíbrio* da caixa. Suponha  $\mu = \text{tg}(\pi/6)$  e  $0 \leq \theta \leq \pi/2$ .

- Obtenha  $F_v$  e  $F_h$  em termos de  $F$  e  $\theta$ .
- Obtenha a intensidade de  $F = F(\theta)$  para que a caixa esteja na condição de equilíbrio.
- Determine os intervalos de crescimento e os de decréscimo de  $F(\theta)$ .
- Determine o valor mínimo de  $F(\theta)$ , justificando a sua resposta.



2) [2.º/2002] Suponha que um reservatório de água tenha corte vertical na forma de um trapézio com as medidas em metros indicadas na figura abaixo. Suponha ainda que a vista superior do reservatório seja um retângulo de lados medindo 20 m e 10 m.



- Determine o volume total do reservatório.

Resposta:

- Obtenha uma equação que relaciona as medidas  $x$  e  $h$  indicadas na figura.

Resposta:

- Obtenha o volume  $V$  de água no reservatório em função da altura  $h$ .

Resposta:

- Supondo que o reservatório esteja sendo abastecido com água a um fluxo de 50 L/min, segue que a altura  $h$  é uma função do tempo  $h(t)$ . Nessas condições, determine a taxa de variação de  $h(t)$  no instante  $t_0$  em que  $h(t_0) = 1$ .

Resposta:

3) [1.<sup>o</sup>/2003] Em um experimento, um pequeno foguete é lançado por meio de motores que imprimem uma aceleração positiva ao foguete. Pouco depois, os motores são desligados, o foguete continua a subir até alcançar uma altura máxima para, em seguida, começar a cair em queda livre. Instantes depois, abre-se um pára-quedas que reduz a velocidade de queda e impede que o foguete se danifique ao pousar. A figura abaixo ilustra o gráfico da velocidade do foguete, em m/s, a partir do lançamento. Julgue os itens a seguir.

C	E
---	---

a) Os motores foram desligados antes do instante  $t = 40$ .

C	E
---	---

b) O foguete alcançou a altura máxima em menos de 60 segundos.

C	E
---	---

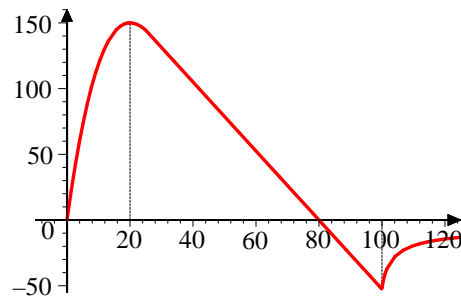
c) O pára-quedas foi aberto depois do instante  $t = 80$ .

C	E
---	---

d) O intervalo de tempo entre o início da queda e a abertura do pára-quedas foi menor que 10 segundos.

C	E
---	---

e) A função  $s = s(t)$ , que descreve a posição do foguete no instante  $t$ , possui um ponto de inflexão em  $t_0 = 20$ .



4) [2.<sup>o</sup>/2003] Suponha  $f: [0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$  uma função contínua com derivadas  $f'(x)$  e  $f''(x)$  contínuas no intervalo  $(0, \infty)$  e tal que:  $f'(x) > 0$  se  $0 < x < 1$ ;  $f'(x) < 0$  se  $x > 1$ ;  $f''(x) > 0$  se  $x > \sqrt{3}$  e  $f''(x) < 0$  se  $0 < x < \sqrt{3}$ . Supondo ainda que  $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 0$ , julgue os itens a seguir.

C	E
---	---

a) A função possui um único ponto crítico no intervalo  $(0, \infty)$ .

C	E
---	---

b) O ponto  $x = 1$  é de máximo local.

C	E
---	---

c)  $f(x) \geq f(0) \quad \forall x \geq 0$ .

C	E
---	---

d) O gráfico da função não cruza o eixo  $\mathcal{O}x$  no intervalo  $(1, \infty)$ .

C	E
---	---

e) O gráfico da função não muda de concavidade.