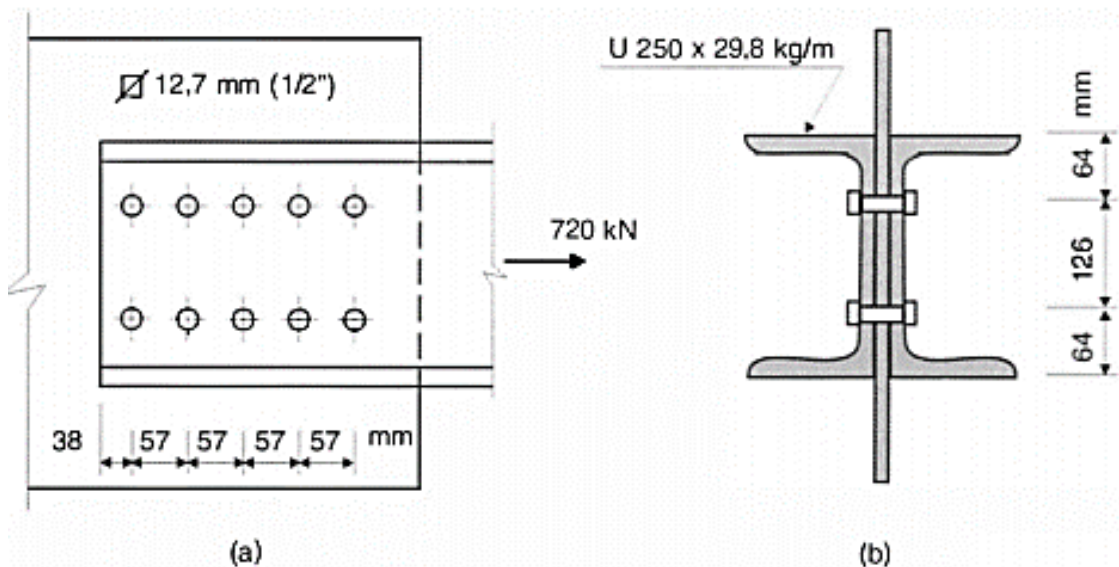


**Instruções**

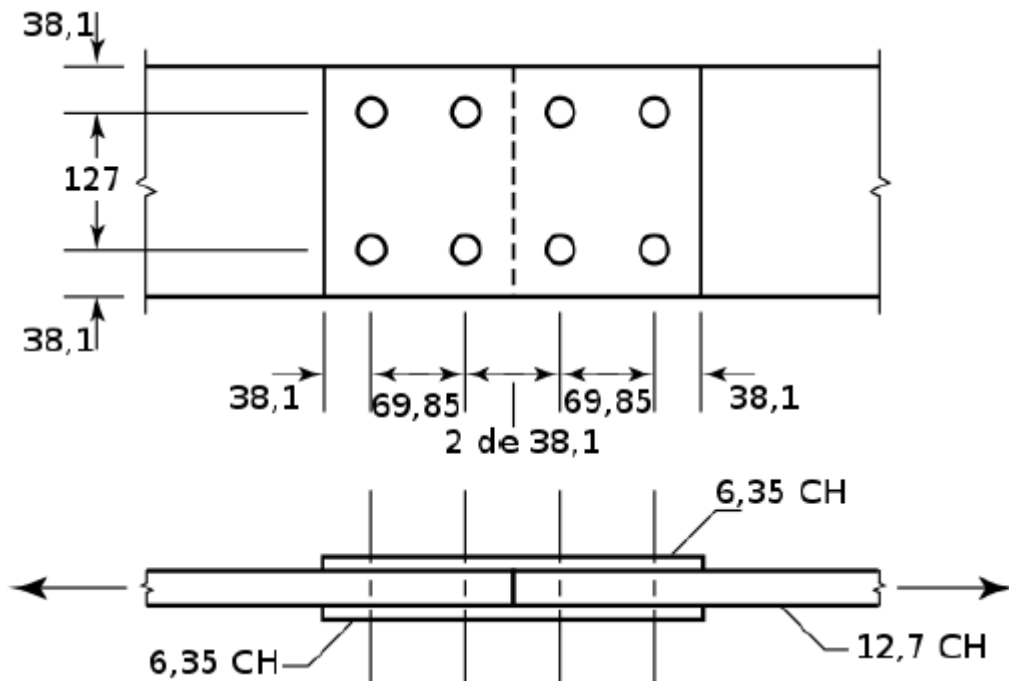
- A avaliação deve ser respondida a caneta azul ou preta
- Folhas de resposta devem estar assinadas
- Questões de cálculo obrigatoriamente devem conter a resolução completa da questão
- Considerar 3 casas decimais após a vírgula
- Vedado o uso de celular

**Avaliação 2<sup>a</sup> unidade (valor: 10,00)**

1. (v: 5,00) Uma barra atirantada de uma treliça sujeita a uma carga característica accidental de 700 kN, é constituída por dois perfis U 10" x 29,8 kg/m em aço MR250, prendendo-se a uma chapa gusset por meio de parafusos em aço A307 de diâmetro de 19,05 mm. Desconsidere o peso próprio.
- (V:2,00) Verifique a resistência do bloco de cisalhamento
  - (V: 3,00) Verifique a segurança da ligação



2. (V: 5,00) As chapas de 12,7 mm de espessura estão conectadas através de duas chapas de ligação de 6,35 mm de espessura, conforme figura ABAIXO. Os parafusos A307 possuem 22,2 mm de diâmetro. As chapas são de aço ASTM A36. Calcule a resistência da ligação.

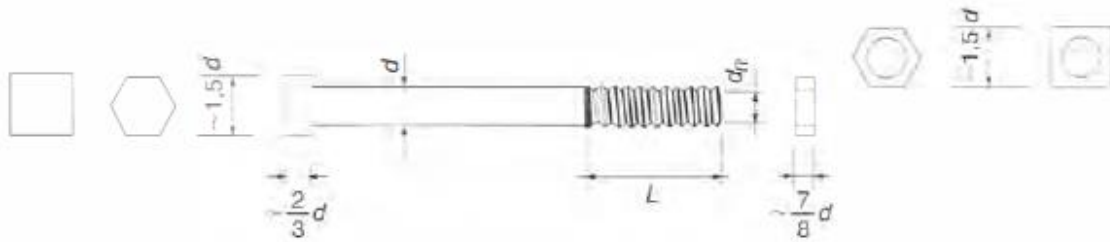


**Fórmulas e tabelas**

$R_n = 1,2 * a * t * f_u$	$R_n = 2,4 * d * t * f_u$
$F_{f, Rk} = 0,8 * \mu * C_h * F_{Tb} * n_s * \left( 1 - \frac{F_{t, Sk}}{0,8 * F_{Tb}} \right)$	
$R_{d2} = \frac{1}{\gamma_{a2}} * (0,60 * f_y * A_{gv} + C_{ts} * f_u * A_{nt})$	
$R_{d1} = \frac{1}{\gamma_{a2}} * (0,60 * f_u * A_{nv} + C_{ts} * f_u * A_{nt})$	
$R_d = \frac{R_{nv}}{\gamma_{a2}}$	$R_d = \frac{0,4 * A_g * f_u}{\gamma_{a2}}$

Combinacões	Ações permanentes ( $\gamma_g$ ) <sup>a,c</sup>					
	Diretas					Indiretas
	Peso próprio de estruturas metálicas	Peso próprio de estruturas pré-moldadas	Peso próprio de estruturas moldadas no local e de elementos construtivos industrializados e empuxos permanentes	Peso próprio de elementos construtivos industrializados com adições <i>in loco</i>	Peso próprio de elementos construtivos em geral e equipamentos	
Normais	1,25 (1,00)	1,30 (1,00)	1,35 (1,00)	1,40 (1,00)	1,50 (1,00)	1,20 (0)
Especiais ou de construção	1,15 (1,00)	1,20 (1,00)	1,25 (1,00)	1,30 (1,00)	1,40 (1,00)	1,20 (0)
Excepcionais	1,10 (1,00)	1,15 (1,00)	1,15 (1,00)	1,20 (1,00)	1,30 (1,00)	0 (0)
	Ações variáveis ( $\gamma_q$ ) <sup>a,d</sup>					
	Efeito da temperatura <sup>b</sup>	Ação do vento	Ações truncadas <sup>e</sup>	Demais ações variáveis, incluindo as decorrentes do uso e ocupação		
	Normais	1,20	1,40	1,20	1,50	
Especiais ou de construção	1,00	1,20	1,10	1,30		
Excepcionais	1,00	1,00	1,00	1,00		

**Tabela A5.1** Parafusos Comuns Padrão Americano — Aço ASTM A307 ( $f_u=415$  MPa)



$d$ (pol)	$d$ (cm)	$d_n$ (cm)	Área Bruta (cm <sup>2</sup> )	Área do Núcleo (cm <sup>2</sup> )	Área Efetiva da Rosca (cm <sup>2</sup> )	Esforço Resistente a Corte <sup>1</sup> (kN)	Esforço Resistente à Tração <sup>2</sup> (kN)	$L$ (mm)
1/4	0,64	0,47	0,32	0,17		3,89	7,30	19,0
3/8	0,95	0,75	0,71	0,44		8,76	16,43	25,4
1/2	1,27	1,02	1,27	0,81	0,92	15,58	29,21	31,7
5/8	1,59	1,29	1,98	1,30	1,46	24,34	45,63	38,1
3/4	1,91	1,58	2,85	1,95	2,15	35,05	65,71	44,4
7/8	2,22	1,86	3,88	2,72	2,98	47,70	89,44	50,8
1	2,54	2,13	5,07	3,56	3,91	62,31	116,8	57,1
1 1/8	2,86	2,39	6,41	4,47	4,92	78,86	147,9	63,5
1 1/4	3,18	2,71	7,92	5,74	6,25	97,35	182,5	69,8
1 3/8	3,49	2,95	9,58	6,77	7,45	117,8	220,9	76,2
1 1/2	3,81	3,27	11,40	8,32	9,07	140,2	262,9	82,5
1 3/4	4,45	3,80	15,52	11,23	12,26	190,8	357,8	95,2
2	5,08	4,36	20,27	14,04	16,13	249,2	467,3	107,9
2 1/4	5,72	5,00	25,65	19,49		315,4	591,4	120,6
2 1/2	6,35	5,54	31,67	24,00		389,4	730,2	133,3
2 3/4	6,99	6,19	38,32	29,81		471,2	883,5	146,0
3	7,62	6,83	45,60	36,26		560,8	1051,4	152,4