

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA - DEL**  
**CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA**

**1ª PROVA DE SISTEMAS DE CONTROLE I – ELT 330**

**VALOR: 35 PONTOS**

(Prof. Tarcísio Pizziolo)

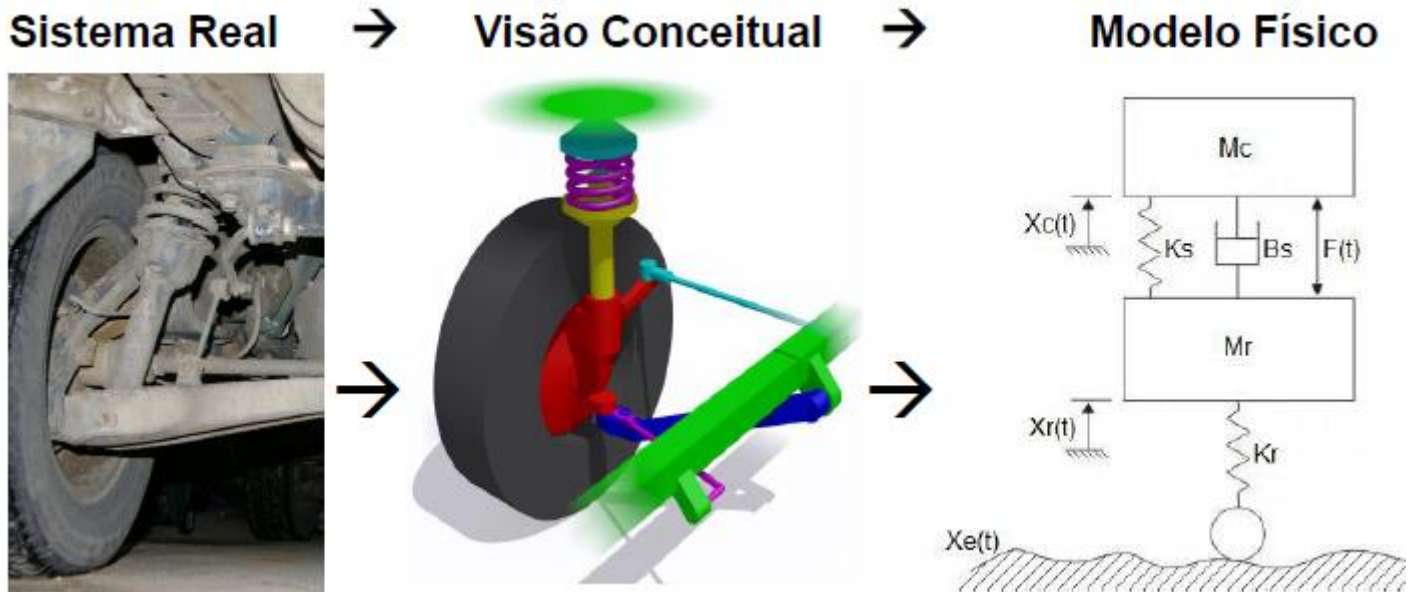
**09/03/2021** - (PVANet – 09 às 12 h)

**ALUNO:** \_\_\_\_\_

**Matrícula:** \_\_\_\_\_

**QUESTÕES**

1) (10 pts) Seja o sistema mecânico ilustrado na figura a seguir representando parte da suspensão de um automóvel considerando os parâmetros e as variáveis dados nas tabelas abaixo.

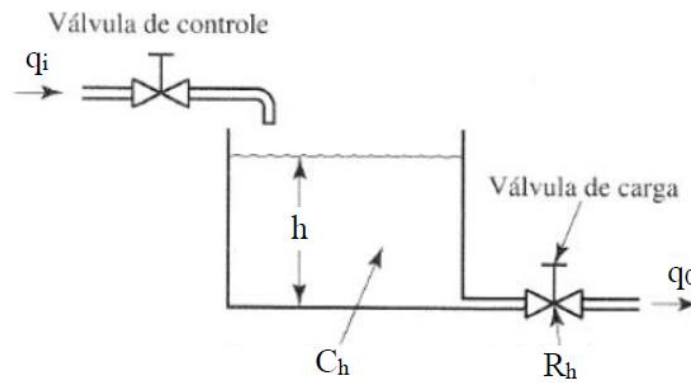


| Parâmetro | Descrição                  | Valor      |
|-----------|----------------------------|------------|
| $M_c$     | ¼ da massa do chassi       | 253 kg     |
| $K_s$     | elasticidade da suspensão  | 8090 N/m   |
| $B_s$     | amortecimento da suspensão | 1145 Ns/m  |
| $M_r$     | massa da roda              | 26 kg      |
| $K_r$     | elasticidade do pneu       | 102000 N/m |

| Variável | Descrição                                  |
|----------|--|
| $X_e(t)$ | relevo da estrada (m)                      |
| $X_r(t)$ | deslocamento vertical do eixo da roda (m)  |
| $X_c(t)$ | deslocamento vertical do chassi (m)        |
| $F(t)$   | força exercida pelo atuador hidráulico (N) |

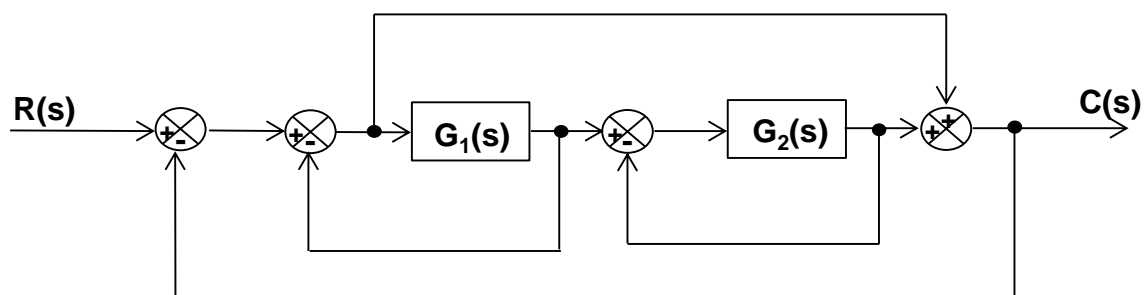
- a) (5 pts) Obter a função de transferência que determinar a resposta do sistema quando a saída for o deslocamento vertical do chassi.
- b) (5 pts) Obter a função de transferência que determinar a resposta do sistema quando a saída for o deslocamento vertical do eixo da roda.

2) (10 pts) Seja o sistema hidráulico abaixo. Considere  $R_h = 1 \text{ s/m}^2$  e  $C_h = 1 \text{ m}^2$ .



- (4 pts) Determine a Função de Transferência  $Q_o(s)/Q_i(s)$ .
- (2 pts) Considerando o reservatório vazio em  $t = 0^-$ , determine a altura  $h$  do nível no reservatório quando é aplicada uma vazão  $q_i$  constante de valor igual a  $1 \text{ m}^3/\text{s}$  em  $t = 3 \text{ s}$ .
- (4 pts) Construa o circuito análogo elétrico para analogia vazão-corrente.

3) (10 pts) Determinar a função de transferência para o diagrama de blocos dado a seguir aplicando redução por álgebra de diagramas de blocos.



4) (5 pts) Determinar a função de transferência para o gráfico de fluxo de sinais dado a seguir aplicando a Fórmula de Mason.

