

**ОБЛАСТ: БЕЗБЕДНОСТ САОБРАЋАЈА – ВЕШТАЧЕЊЕ САОБРАЋАЈНИХ НЕЗГОДА**

1. Израчунати зауставни пут ( $S_z$ ) и време заустављања ако су познати следећи подаци: брзина аутомобила пре предузетог кочења  $V_0 = 68 \text{ km/h}$ , успорење које аутомобил остварује блокираним точковима  $b = 6,3 \text{ m/s}^2$ , време реаговања возача  $t_1 = 0,8 \text{ s}$ , време поништавања зазора у кочионом уређају  $t_2 = 0,05 \text{ s}$ , време пораста успорења  $t_3 = 0,15 \text{ s}$ .

**Решење:**

$$S_z = S_1 + S_2 + S_3 + S_4$$

$$S_1 = V_0 \cdot t_1 = \frac{68}{3,6} \cdot 0,8 = 15,11 \text{ (m)}$$

$$S_2 = V_0 \cdot t_2 = \frac{68}{3,6} \cdot 0,05 = 0,94 \text{ (m)}$$

$$S_3 = V_0 \cdot t_3 - \frac{b \cdot t_3^2}{6} = \frac{68}{3,6} \cdot 0,15 - \frac{6,3 \cdot 0,15^2}{6} = 2,81 \text{ (m)}$$

$$S_4 = \frac{V_1^2}{2 \cdot b}$$

$$V_1 = V_0 - \frac{b \cdot t_3}{2} = \frac{68}{3,6} - \frac{6,3 \cdot 0,15}{2} = 18,42 \text{ (m/s)}$$

$$V_1 = 18,42 \cdot 3,6 = 66,31 \text{ (km/h)}$$

$$S_4 = \frac{V_1^2}{2 \cdot b} = \frac{18,42^2}{2 \cdot 6,3} = 26,93 \text{ (m)}$$

$$S_z = 15,11 + 0,94 + 2,81 + 26,93 = 45,79 \text{ (m)}$$

$$t_z = t_r + t_4$$

$$t_r = t_1 + t_2 + t_3 = 0,8 + 0,05 + 0,15 = 1 \text{ (s)}$$

$$t_4 = \frac{V_1}{b} = \frac{18,42}{6,3} = 2,92 \text{ (s)}$$

$$t_z = 1 + 2,92 = 3,92 \text{ (s)}$$

2. Израчунати зауставни пут ( $S_z$ ) и време заустављања ако су познати следећи подаци: брзина аутомобила пре предузетог кочења  $V_0 = 72 \text{ km/h}$ , успорење које аутомобил остварује блокираним точковима  $b = 5,4 \text{ m/s}^2$ , време реаговања возача  $t_1 = 0,8 \text{ s}$ , време поништавања зазора у кочионом уређају  $t_2 = 0,1 \text{ s}$ , време пораста успорења  $t_3 = 0,2 \text{ s}$ .

**Решење:**

$$S_z = S_1 + S_2 + S_3 + S_4$$

$$S_1 = V_0 \cdot t_1 = \frac{72}{3,6} \cdot 0,8 = 16 \text{ (m)}$$

$$S_2 = V_0 \cdot t_2 = \frac{72}{3,6} \cdot 0,1 = 2 \text{ (m)}$$

$$S_3 = V_0 \cdot t_3 - \frac{b \cdot t_3^2}{6} = \frac{72}{3,6} \cdot 0,2 - \frac{5,4 \cdot 0,2^2}{6} = 3,96 \text{ (m)}$$

$$S_4 = \frac{V_1^2}{2 \cdot b}$$

$$V_1 = V_0 - \frac{b \cdot t_3}{2} = \frac{72}{3,6} - \frac{5,4 \cdot 0,2}{2} = 19,46 \text{ (m/s)}$$

$$V_1 = 19,46 \cdot 3,6 = 70,06 \text{ (km/h)}$$

$$S_4 = \frac{V_1^2}{2 \cdot b} = \frac{19,46^2}{2 \cdot 5,4} = 35,06 \text{ (m)}$$

$$S_z = 16 + 2 + 3,96 + 35,06 = 57,02 \text{ (m)}$$

$$t_z = t_r + t_4$$

$$t_r = t_1 + t_2 + t_3 = 0,8 + 0,1 + 0,2 = 1,1 \text{ (s)}$$

$$t_4 = \frac{V_1}{b} = \frac{19,46}{5,4} = 3,6 \text{ (s)}$$

$$t_z = 1,1 + 3,6 = 4,7 \text{ (s)}$$

3. Израчунати зауставни пут ( $S_z$ ) и време заустављања ако су познати следећи подаци: брзина аутомобила пре предузетог кочења  $V_0 = 108 \text{ km/h}$ , успорење које аутомобил остварује блокираним точковима  $b = 9 \text{ m/s}^2$ , време реаговања возача  $t_1 = 0,7 \text{ s}$ , време поништавања зазора у кочионом уређају  $t_2 = 0,05 \text{ s}$ , време пораста успорења  $t_3 = 0,15 \text{ s}$ .

**Решење:**

$$S_z = S_1 + S_2 + S_3 + S_4$$

$$S_1 = V_0 \cdot t_1 = \frac{108}{3,6} \cdot 0,7 = 21 \text{ (m)}$$

$$S_2 = V_0 \cdot t_2 = \frac{108}{3,6} \cdot 0,05 = 1,5 \text{ (m)}$$

$$S_3 = V_0 \cdot t_3 - \frac{b \cdot t_3^2}{6} = \frac{108}{3,6} \cdot 0,15 - \frac{9 \cdot 0,15^2}{6} = 4,47 \text{ (m)}$$

$$S_4 = \frac{V_1^2}{2 \cdot b}$$

$$V_1 = V_0 - \frac{b \cdot t_3}{2} = \frac{108}{3,6} - \frac{9 \cdot 0,15}{2} = 29,32 \text{ (m/s)}$$

$$V_1 = 29,32 \cdot 3,6 = 105,55 \text{ (km/h)}$$

$$S_4 = \frac{V_1^2}{2 \cdot b} = \frac{29,32^2}{2 \cdot 9} = 47,76 \text{ (m)}$$

$$S_z = 21 + 1,5 + 4,47 + 47,76 = 74,73 \text{ (m)}$$

$$t_z = t_r + t_4$$

$$t_r = t_1 + t_2 + t_3 = 0,7 + 0,05 + 0,15 = 0,9 \text{ (s)}$$

$$t_4 = \frac{V_1}{b} = \frac{29,32}{9} = 3,26 \text{ (s)}$$

$$t_z = 0,9 + 3,26 = 4,16 \text{ (s)}$$

**4. Израчунати zaustavни пут ( $S_z$ ) и време zaustavљања ако су познати следећи подаци: брзина аутомобила пре предузетог кочења  $V_0 = 54 \text{ km/h}$ , успорење које аутомобил остварује блокираним точковима  $b = 5 \text{ m/s}^2$ , време реаговања возача  $t_1 = 0,9 \text{ s}$ , време поништавања зазора у кочионом уређају  $t_2 = 0,1 \text{ s}$ , време пораста успорења  $t_3 = 0,2 \text{ s}$ .**

**Решење:**

$$S_z = S_1 + S_2 + S_3 + S_4$$

$$S_1 = V_0 \cdot t_1 = \frac{54}{3,6} \cdot 0,9 = 13,5 \text{ (m)}$$

$$S_2 = V_0 \cdot t_2 = \frac{54}{3,6} \cdot 0,1 = 1,5 \text{ (m)}$$

$$S_3 = V_0 \cdot t_3 - \frac{b \cdot t_3^2}{6} = \frac{54}{3,6} \cdot 0,2 - \frac{5 \cdot 0,2^2}{6} = 2,97 \text{ (m)}$$

$$S_4 = \frac{V_1^2}{2 \cdot b}$$

$$V_1 = V_0 - \frac{b \cdot t_3}{2} = \frac{54}{3,6} - \frac{5 \cdot 0,2}{2} = 14,5 \text{ (m/s)}$$

$$V_1 = 14,5 \cdot 3,6 = 52,2 \text{ (km/h)}$$

$$S_4 = \frac{V_1^2}{2 \cdot b} = \frac{14,5^2}{2 \cdot 5} = 21,02 \text{ (m)}$$

$$S_z = 13,5 + 1,5 + 2,97 + 21,02 = 38,99 \text{ (m)}$$

$$t_z = t_r + t_4$$

$$t_r = t_1 + t_2 + t_3 = 0,9 + 0,1 + 0,2 = 1,2 \text{ (s)}$$

$$t_4 = \frac{V_1}{b} = \frac{14,5}{5} = 2,9 \text{ (s)}$$

$$t_z = 1,2 + 2,9 = 4,1 \text{ (s)}$$

**5. Израчунати zaustavни пут ( $S_z$ ) и време zaustavљања ако су познати следећи подаци: брзина аутомобила пре предузетог кочења  $V_0 = 90 \text{ km/h}$ , успорење које аутомобил остварује блокираним точковима  $b = 3,2 \text{ m/s}^2$ , време реаговања возача  $t_1 = 0,8 \text{ s}$ , време поништавања зазора у кочионом уређају  $t_2 = 0,05 \text{ s}$ , време пораста успорења  $t_3 = 0,15 \text{ s}$ .**

**Решење:**

$$S_z = S_1 + S_2 + S_3 + S_4$$

$$S_1 = V_0 \cdot t_1 = \frac{90}{3,6} \cdot 0,8 = 20 \text{ (m)}$$

$$S_2 = V_0 \cdot t_2 = \frac{90}{3,6} \cdot 0,05 = 1,25 \text{ (m)}$$

$$S_3 = V_0 \cdot t_3 - \frac{b \cdot t_3^2}{6} = \frac{90}{3,6} \cdot 0,15 - \frac{3,2 \cdot 0,15^2}{6} = 3,74 \text{ (m)}$$

$$S_4 = \frac{V_1^2}{2 \cdot b}$$

$$V_1 = V_0 - \frac{b \cdot t_3}{2} = \frac{90}{3,6} - \frac{3,2 \cdot 0,15}{2} = 24,76 \text{ (m/s)}$$

$$V_1 = 24,76 \cdot 3,6 = 89,14 \text{ (km/h)}$$

$$S_4 = \frac{V_1^2}{2 \cdot b} = \frac{24,76^2}{2 \cdot 3,2} = 95,79 \text{ (m)}$$

$$S_z = 20 + 1,25 + 3,74 + 95,79 = 120,78 \text{ (m)}$$

$$t_z = t_r + t_4$$

$$t_r = t_1 + t_2 + t_3 = 0,8 + 0,05 + 0,15 = 1 \text{ (s)}$$

$$t_4 = \frac{V_1}{b} = \frac{24,76}{3,2} = 7,74 \text{ (s)}$$

$$t_z = 1 + 7,74 = 8,74 \text{ (s)}$$

**6. Израчунати  $V_1$ ,  $V_0$ ,  $t_4$  и  $t_z$  ако су познати следећи подаци:  $\mu = 0.65$ ,  $i = 1.5\%$ ,  $G_p = 655 \text{ daN}$ ,  $G_z = 408 \text{ daN}$ ,  $t_1 = 0.8 \text{ s}$ ,  $t_2 = 0.2 \text{ s}$ ,  $t_3 = 0.2 \text{ s}$ ,  $S_4 = 28.2 \text{ m}$ . Аутомобилу не кочи задњи леви точак, пут је у паду. Колико би дуге трагове кочења оставио на коловозу који обезбеђује успорење  $b_1 = 2.85 \text{ m/s}^2$  и колико је процентуално повећање дужине трагова а колико смањење успорења?**

**Решење:**

$$b = g(\varepsilon \cdot \mu \pm i)$$

$$\varepsilon = \frac{G_k}{G} = \frac{G_p + \frac{G_z}{2}}{G_p + G_z} = \frac{655 + \frac{408}{2}}{655 + 408} = 0,81$$

$$b = 9,81 \cdot (0,81 \cdot 0,65 - 0,015) = 5,02 \text{ m/s}^2$$

$$V_1 = \sqrt{2 \cdot b \cdot S_4} = \sqrt{2 \cdot 5,02 \cdot 28,2} = 16,83 \text{ m/s} = 60,59 \text{ km/h}$$

$$V_0 = V_1 + \frac{b \cdot t_3}{2} = 16,83 + \frac{5,02 \cdot 0,2}{2}$$

$$V_0 = 17,33 \text{ m/s} = 62,39 \text{ km/h}$$

$$t_4 = \frac{V_1}{b} = \frac{16,83}{5,02} = 3,35 \text{ s}$$

$$t_r = t_1 + t_2 + t_3 = 0,8 + 0,2 + 0,2 = 1,2 \text{ s}$$

$$t_z = t_r + t_4 = 1,2 + 3,35 = 4,55 \text{ s}$$

$$V_1 = \sqrt{2 \cdot b_1 \cdot S_4} \Rightarrow S'_4 = \frac{V_1^2}{2 \cdot b_1} = \frac{16,83^2}{2 \cdot 2,85} = 49,69 \text{ m}$$

$$\Delta S_4 = \frac{S'_4 - S_4}{S_4} \cdot 100 = \frac{49,69 - 28,2}{28,2} \cdot 100 = 76,21\%$$

$$\Delta b = \frac{b_1 - b}{b} \cdot 100 = \frac{2,85 - 5,02}{5,02} \cdot 100 = -43,23\%$$

**7. Израчунати  $V_1$ ,  $V_0$ ,  $t_4$  и  $t_z$  ако су познати следећи подаци:  $\mu = 0.65$ ,  $i = 1\%$ ,  $G_p = 620 \text{ daN}$ ,  $G_z = 440 \text{ daN}$ ,  $t_1 = 0.8 \text{ s}$ ,  $t_2 = 0.05 \text{ s}$ ,  $t_3 = 0.15 \text{ s}$ ,  $S_4 = 50.25 \text{ m}$ . Аутомобилу не кочи задњи десни точак, пут је у успону. Колико би дуге трагове кочења оставио на коловозу који обезбеђује успорење  $b_1 = 4.28 \text{ m/s}^2$  и колико је процентуално повећање дужине трагова а колико смањење успорења?**

**Решење:**

$$b = g(\varepsilon \cdot \mu \pm i)$$

$$\varepsilon = \frac{G_k}{G} = \frac{G_p + \frac{G_z}{2}}{G_p + G_z} = \frac{620 + \frac{440}{2}}{620 + 440} = 0,79$$

$$b = 9,81 \cdot (0,79 \cdot 0,65 + 0,01) = 5,14 \text{ m/s}^2$$

$$V_1 = \sqrt{2 \cdot b \cdot S_4} = \sqrt{2 \cdot 5,14 \cdot 50,25} = 22,73 \text{ m/s} = 81,83 \text{ km/h}$$

$$V_0 = V_1 + \frac{b \cdot t_3}{2} = 22,73 + \frac{5,14 \cdot 0,15}{2}$$

$$V_0 = 23,12 \text{ m/s} = 83,23 \text{ km/h}$$

$$t_4 = \frac{V_1}{b} = \frac{22,73}{5,14} = 4,42 \text{ s}$$

$$t_r = t_1 + t_2 + t_3 = 0,8 + 0,05 + 0,15 = 1 \text{ s}$$

$$t_z = t_r + t_4 = 1 + 4,42 = 5,42 \text{ s}$$

$$V_1 = \sqrt{2 \cdot b_1 \cdot S_4} \Rightarrow S'_4 = \frac{V_1^2}{2 \cdot b_1} = \frac{22,73^2}{2 \cdot 4,28} = 60,36 \text{ m}$$

$$\Delta S_4 = \frac{S'_4 - S_4}{S_4} \cdot 100 = \frac{60,36 - 50,25}{50,25} \cdot 100 = 20,12\%$$

$$\Delta b = \frac{b_1 - b}{b} \cdot 100 = \frac{4,28 - 5,14}{5,14} \cdot 100 = -16,73\%$$

**8. Израчунати  $V_1$ ,  $V_0$ ,  $t_4$  и  $t_z$  ако су познати следећи подаци:  $\mu = 0.72$ ,  $i = 2\%$ ,  $G_p = 780 \text{ daN}$ ,  $G_z = 620 \text{ daN}$ ,  $t_1 = 0.8 \text{ s}$ ,  $t_2 = 0.1 \text{ s}$ ,  $t_3 = 0.2 \text{ s}$ ,  $S_4 = 35.7 \text{ m}$ . Аутомобилу не кочи задњи леви точак, пут је у паду. Колико би дуге трагове кочења оставио на коловозу који обезбеђује успорење  $b_1 = 3.92 \text{ m/s}^2$  и колико је процентуално повећање дужине трагова а колико смањење успорења?**

**Решење:**

$$b = g(\varepsilon \cdot \mu \pm i)$$

$$\varepsilon = \frac{G_k}{G} = \frac{G_p + G_z}{G_p + G_z} = \frac{780 + 620}{780 + 620} = 0,78$$

$$b = 9,81 \cdot (0,78 \cdot 0,72 - 0,02) = 5,31 \text{ m/s}^2$$

$$V_1 = \sqrt{2 \cdot b \cdot S_4} = \sqrt{2 \cdot 5,31 \cdot 35,7} = 19,47 \text{ m/s} = 70,09 \text{ km/h}$$

$$V_0 = V_1 + \frac{b \cdot t_3}{2} = 19,47 + \frac{5,31 \cdot 0,2}{2}$$

$$V_0 = 20 \text{ m/s} = 72 \text{ km/h}$$

$$t_4 = \frac{V_1}{b} = \frac{19,47}{5,31} = 3,67 \text{ s}$$

$$t_r = t_1 + t_2 + t_3 = 0,8 + 0,1 + 0,2 = 1,1 \text{ s}$$

$$t_z = t_r + t_4 = 1,1 + 3,67 = 4,77 \text{ s}$$

$$V_1 = \sqrt{2 \cdot b_1 \cdot S_4} \Rightarrow S'_4 = \frac{V_1^2}{2 \cdot b_1} = \frac{19,47^2}{2 \cdot 3,92} = 48,35 \text{ m}$$

$$\Delta S_4 = \frac{S'_4 - S_4}{S_4} \cdot 100 = \frac{48,35 - 35,7}{35,7} \cdot 100 = 35,43\%$$

$$\Delta b = \frac{b_1 - b}{b} \cdot 100 = \frac{3,92 - 5,31}{5,31} \cdot 100 = -26,18\%$$

**9. Израчунati  $V_1$ ,  $V_0$ ,  $t_4$  и  $t_z$  ako su poznati sledeći podaci:  $\mu = 0.78$ ,  $i = 1.5\%$ ,  $G_p = 780 \text{ daN}$ ,  $G_z = 522 \text{ daN}$ ,  $t_1 = 0.8 \text{ s}$ ,  $t_2 = 0.2 \text{ s}$ ,  $t_3 = 0.2 \text{ s}$ ,  $S_4 = 14.9 \text{ m}$ . Аутомобилу не кочи предњи леви точак, пут је у паду. Колико би дуге трагове кочења оставио на коловозу који обезбеђује успорење  $b_1 = 4.23 \text{ m/s}^2$  и колико је процентуално повећање дужине трагова а колико смањење успорења?**

**Решење:**

$$b = g(\varepsilon \cdot \mu \pm i)$$

$$\varepsilon = \frac{G_k}{G} = \frac{G_p + G_z}{G_p + G_z} = \frac{780 + 522}{780 + 522} = 0,70$$

$$b = 9,81 \cdot (0,70 \cdot 0,78 - 0,015) = 5,21 \text{ m/s}^2$$

$$V_1 = \sqrt{2 \cdot b \cdot S_4} = \sqrt{2 \cdot 5,21 \cdot 14,9} = 12,46 \text{ m/s} = 44,86 \text{ km/h}$$

$$V_0 = V_1 + \frac{b \cdot t_3}{2} = 12,46 + \frac{5,21 \cdot 0,2}{2}$$

$$V_0 = 12,98 \text{ m/s} = 46,73 \text{ km/h}$$

$$t_4 = \frac{V_1}{b} = \frac{12,46}{5,21} = 2,39 \text{ s}$$

$$t_r = t_1 + t_2 + t_3 = 0,8 + 0,2 + 0,2 = 1,2 \text{ s}$$

$$t_z = t_r + t_4 = 1,2 + 2,39 = 3,59 \text{ s}$$

$$V_1 = \sqrt{2 \cdot b_1 \cdot S_4} \Rightarrow S'_4 = \frac{V_1^2}{2 \cdot b_1} = \frac{12,46^2}{2 \cdot 4,23} = 18,35 \text{ m}$$

$$\Delta S_4 = \frac{S'_4 - S_4}{S_4} \cdot 100 = \frac{18,35 - 14,9}{14,9} \cdot 100 = 23,15\%$$

$$\Delta b = \frac{b_1 - b}{b} \cdot 100 = \frac{4,23 - 5,21}{5,21} \cdot 100 = -18,81\%$$

**10. Израчунати  $V_1$ ,  $V_0$ ,  $t_4$  и  $t_z$  ako su poznati sledeći podaci:  $\mu = 0.61$ ,  $i = 0.8 \%$ ,  $G_p = 614 \text{ daN}$ ,  $G_z = 392 \text{ daN}$ ,  $t_1 = 0.7 \text{ s}$ ,  $t_2 = 0.1 \text{ s}$ ,  $t_3 = 0.2 \text{ s}$ ,  $S_4 = 42.7 \text{ m}$ . Аутомобилу не кочи предњи десни точак, пут је у успону. Колико би дуге трагове кочења оставио на коловозу који обезбеђује успорење  $b_1 = 1.95 \text{ m/s}^2$  и колико је процентуално повећање дужине трагова а колико смањење успорења?**

**Решење:**

$$b = g(\varepsilon \cdot \mu \pm i)$$

$$\varepsilon = \frac{G_k}{G} = \frac{G_p + G_z}{G_p + G_z} = \frac{614 + 392}{614 + 392} = 0,69$$

$$b = 9,81 \cdot (0,69 \cdot 0,61 + 0,008) = 4,21 \text{ m/s}^2$$

$$V_1 = \sqrt{2 \cdot b \cdot S_4} = \sqrt{2 \cdot 4,21 \cdot 42,7} = 18,96 \text{ m/s} = 68,26 \text{ km/h}$$

$$V_0 = V_1 + \frac{b \cdot t_3}{2} = 18,96 + \frac{4,21 \cdot 0,2}{2}$$

$$V_0 = 19,38 \text{ m/s} = 69,77 \text{ km/h}$$

$$t_4 = \frac{V_1}{b} = \frac{18,96}{4,21} = 4,5 \text{ s}$$

$$t_r = t_1 + t_2 + t_3 = 0,7 + 0,1 + 0,2 = 1 \text{ s}$$

$$t_z = t_r + t_4 = 1 + 4,5 = 5,5 \text{ s}$$

$$V_1 = \sqrt{2 \cdot b_1 \cdot S_4} \Rightarrow S_4' = \frac{V_1^2}{2 \cdot b_1} = \frac{18,96^2}{2 \cdot 1,95} = 92,17 \text{ m}$$

$$\Delta S_4 = \frac{S_4' - S_4}{S_4} \cdot 100 = \frac{92,17 - 42,7}{42,7} \cdot 100 = 115,85\%$$

$$\Delta b = \frac{b_1 - b}{b} \cdot 100 = \frac{1,95 - 4,21}{4,21} \cdot 100 = -53,68\%$$

11. Израчунati brzinu аутомобила на почетку трагова кочења ( $V_1$ ), brzinu аутомобила у моменту реаговања возача ( $V_0$ ), brzinu аутомобила на месту судара са пешаком ( $V_s$ ), време кочења ( $t_4$ ), време заустављања ( $t_z$ ), време кочења до судара са пешаком ( $t_{4ds}$ ), време протекло од уочавања опасне ситуације до судара ( $t_{rds}$ ), пут пређен за време реаговања возача и пораста успорења ( $S_r$ ), зауставни пут аутомобила ( $S_z$ ) и удаљеност аутомобила од места судара у моменту када је возач уочио опасност ( $S_{rds}$ ), ако су познати следећи подаци: измерена дужина трагова је 25m, пут је у успону у смеру кретања аутомобила од 4,3%, коефицијент пријањања  $\mu=0,7$ ,  $G_p=750\text{daN}$ ;  $G_z=450\text{daN}$ ; аутомобилу није био кочен задњи леви точак,  $t_1=0,8$  s;  $t_2=0,1$  s;  $t_3=0,2$  s, пешак је ударен на 10m, мерено од почетка трагова, дужина аутомобила  $L=3,85\text{m}$ , предњи препуст  $l_p=0,6\text{m}$  међусовинско растојање  $l=2,4\text{m}$ .

### Решење:

$$S_4 = 25 - l = 25 - 2,4 = 22,6 \text{ m}$$

$$\varepsilon = \frac{G_k}{G} = \frac{G_p + \frac{G_z}{2}}{G_p + G_z} = \frac{750 + \frac{450}{2}}{750 + 450} = \frac{975}{1200} = 0,81$$

$$i = 0,043$$

$$b = g \cdot (\varepsilon \cdot \mu \pm i) = 9,81 \cdot (0,81 \cdot 0,7 + 0,043) = 5,98 \text{ m/s}^2$$

$$V_1 = \sqrt{2 \cdot b \cdot S_4} = \sqrt{2 \cdot 5,98 \cdot 22,6} = 16,44 \text{ m/s} = 59,18 \text{ km/h}$$

$$V_0 = V_1 + \frac{b \cdot t_3}{2} = 16,44 + \frac{5,98 \cdot 0,2}{2} = 17,04 \text{ m/s} = 61,34 \text{ km/h}$$

$$S_{4ds} = 10 - l - l_p = 10 - 2,4 - 0,6 = 7 \text{ m}$$

$$V_s = \sqrt{V_1^2 - 2 \cdot b \cdot S_{4ds}} = \sqrt{16,44^2 - 2 \cdot 5,98 \cdot 7} = 13,66 \text{ m/s} = 49,18 \text{ km/h}$$

$$t_4 = \frac{V_1}{b} = \frac{16,44}{5,98} = 2,75 \text{ s}$$

$$t_r = t_1 + t_2 + t_3 = 0,8 + 0,1 + 0,2 = 1,1 \text{ s}$$

$$t_z = t_r + t_4 = 1,1 + 2,75 = 3,85 \text{ s}$$

$$t_{4ds} = \frac{V_1 - V_s}{b} = \frac{16,44 - 13,66}{5,98} = 0,46 \text{ s}$$

$$t_{rds} = t_r + t_{4ds} = 1,1 + 0,46 = 1,56 \text{ s}$$

$$S_r = V_0 \cdot t_r - \frac{b \cdot t_r^2}{2} = 17,04 \cdot 1,1 - \frac{5,98 \cdot 0,2^2}{2} = 18,7 \text{ m}$$

$$S_z = S_r + S_4 = 18,7 + 22,6 = 41,3 \text{ m}$$

$$S_{rds} = S_r + S_{4ds} = 18,7 + 7 = 25,7 \text{ m}$$

12. Израчунati brzinu аутомобила на почетку трагова кочења ( $V_1$ ), brzinu аутомобила у моменту реаговања возача ( $V_0$ ), brzinu аутомобила на месту судара са пешаком ( $V_s$ ), време кочења ( $t_4$ ), време заустављања ( $t_z$ ), време кочења до судара са пешаком ( $t_{4ds}$ ), време протекло од уочавања опасне ситуације до судара ( $t_{rds}$ ), пут пређен за време реаговања возача и пораста успорења ( $S_r$ ), зауставни пут аутомобила ( $S_z$ ) и удаљеност аутомобила од места судара у моменту када је возач уочио опасност ( $S_{rds}$ ), ако су познати следећи подаци: измерена дужина трагова је 32m, пут је у успону у смеру кретања аутомобила од 3,5%, коефицијент пријањања  $\mu=0,7$ ,  $G_p=660\text{daN}$ ;  $G_z=480\text{daN}$ ; аутомобилу није био кочен задњи десни точак,  $t_1=0,8$  s;  $t_2=0,15$  s;  $t_3=0,15$  s, пешак је ударен на 11m, мерено од почетка трагова, дужина аутомобила  $L=4,0\text{m}$ , предњи препуст  $l_p=0,65\text{m}$  међусовинско растојање  $l=2,45\text{m}$ .

### Решење:

$$S_4 = 32 - l = 32 - 2,45 = 29,55 \text{ m}$$

$$\varepsilon = \frac{G_k}{G} = \frac{G_p + \frac{G_z}{2}}{G_p + G_z} = \frac{660 + \frac{480}{2}}{660 + 480} = \frac{900}{1140} = 0,79$$

$$i = 0,035$$

$$b = g \cdot (\varepsilon \cdot \mu \pm i) = 9,81 \cdot (0,79 \cdot 0,7 + 0,035) = 5,77 \text{ m/s}^2$$

$$V_1 = \sqrt{2 \cdot b \cdot S_4} = \sqrt{2 \cdot 5,77 \cdot 29,55} = 18,47 \text{ m/s} = 66,49 \text{ km/h}$$

$$V_0 = V_1 + \frac{b \cdot t_3}{2} = 18,47 + \frac{5,77 \cdot 0,15}{2} = 18,9 \text{ m/s} = 68,04 \text{ km/h}$$

$$S_{4ds} = 11 - l - l_p = 11 - 2,45 - 0,65 = 7,9 \text{ m}$$

$$V_s = \sqrt{V_1^2 - 2 \cdot b \cdot S_{4ds}} = \sqrt{18,47^2 - 2 \cdot 5,77 \cdot 7,9} = 15,81 \text{ m/s} = 56,92 \text{ km/h}$$

$$t_4 = \frac{V_1}{b} = \frac{18,47}{5,77} = 3,2 \text{ s}$$

$$t_r = t_1 + t_2 + t_3 = 0,8 + 0,15 + 0,15 = 1,1 \text{ s}$$

$$t_z = t_r + t_4 = 1,1 + 3,2 = 4,3 \text{ s}$$

$$t_{4ds} = \frac{V_1 - V_s}{b} = \frac{18,47 - 15,81}{5,77} = 0,46 \text{ s}$$

$$t_{rds} = t_r + t_{4ds} = 1,1 + 0,46 = 1,56 \text{ s}$$

$$S_r = V_0 \cdot t_r - \frac{b \cdot t_3^2}{6} = 18,9 \cdot 1,1 - \frac{5,77 \cdot 0,15^2}{6} = 20,77 \text{ m}$$

$$S_z = S_r + S_4 = 20,77 + 29,55 = 50,32 \text{ m}$$

$$S_{rds} = S_r + S_{4ds} = 20,77 + 7,9 = 28,67 \text{ m}$$

13. Израчунati brzinu аутомобила на почетку трагова кочења ( $V_1$ ), brzinu аутомобила у моменту реаговања возача ( $V_0$ ), brzinu аутомобила на месту судара са пешаком ( $V_s$ ), време кочења ( $t_4$ ), време заустављања ( $t_z$ ), време кочења до судара са пешаком ( $t_{4ds}$ ), време протекло од уочавања опасне ситуације до судара ( $t_{rds}$ ), пут пређен за време реаговања возача и пораста успорења ( $S_r$ ), зауставни пут аутомобила ( $S_z$ ) и удаљеност аутомобила од места судара у моменту када је возач уочио опасност ( $S_{rds}$ ), ако су познати следећи подаци: измерена дужина трагова је 22m, пут је у паду у смеру кретања аутомобила од 6%, коефицијент пријањања  $\mu=0,75$ ,  $G_p=720\text{daN}$ ;  $G_z=540\text{daN}$ ; аутомобилу није био кочен задњи леви точак,  $t_1=0,85 \text{ s}$ ;  $t_2=0,15 \text{ s}$ ;  $t_3=0,1 \text{ s}$ , пешак је ударен на 14,5m , мерено од почетка трагова, дужина аутомобила  $L=3,9\text{m}$ , предњи препуст  $l_p=0,7\text{m}$  међуосовинско растојање  $l=2,4\text{m}$ .

#### Решење:

$$S_4 = 22 - l = 22 - 2,4 = 19,6 \text{ m}$$

$$\varepsilon = \frac{G_k}{G} = \frac{G_p + \frac{G_z}{2}}{G_p + G_z} = \frac{720 + \frac{540}{2}}{720 + 540} = \frac{990}{1260} = 0,79$$

$$i = 0,06$$

$$b = g \cdot (\varepsilon \cdot \mu \pm i) = 9,81 \cdot (0,79 \cdot 0,75 - 0,06) = 5,22 \text{ m/s}^2$$

$$V_1 = \sqrt{2 \cdot b \cdot S_4} = \sqrt{2 \cdot 5,22 \cdot 19,6} = 14,3 \text{ m/s} = 51,48 \text{ km/h}$$

$$V_0 = V_1 + \frac{b \cdot t_3}{2} = 14,3 + \frac{5,22 \cdot 0,1}{2} = 14,56 \text{ m/s} = 52,42 \text{ km/h}$$

$$S_{4ds} = 14,5 - l - l_p = 14,5 - 2,4 - 0,7 = 11,4 \text{ m}$$

$$V_s = \sqrt{V_1^2 - 2 \cdot b \cdot S_{4ds}} = \sqrt{14,3^2 - 2 \cdot 5,22 \cdot 11,4} = 9,25 \text{ m/s} = 33,3 \text{ km/h}$$

$$t_4 = \frac{V_1}{b} = \frac{14,3}{5,22} = 2,74 \text{ s}$$

$$t_r = t_1 + t_2 + t_3 = 0,85 + 0,15 + 0,1 = 1,1 \text{ s}$$

$$t_z = t_r + t_4 = 1,1 + 2,74 = 3,84 \text{ s}$$

$$t_{4ds} = \frac{V_1 - V_s}{b} = \frac{14,3 - 9,25}{5,22} = 0,97 \text{ s}$$

$$t_{rds} = t_r + t_{4ds} = 1,1 + 0,97 = 2,07 \text{ s}$$

$$S_r = V_0 \cdot t_r - \frac{b \cdot t_3^2}{6} = 14,56 \cdot 1,1 - \frac{5,22 \cdot 0,1^2}{6} = 16,01 \text{ m}$$

$$S_z = S_r + S_4 = 16,01 + 19,6 = 35,61 \text{ m}$$

$$S_{rds} = S_r + S_{4ds} = 16,01 + 11,4 = 27,41 \text{ m}$$

14. Израчунati brzinu аутомобила на почетку трагова кочења ( $V_1$ ), brzinu аутомобила у моменту реаговања возача ( $V_0$ ), brzinu аутомобила на месту судара са пешаком ( $V_s$ ), време кочења ( $t_4$ ), време заустављања ( $t_z$ ), време кочења до судара са пешаком ( $t_{4ds}$ ), време протекло од уочавања опасне ситуације до судара ( $t_{rds}$ ), пут пређен за време

реаговања возача и пораста успорења ( $S_r$ ), зауставни пут аутомобила ( $S_z$ ) и удаљеност аутомобила од места судара у моменту када је возач уочио опасност ( $S_{rds}$ ), ако су познати следећи подаци: измерена дужина трагова је 27,5m, пут је у успону у смеру кретања аутомобила од 5,2%, коефицијент пријањања  $\mu=0,65$ ,  $G_p=600\text{daN}$ ;  $G_z=440\text{daN}$ ; аутомобилу није био кочен предњи леви точак,  $t_1=0,8$  s;  $t_2=0,15$  s;  $t_3=0,25$  s, пешак је ударен на 10,5m, мерено од почетка трагова, дужина аутомобила  $L=3,80\text{m}$ , предњи препуст  $l_p=0,7\text{m}$  међусовинско растојање  $l=2,4\text{m}$ .

### Решење:

$$S_4 = 27,5 - l = 27,5 - 2,4 = 25,1 \text{ m}$$

$$\varepsilon = \frac{G_k}{G} = \frac{\frac{G_p}{2} + G_z}{G_p + G_z} = \frac{\frac{600}{2} + 440}{600 + 440} = \frac{740}{1040} = 0,71$$

$$i = 0,052$$

$$b = g \cdot (\varepsilon \cdot \mu \pm i) = 9,81 \cdot (0,71 \cdot 0,65 + 0,052) = 5,04 \text{ m/s}^2$$

$$V_1 = \sqrt{2 \cdot b \cdot S_4} = \sqrt{2 \cdot 5,04 \cdot 25,1} = 15,91 \text{ m/s} = 57,28 \text{ km/h}$$

$$V_0 = V_1 + \frac{b \cdot t_3}{2} = 15,91 + \frac{5,04 \cdot 0,25}{2} = 16,54 \text{ m/s} = 59,54 \text{ km/h}$$

$$S_{4ds} = 10,5 - l - l_p = 10,5 - 2,4 - 0,7 = 7,4 \text{ m}$$

$$V_s = \sqrt{V_1^2 - 2 \cdot b \cdot S_{4ds}} = \sqrt{15,91^2 - 2 \cdot 5,04 \cdot 7,4} = 13,36 \text{ m/s} = 48,1 \text{ km/h}$$

$$t_4 = \frac{V_1}{b} = \frac{15,91}{5,04} = 3,16 \text{ s}$$

$$t_r = t_1 + t_2 + t_3 = 0,8 + 0,15 + 0,25 = 1,2 \text{ s}$$

$$t_z = t_r + t_4 = 1,2 + 3,16 = 4,36 \text{ s}$$

$$t_{4ds} = \frac{V_1 - V_s}{b} = \frac{15,91 - 13,36}{5,04} = 0,51 \text{ s}$$

$$t_{rds} = t_r + t_{4ds} = 1,2 + 0,51 = 1,71 \text{ s}$$

$$S_r = V_0 \cdot t_r - \frac{b \cdot t_3^2}{6} = 16,54 \cdot 1,2 - \frac{5,04 \cdot 0,25^2}{6} = 19,8 \text{ m}$$

$$S_z = S_r + S_4 = 19,8 + 25,1 = 44,9 \text{ m}$$

$$S_{rds} = S_r + S_{4ds} = 19,8 + 7,4 = 27,2 \text{ m}$$

15. Израчунати брзину аутомобила на почетку трагова кочења ( $V_1$ ), брзину аутомобила у моменту реаговања возача ( $V_0$ ), брзину аутомобила на месту судара са пешаком ( $V_s$ ), време кочења ( $t_4$ ), време заустављања ( $t_z$ ), време кочења до судара са пешаком ( $t_{4ds}$ ), време протекло од уочавања опасне ситуације до судара ( $t_{rds}$ ), пут пређен за време реаговања возача и пораста успорења ( $S_r$ ), зауставни пут аутомобила ( $S_z$ ) и удаљеност аутомобила од места судара у моменту када је возач уочио опасност ( $S_{rds}$ ), ако су познати следећи подаци: измерена дужина трагова је 19m, пут је у паду у смеру кретања аутомобила од 3%, коефицијент пријањања  $\mu=0,7$ ,  $G_p=660\text{daN}$ ;  $G_z=600\text{daN}$ ; аутомобилу није био кочен предњи десни точак,  $t_1=0,85$  s;  $t_2=0,15$  s;  $t_3=0,2$  s, пешак је ударен на 9m, мерено од почетка трагова, дужина аутомобила  $L=3,75\text{m}$ , предњи препуст  $l_p=0,65\text{m}$  међусовинско растојање  $l=2,3\text{m}$ .

### Решење:

$$S_4 = 19 - l = 19 - 2,3 = 16,7 \text{ m}$$

$$\varepsilon = \frac{G_k}{G} = \frac{\frac{G_p}{2} + G_z}{G_p + G_z} = \frac{\frac{660}{2} + 600}{660 + 600} = \frac{930}{1260} = 0,74$$

$$i = 0,03$$

$$b = g \cdot (\varepsilon \cdot \mu \pm i) = 9,81 \cdot (0,74 \cdot 0,7 - 0,03) = 4,79 \text{ m/s}^2$$

$$V_1 = \sqrt{2 \cdot b \cdot S_4} = \sqrt{2 \cdot 4,79 \cdot 16,7} = 12,65 \text{ m/s} = 45,54 \text{ km/h}$$

$$V_0 = V_1 + \frac{b \cdot t_3}{2} = 12,65 + \frac{4,79 \cdot 0,2}{2} = 13,13 \text{ m/s} = 47,27 \text{ km/h}$$

$$S_{4ds} = 9 - l - l_p = 9 - 2,3 - 0,65 = 6,05 \text{ m}$$

$$V_s = \sqrt{V_1^2 - 2 \cdot b \cdot S_{4ds}} = \sqrt{12,65^2 - 2 \cdot 4,79 \cdot 6,05} = 10,1 \text{ m/s} = 36,36 \text{ km/h}$$

$$t_4 = \frac{V_1}{b} = \frac{12,65}{4,79} = 2,64 \text{ s}$$

$$t_r = t_1 + t_2 + t_3 = 0,85 + 0,15 + 0,2 = 1,2 \text{ s}$$

$$t_z = t_r + t_4 = 1,2 + 2,64 = 3,84 \text{ s}$$

$$t_{4ds} = \frac{V_1 - V_s}{b} = \frac{12,65 - 10,1}{4,79} = 0,53 \text{ s}$$

$$t_{rds} = t_r + t_{4ds} = 1,2 + 0,53 = 1,73 \text{ s}$$

$$S_r = V_0 \cdot t_r - \frac{b \cdot t_r^2}{6} = 13,13 \cdot 1,2 - \frac{4,79 \cdot 0,2^2}{6} = 15,72 \text{ m}$$

$$S_z = S_r + S_4 = 15,72 + 16,7 = 32,42 \text{ m}$$

$$S_{rds} = S_r + S_{4ds} = 15,72 + 6,05 = 21,77 \text{ m}$$

**16. Израчунати безбедну брзину за пролазак кроз кривину радијуса 130 m, аутомобила са минимално исправним кочним уређајем, при следећим условима:**

- размак тачкова **1,5 m**
- висина тежишта **0,8 m**
- коефицијент приањања **0,7**
- прегледност **90 m**
- видљивост **60 m**
- попречни нагиб коловоза **2,6 %**
- $t_1=0,8 \text{ s}$ ;  $t_2=0,05 \text{ s}$ ;  $t_3=0,15 \text{ s}$ ;

**Уколико се размак тачкова повећа за 6 cm, а висина тежишта смањи за 6 cm, за колико ће се повећати граничне брзине на клизање и превртање, уз успорење од  $5,4 \text{ m/s}^2$ ?**

**Решење:**

$$b = 5,4 \text{ m/s}^2$$

$$t_s = t_1 + t_2 + \frac{t_3}{2} = 0,8 + 0,05 + \frac{0,15}{2} = 0,92 \text{ s}$$

гранична брзина на превртање:

$$V_{gp} \leq \sqrt{R \cdot g \cdot \frac{c + h \cdot i_p}{h - c \cdot i_p}}$$

$$V_{gp} \leq \sqrt{130 \cdot 9,81 \cdot \frac{\frac{1,5}{2} + 0,8 \cdot 0,026}{0,8 - \frac{1,5}{2} \cdot 0,026}} = 35,49 \text{ m/s} = 127,76 \text{ km/h}$$

гранична брзина на проклизавање:

$$\mu_s = 0,8 \cdot \mu = 0,8 \cdot 0,7 = 0,56$$

$$V_{gk} \leq \sqrt{R \cdot g \cdot \frac{\mu_s + i_p}{1 - \mu_s \cdot i_p}}$$

$$V_{gk} \leq \sqrt{130 \cdot 9,81 \cdot \frac{0,56 + 0,026}{1 - 0,56 \cdot 0,026}} = 27,54 \text{ m/s} = 99,14 \text{ km/h}$$

гранична брзина за прегледност:

$$V_{bp} \leq \sqrt{(b \cdot t_s)^2 + 2 \cdot b \cdot D_p - b \cdot t_s}$$

$$V_{bp} \leq \sqrt{(5,4 \cdot 0,92)^2 + 2 \cdot 5,4 \cdot 90 - 5,4 \cdot 0,92} = 26,60 \text{ m/s} = 95,76 \text{ km/h}$$

гранична брзина за видљивост:

$$V_{bv} \leq \sqrt{(b \cdot t_s)^2 + 2 \cdot b \cdot D_v - b \cdot t_s}$$

$$V_{bv} \leq \sqrt{(5,4 \cdot 0,92)^2 + 2 \cdot 5,4 \cdot 60 - 5,4 \cdot 0,92} = 20,97 \text{ m/s} = 75,49 \text{ km/h}$$





$$V_{bp} \leq \sqrt{(5,5 \cdot 1)^2 + 2 \cdot 5,5 \cdot 25} - 5,5 \cdot 1 = 11,97 \text{ m/s} = 43,09 \text{ km/h}$$

Уколико се размак точкова повећа за 4 cm, а висина тежишта смањи за 6 cm, гранична брзина на проклизавање се не мења док се гранична брзина за превртање повећава.

гранична брзина за превртање:

$$V'_{gp} \leq \sqrt{R \cdot g \cdot \frac{c + h \cdot i_p}{h - c \cdot i_p}}$$

$$V'_{gp} \leq \sqrt{30 \cdot 9,81 \cdot \frac{\frac{1,39}{2} + 0,74 \cdot 0,015}{0,74 - \frac{1,39}{2} \cdot 0,015}} = 16,88 \text{ m/s} = 60,77 \text{ km/h}$$

$$\Delta V_{gp} = \frac{V'_{gp} - V_{gp}}{V_{gp}} \cdot 100 = \frac{60,77 - 57,6}{57,6} \cdot 100 = 5,5 \%$$

**18. Израчунати безбедну брзину за пролазак аутомобила кроз кривину радијуса 120 m, при следећим условима:**

- размак точкова **1,6 m**
- висина тежишта **0,7 m**
- коефицијент приањања **0,7**
- прегледност **120 m**
- видљивост **60 m**
- попречни нагиб коловоза **1,5 %**
- $t_1=0,8 \text{ s}; t_2=0,2 \text{ s}; t_3=0,1 \text{ s};$

**Уколико се размак точкова повећа за 10 cm, а висина тежишта смањи за 5 cm, за колико ће се повећати граничне брзине на клизање и превртање, уз успорење од  $8,5 \text{ m/s}^2$ ?**

**Решење:**

$$b = 8,5 \text{ m/s}^2$$

$$t_s = t_1 + t_2 + \frac{t_3}{2} = 0,8 + 0,2 + \frac{0,1}{2} = 1,05 \text{ s}$$

гранична брзина на превртање:

$$V_{gp} \leq \sqrt{R \cdot g \cdot \frac{c + h \cdot i_p}{h - c \cdot i_p}}$$

$$V_{gp} \leq \sqrt{120 \cdot 9,81 \cdot \frac{\frac{1,6}{2} + 0,7 \cdot 0,015}{0,7 - \frac{1,6}{2} \cdot 0,015}} = 37,24 \text{ m/s} = 134,06 \text{ km/h}$$

гранична брзина на проклизавање:

$$\mu_s = 0,8 \cdot \mu = 0,8 \cdot 0,7 = 0,56$$

$$V_{gk} \leq \sqrt{R \cdot g \cdot \frac{\mu_s + i_p}{1 - \mu_s \cdot i_p}}$$

$$V_{gk} \leq \sqrt{120 \cdot 9,81 \cdot \frac{0,56 + 0,015}{1 - 0,56 \cdot 0,015}} = 26,13 \text{ m/s} = 94,07 \text{ km/h}$$

гранична брзина за прегледност:

$$V_{bp} \leq \sqrt{(b \cdot t_s)^2 + 2 \cdot b \cdot D_p} - b \cdot t_s$$

$$V_{bp} \leq \sqrt{(8,5 \cdot 1,05)^2 + 2 \cdot 8,5 \cdot 120} - 8,5 \cdot 1,05 = 37,11 \text{ m/s} = 133,6 \text{ km/h}$$

гранична брзина за видљивост:

$$V_{bv} \leq \sqrt{(b \cdot t_s)^2 + 2 \cdot b \cdot D_v} - b \cdot t_s$$

$$V_{bv} \leq \sqrt{(8,5 \cdot 1,05)^2 + 2 \cdot 8,5 \cdot 60} - 8,5 \cdot 1,05 = 24,24 \text{ m/s} = 87,26 \text{ km/h}$$

Уколико се размак точкова повећа за 10 см, а висина тежишта смањи за 5 см, гранична брзина на проклизавање се не мења док се гранична брзина за превртање повећава.

гранична брзина за превртање:

$$V'_{gp} \leq \sqrt{R \cdot g \cdot \frac{c + h \cdot i_p}{h - c \cdot i_p}}$$

$$V'_{gp} \leq \sqrt{120 \cdot 9,81 \cdot \frac{\frac{1,7}{2} + 0,65 \cdot 0,015}{0,65 - \frac{1,7}{2} \cdot 0,015}} = 39,85 \text{ m/s} = 143,46 \text{ km/h}$$

$$\Delta V_{gp} = \frac{V'_{gp} - V_{gp}}{V_{gp}} \cdot 100 = \frac{143,46 - 134,06}{134,06} \cdot 100 = 7,01 \%$$

**19. Израчунати безбедну брзину за пролазак кроз кривину радијуса 140 м, малог теретног возила са минимално исправним кочним уређајем, при следећим условима:**

- размак точкова **1,65 м**
- висина тежишта **1,3 м**
- коефицијент приањања **0,75**
- прегледност **150 м**
- видљивост **100 м**
- попречни нагиб коловоза **2 %**
- $t_1=0,9 \text{ s}; t_2=0,2 \text{ s}; t_3=0,1 \text{ s};$

Уколико се размак точкова повећа за 10 см, а висина тежишта смањи за 20 см, за колико ће се повећати граничне брзине на клизање и превртање, уз успорење од 5 m/s<sup>2</sup>?

**Решење:**

$$b = 5 \text{ m/s}^2$$

$$t_s = t_1 + t_2 + \frac{t_3}{2} = 0,9 + 0,2 + \frac{0,1}{2} = 1,15 \text{ s}$$

гранична брзина на превртање:

$$V_{gp} \leq \sqrt{R \cdot g \cdot \frac{c + h \cdot i_p}{h - c \cdot i_p}}$$

$$V_{gp} \leq \sqrt{140 \cdot 9,81 \cdot \frac{\frac{1,65}{2} + 1,3 \cdot 0,02}{1,3 - \frac{1,65}{2} \cdot 0,02}} = 30,18 \text{ m/s} = 108,65 \text{ km/h}$$

гранична брзина на проклизавање:

$$\mu_s = 0,8 \cdot \mu = 0,8 \cdot 0,75 = 0,6$$

$$V_{gk} \leq \sqrt{R \cdot g \cdot \frac{\mu_s + i_p}{1 - \mu_s \cdot i_p}}$$

$$V_{gk} \leq \sqrt{140 \cdot 9,81 \cdot \frac{0,6 + 0,02}{1 - 0,6 \cdot 0,02}} = 29,36 \text{ m/s} = 105,7 \text{ km/h}$$

гранична брзина за прегледност:

$$V_{bp} \leq \sqrt{(b \cdot t_s)^2 + 2 \cdot b \cdot D_p} - b \cdot t_s$$













$$d = d_2 - d_1 = 19,97 - 1,46 = 18,51 \text{ m}$$

**30. Фар аутомобила разбијен је у судару са пешаком, а на коловозу је затечена зона расутих комадића стакла дужине  $d=41 \text{ m}$ . Израчунати брзину аутомобила у тренутку судара, као и удаљеност почетка зоне од места судара и извршити проверу добијеног резултата?**

**Решење:**

Брзина аутомобила у тренутку судара:

$$V_s = 257,05 - \sqrt{257,05^2 - 970 \cdot d}$$

$$V_s = 257,05 - \sqrt{257,05^2 - 970 \cdot 41}$$

$$V_s = 94,86 \text{ km/h}$$

Удаљеност почетка зоне од места судара:

$$d_1 = \frac{V_s^2}{970} = \frac{94,86^2}{970} = 9,28 \text{ m}$$

Удаљеност последњег комадића (крај зоне):

$$d_2 = 0,53 \cdot V_s = 0,53 \cdot 94,86 = 50,28 \text{ m}$$

Провером добијамо да је дужина зоне расутих комадића стакла:

$$d = d_2 - d_1 = 50,28 - 9,28 = 41 \text{ m}$$

**31. Пешак је ударен на пешачком прелазу док је претрчавао коловоз средином чеоног дела аутомобила (2 метра од десне ивице коловоза), а од десне ка левој страни коловоза (гледано у смеру кретања аутомобила). На коловозу су затечени трагови кочења аутомобила, при чему је траг кочења до места судара дужине 11,45 метара, а од места судара до задњег дела аутомобила 8,94 метара. Путнички аутомобил се зауставио ударивши у паркирани камион уз десну ивицу коловоза. Познати су следећи подаци: маса празног возила је 950 килограма, маса оптерећеног возила је 1185 килограма, маса пешака је 90 килограма, деформациони рад на предњем десном делу аутомобила због удара у камион је 18360 Nm, времена  $t_1=0,8\text{s}$ ,  $t_2=0,1\text{s}$ ,  $t_3=0,2\text{s}$ , успон коловоза у смеру кретања аутомобила је 2,85%, предњи препуст аутомобила је 0,6 метара, задњи препуст аутомобила је 0,8 метара, међусовинско растојање је 2,45 метара и коефицијент приањања је 0,78. Потребно је израчунати брзину аутомобила у тренутку удара у камион, брзину аутомобила у тренутку судара са пешаком, брзину аутомобила на почетку трагова кочења, брзину аутомобила у тренутку реаговања возача.**

**Решење:**

Брзину аутомобила у тренутку удара у заустављени камион можемо израчунати на следећи начин:

$$V_k = \sqrt{\frac{2 \cdot W \cdot k_1 \cdot k_2}{m_0}}$$

при чему је  $k_1=1$  (коефицијент тежине судара) јер се ради о удару при мањим брзинама без деформисања већих димензија.

$$k_2 = \frac{m_0}{m} = \frac{950}{1185} = 0,8$$

$$V_k = \sqrt{\frac{2 \cdot 18360 \cdot 1 \cdot 0,8}{950}} = 5,56 \text{ m/s} = 20,02 \text{ km/h}$$

Брзина аутомобила непосредно након судара са пешаком је:

$$S_{4sz} = 8,94 + L = 8,94 + 0,8 + 2,45 + 0,6 = 12,79 \text{ m}$$

$$b = g \cdot (\mu \cdot \varepsilon \pm i) = 9,81 \cdot (0,78 \cdot 1 + 0,0285) = 7,93 \text{ m/s}^2$$

$$V_n = \sqrt{V_k^2 + 2 \cdot b \cdot S_{4sz}} = \sqrt{5,56^2 + 2 \cdot 7,93 \cdot 12,79} = 15,29 \text{ m/s} = 55,04 \text{ km/h}$$

док је брзина аутомобила непосредно пре судара са пешаком била:

$$V_s = V_n \cdot \sqrt{\frac{m + m_p}{m}} = 15,29 \cdot \sqrt{\frac{1185 + 90}{1185}} = 15,86 \text{ m/s} = 57,1 \text{ km/h}$$

Брзина аутомобила на почетку трагова кочења је:

$$S_{4ds} = 11,45 - (l_p + l) = 11,45 - 0,6 - 2,45 = 8,4 \text{ m}$$

$$V_1 = \sqrt{V_s^2 + 2 \cdot b \cdot S_{4ds}} = \sqrt{15,86^2 + 2 \cdot 7,93 \cdot 8,4} = 19,62 \text{ m/s} = 70,63 \text{ km/h}$$

Брзина аутомобила у тренутку реаговања возача аутомобила је:

$$V_0 = V_1 + \frac{b \cdot t_3}{2} = 19,62 + \frac{7,93 \cdot 0,2}{2} = 20,41 \text{ m/s} = 73,48 \text{ km/h}$$

**32. Пешак је ударен на пешачком прелазу док је претрчавао коловоз средином чеоног дела аутомобила (2 метра од десне ивице коловоза), а од десне ка левој страни коловоза (гледано у смеру кретања аутомобила). На коловозу су затечени трагови кочења аутомобила, при чему је траг кочења до места судара дужине 5,15 метара, а од места судара до задњег дела аутомобила 13,11 метара. Путнички аутомобил се зауставио ударивши у паркирани камион уз десну ивицу коловоза. Познати су следећи подаци: маса празног возила је 1120 килограма, маса оптерећеног возила је 1680 килограма, маса пешака је 72 килограма, деформациони рад на предњем десном делу аутомобила због удара у камион је 16240 Nm, времена  $t_1=0,85s$ ,  $t_2=0,15s$ ,  $t_3=0,1s$ , пад коловоза у смеру кретања аутомобила је 2,5%, предњи препуст аутомобила је 0,6 метара, задњи препуст аутомобила је 0,7 метара, међусовинско растојање је 2,65 метара и коефицијент приањања је 0,75. Потребно је израчунати брзину аутомобила у тренутку удара у камион, брзину аутомобила у тренутку судара са пешаком, брзину аутомобила на почетку трагова кочења, брзину аутомобила у тренутку реаговања возача.**

### **Решење:**

Брзину аутомобила у тренутку удара у заустављени камион можемо израчунати на следећи начин:

$$V_k = \sqrt{\frac{2 \cdot W \cdot k_1 \cdot k_2}{m_0}}$$

при чему је  $k_1=1$  (коефицијент тежине судара) јер се ради о удару при мањим брзинама без деформисања већих димензија.

$$k_2 = \frac{m_0}{m} = \frac{1120}{1680} = 0,67$$

$$V_k = \sqrt{\frac{2 \cdot 16240 \cdot 1 \cdot 0,67}{1120}} = 4,41 \text{ m/s} = 15,88 \text{ km/h}$$

Брзина аутомобила непосредно након судара са пешаком је:

$$S_{4sz} = 13,11 + L = 13,11 + 0,6 + 2,65 + 0,7 = 17,06 \text{ m}$$

$$b = g \cdot (\mu \cdot \varepsilon \pm i) = 9,81 \cdot (0,75 \cdot 1 - 0,025) = 7,11 \text{ m/s}^2$$

$$V_n = \sqrt{V_k^2 + 2 \cdot b \cdot S_{4sz}} = \sqrt{4,41^2 + 2 \cdot 7,11 \cdot 17,06} = 16,19 \text{ m/s} = 58,28 \text{ km/h}$$

док је брзина аутомобила непосредно пре судара са пешаком била:

$$V_s = V_n \cdot \sqrt{\frac{m + m_p}{m}} = 16,19 \cdot \sqrt{\frac{1680 + 72}{1680}} = 16,53 \text{ m/s} = 59,51 \text{ km/h}$$

Брзина аутомобила на почетку трагова кочења је:

$$S_{4ds} = 5,15 - (l_p + l) = 5,15 - 0,6 - 2,65 = 1,9 \text{ m}$$

$$V_1 = \sqrt{V_s^2 + 2 \cdot b \cdot S_{4ds}} = \sqrt{16,53^2 + 2 \cdot 7,11 \cdot 1,9} = 17,33 \text{ m/s} = 62,39 \text{ km/h}$$

Брзина аутомобила у тренутку реаговања возача аутомобила је:

$$V_0 = V_1 + \frac{b \cdot t_3}{2} = 17,33 + \frac{7,11 \cdot 0,1}{2} = 17,69 \text{ m/s} = 63,68 \text{ km/h}$$

**33. Пешак је ударен на пешачком прелазу док је претрчавао коловоз средином чеоног дела аутомобила (2 метра од десне ивице коловоза), а од десне ка левој страни коловоза (гледано у смеру кретања аутомобила). На коловозу су затечени трагови кочења аутомобила, при чему је траг кочења до места судара дужине 16,3 метара, а од места судара до задњег дела аутомобила 5,16 метара. Путнички аутомобил се зауставио ударивши у паркирани камион уз десну ивицу коловоза. Познати су следећи подаци: маса празног возила је 830 килограма, маса оптерећеног возила је 1230 килограма, маса пешака је 94 килограма, деформациони рад на предњем десном делу аутомобила због удара у камион је 17030 Nm, времена  $t_1=0,8s$ ,  $t_2=0,15s$ ,  $t_3=0,15s$ , успон коловоза у смеру кретања аутомобила је 2,35%, предњи препуст аутомобила је 0,65 метара, задњи препуст аутомобила је 0,77 метара, међусовинско растојање је 2,15 метара и коефицијент приањања је 0,7. Потребно је израчунати брзину аутомобила у тренутку удара у камион, брзину аутомобила у тренутку судара са пешаком, брзину аутомобила на почетку трагова кочења, брзину аутомобила у тренутку реаговања возача.**

### **Решење:**

Брзину аутомобила у тренутку удара у заустављени камион можемо израчунати на следећи начин:

$$V_k = \sqrt{\frac{2 \cdot W \cdot k_1 \cdot k_2}{m_0}}$$

при чему је  $k_1=1$  (коэффицијент тежине судара) јер се ради о удару при мањим брзинама без деформисања већих димензија.

$$k_2 = \frac{m_0}{m} = \frac{830}{1230} = 0,67$$

$$V_k = \sqrt{\frac{2 \cdot 17030 \cdot 1 \cdot 0,67}{830}} = 5,24 \text{ m/s} = 18,86 \text{ km/h}$$

Брзина аутомобила непосредно након судара са пешаком је:

$$S_{4sz} = 5,16 + L = 5,16 + 0,65 + 2,15 + 0,77 = 8,73 \text{ m}$$

$$b = g \cdot (\mu \cdot \varepsilon \pm i) = 9,81 \cdot (0,7 \cdot 1 + 0,0235) = 7,1 \text{ m/s}^2$$

$$V_n = \sqrt{V_k^2 + 2 \cdot b \cdot S_{4sz}} = \sqrt{5,24^2 + 2 \cdot 7,1 \cdot 8,73} = 12,31 \text{ m/s} = 44,32 \text{ km/h}$$

док је брзина аутомобила непосредно пре судара са пешаком била:

$$V_s = V_n \cdot \sqrt{\frac{m + m_p}{m}} = 12,31 \cdot \sqrt{\frac{1230 + 94}{1230}} = 12,77 \text{ m/s} = 45,97 \text{ km/h}$$

Брзина аутомобила на почетку трагова кочења је:

$$S_{4ds} = 16,3 - (l_p + l) = 16,3 - 0,65 - 2,15 = 13,5 \text{ m}$$

$$V_1 = \sqrt{V_s^2 + 2 \cdot b \cdot S_{4ds}} = \sqrt{12,77^2 + 2 \cdot 7,1 \cdot 13,5} = 18,84 \text{ m/s} = 67,82 \text{ km/h}$$

Брзина аутомобила у тренутку реаговања возача аутомобила је:

$$V_0 = V_1 + \frac{b \cdot t_3}{2} = 18,84 + \frac{7,1 \cdot 0,15}{2} = 19,37 \text{ m/s} = 69,73 \text{ km/h}$$

**34. Пешак је ударен на пешачком прелазу док је претрчавао коловоз средином чеоног дела аутомобила (2 метра од десне ивице коловоза), а од десне ка левој страни коловоза (гледано у смеру кретања аутомобила). На коловозу су затечени трагови кочења аутомобила, при чему је траг кочења до места судара дужине 9,45 метара, а од места судара до задњег дела аутомобила 14,65 метара. Путнички аутомобил се зауставио ударивши у паркирани камион уз десну ивицу коловоза. Познати су следећи подаци: маса празног возила је 1245 килограма, маса оптерећеног возила је 1820 килограма, маса пешака је 55 килограма, деформациони рад на предњем десном делу аутомобила због удара у камион је 14845 Nm, времена  $t_1=0,9s$ ,  $t_2=0,1s$ ,  $t_3=0,1s$ , пад коловоза у смеру кретања аутомобила је 2 %, предњи препуст аутомобила је 0,655 метара, задњи препуст аутомобила је 0,53 метара, међуосовинско растојање је 2,38 метара и коэффициент приањања је 0,6. Потребно је израчунати брзину аутомобила у тренутку удара у камион, брзину аутомобила у тренутку судара са пешаком, брзину аутомобила на почетку трагова кочења, брзину аутомобила у тренутку реаговања возача.**

### Решење:

Брзину аутомобила у тренутку удара у заустављени камион можемо израчунати на следећи начин:

$$V_k = \sqrt{\frac{2 \cdot W \cdot k_1 \cdot k_2}{m_0}}$$

при чему је  $k_1=1$  (коэффицијент тежине судара) јер се ради о удару при мањим брзинама без деформисања већих димензија.

$$k_2 = \frac{m_0}{m} = \frac{1245}{1820} = 0,68$$

$$V_k = \sqrt{\frac{2 \cdot 14845 \cdot 1 \cdot 0,68}{1245}} = 4,03 \text{ m/s} = 14,51 \text{ km/h}$$

Брзина аутомобила непосредно након судара са пешаком је:

$$S_{4sz} = 14,65 + L = 14,65 + 0,655 + 2,38 + 0,53 = 18,22 \text{ m}$$

$$b = g \cdot (\mu \cdot \varepsilon \pm i) = 9,81 \cdot (0,6 \cdot 1 - 0,02) = 5,69 \text{ m/s}^2$$

$$V_n = \sqrt{V_k^2 + 2 \cdot b \cdot S_{4sz}} = \sqrt{4,03^2 + 2 \cdot 5,69 \cdot 18,22} = 14,95 \text{ m/s} = 53,82 \text{ km/h}$$

док је брзина аутомобила непосредно пре судара са пешаком била:

$$V_s = V_n \cdot \sqrt{\frac{m + m_p}{m}} = 14,95 \cdot \sqrt{\frac{1820 + 55}{1820}} = 15,17 \text{ m/s} = 54,61 \text{ km/h}$$

Брзина аутомобила на почетку трагова кочења је:

$$S_{4ds} = 9,45 - (l_p + l) = 9,45 - 0,655 - 2,38 = 6,42 \text{ m}$$

$$V_1 = \sqrt{V_s^2 + 2 \cdot b \cdot S_{4ds}} = \sqrt{15,17^2 + 2 \cdot 5,69 \cdot 6,42} = 17,41 \text{ m/s} = 62,68 \text{ km/h}$$

Брзина аутомобила у тренутку реаговања возача аутомобила је:

$$V_0 = V_1 + \frac{b \cdot t_3}{2} = 17,41 + \frac{5,69 \cdot 0,1}{2} = 17,69 \text{ m/s} = 63,68 \text{ km/h}$$

**35. Пешак је ударен на пешачком прелазу док је претрчавао коловоз средином чеоног дела аутомобила (2 метра од десне ивице коловоза), а од десне ка левој страни коловоза (гледано у смеру кретања аутомобила). На коловозу су затечени трагови кочења аутомобила, при чему је траг кочења до места судара дужине 13,5 метара, а од места судара до задњег дела аутомобила 14,1 метара. Путнички аутомобил се зауставио ударивши у паркирани камион уз десну ивицу коловоза. Познати су следећи подаци: маса празног возила је 1323 килограма, маса оптерећеног возила је 1800 килограма, маса пешака је 85 килограма, деформациони рад на предњем десном делу аутомобила због удара у камион је 18450 Nm, времена  $t_1=0,8\text{s}$ ,  $t_2=0,15\text{s}$ ,  $t_3=0,2\text{s}$ , успон коловоза у смеру кретања аутомобила је 1,5%, предњи препуст аутомобила је 0,79 метара, задњи препуст аутомобила је 0,635 метара, међусовинско растојање је 2,60 метара и коефицијент приањања је 0,65. Потребно је израчунати брзину аутомобила у тренутку удара у камион, брзину аутомобила у тренутку судара са пешаком, брзину аутомобила на почетку трагова кочења, брзину аутомобила у тренутку реаговања возача.**

### Решење:

Брзину аутомобила у тренутку удара у заустављени камион можемо израчунати на следећи начин:

$$V_k = \sqrt{\frac{2 \cdot W \cdot k_1 \cdot k_2}{m_0}}$$

при чему је  $k_1=1$  (коефицијент тежине судара) јер се ради о удару при мањим брзинама без деформисања већих димензија.

$$k_2 = \frac{m_0}{m} = \frac{1323}{1800} = 0,74$$

$$V_k = \sqrt{\frac{2 \cdot 18450 \cdot 1 \cdot 0,74}{1323}} = 4,54 \text{ m/s} = 16,34 \text{ km/h}$$

Брзина аутомобила непосредно након судара са пешаком је:

$$S_{4sz} = 14,1 + L = 14,1 + 0,79 + 2,6 + 0,635 = 18,12 \text{ m}$$

$$b = g \cdot (\mu \cdot \varepsilon \pm i) = 9,81 \cdot (0,65 \cdot 1 + 0,015) = 6,52 \text{ m/s}^2$$

$$V_n = \sqrt{V_k^2 + 2 \cdot b \cdot S_{4sz}} = \sqrt{4,54^2 + 2 \cdot 6,52 \cdot 18,12} = 16,03 \text{ m/s} = 57,71 \text{ km/h}$$

док је брзина аутомобила непосредно пре судара са пешаком била:

$$V_s = V_n \cdot \sqrt{\frac{m + m_p}{m}} = 16,03 \cdot \sqrt{\frac{1800 + 85}{1800}} = 16,40 \text{ m/s} = 59,04 \text{ km/h}$$

Брзина аутомобила на почетку трагова кочења је:

$$S_{4ds} = 13,5 - (l_p + l) = 13,5 - 0,79 - 2,6 = 10,11 \text{ m}$$

$$V_1 = \sqrt{V_s^2 + 2 \cdot b \cdot S_{4ds}} = \sqrt{16,40^2 + 2 \cdot 6,52 \cdot 10,11} = 20,02 \text{ m/s} = 72,07 \text{ km/h}$$

Брзина аутомобила у тренутку реаговања возача аутомобила је:

$$V_0 = V_1 + \frac{b \cdot t_3}{2} = 20,02 + \frac{6,52 \cdot 0,2}{2} = 20,67 \text{ m/s} = 74,41 \text{ km/h}$$

**36. Колики је потребан пут и време за безбедно обилажење заустављеног аутобуса од стране аутомобила, ако аутомобил врши обилажење константном брзином од 70 km/h и ако му у сусрет долази аутомобил који се креће константном брзином од 60 km/h? Познати су следећи подаци: дужина аутомобила је 4 метра, а дужина аутобуса је 15 метара.**

### Решење:

Пут обилажења рачунамо на следећи начин:

$$L_1 = 4 \text{ m (дужина аутомобила)}$$

$$L_2 = 15 \text{ m (дужина аутобуса)}$$

$$L_3 = L_4 = 0,5 \cdot V_1 = 0,5 \cdot 70 = 35 \text{ m}$$

$$S_{ob} = L_1 + L_2 + L_3 + L_4$$

$$S_{ob} = 4 + 15 + 35 + 35$$

$$S_{ob} = 89 \text{ m}$$

Време обилажења је:

$$t_{ob} = \frac{S_{ob}}{V_1} = \frac{89}{70:3,6} = \frac{89 \cdot 3,6}{70} = 4,58 \text{ s}$$

Потребно растојање између аутомобила које обилази аутобус и аутомобила који му долази у сусрет:

$$S_r = S_{ob} + V_3 \cdot t_{ob} = 89 + \frac{60}{3,6} \cdot 4,58 = 165,33 \text{ m}$$

**37. Колики је потребан пут и време за безбедно обилажење заустављеног аутобуса од стране аутомобила, ако аутомобил врши обилажење константном брзином од 65 km/h и ако му у сусрет долази аутомобил који се креће константном брзином од 80 km/h? Познати су следећи подаци: дужина аутомобила је 3,8 метра, а дужина аутобуса је 12 метара.**

**Решење:**

Пут обилажења рачунамо на следећи начин:

$$L_1 = 3,8 \text{ m (дужина аутомобила)}$$

$$L_2 = 12 \text{ m (дужина аутобуса)}$$

$$L_3 = L_4 = 0,5 \cdot V_1 = 0,5 \cdot 65 = 32,5 \text{ m}$$

$$S_{ob} = L_1 + L_2 + L_3 + L_4$$

$$S_{ob} = 3,8 + 12 + 32,5 + 32,5$$

$$S_{ob} = 80,8 \text{ m}$$

Време обилажења је:

$$t_{ob} = \frac{S_{ob}}{V_1} = \frac{80,8}{65:3,6} = \frac{80,8 \cdot 3,6}{65} = 4,48 \text{ s}$$

Потребно растојање између аутомобила које обилази аутобус и аутомобила који му долази у сусрет:

$$S_r = S_{ob} + V_3 \cdot t_{ob} = 80,8 + \frac{80}{3,6} \cdot 4,48 = 180,36 \text{ m}$$

**38. Колики је потребан пут и време за безбедно обилажење заустављеног аутобуса од стране аутомобила, ако аутомобил врши обилажење константном брзином од 80 km/h и ако му у сусрет долази аутомобил који се креће константном брзином од 40 km/h? Познати су следећи подаци: дужина аутомобила је 4,25 метра, а дужина аутобуса је 14,25 метара.**

**Решење:**

Пут обилажења рачунамо на следећи начин:

$$L_1 = 4,25 \text{ m (дужина аутомобила)}$$

$$L_2 = 14,25 \text{ m (дужина аутобуса)}$$

$$L_3 = L_4 = 0,5 \cdot V_1 = 0,5 \cdot 80 = 40 \text{ m}$$

$$S_{ob} = L_1 + L_2 + L_3 + L_4$$

$$S_{ob} = 4,25 + 14,25 + 40 + 40$$

$$S_{ob} = 98,5 \text{ m}$$

Време обилажења је:

$$t_{ob} = \frac{S_{ob}}{V_1} = \frac{98,5}{80:3,6} = \frac{98,5 \cdot 3,6}{80} = 4,43 \text{ s}$$

Потребно растојање између аутомобила које обилази аутобус и аутомобила који му долази у сусрет:

$$S_r = S_{ob} + V_3 \cdot t_{ob} = 98,5 + \frac{40}{3,6} \cdot 4,43 = 147,72 \text{ m}$$

**39. Колики је потребан пут и време за безбедно обилажење заустављеног аутобуса од стране аутомобила, ако аутомобил врши обилажење константном брзином од 65 km/h и ако му у сусрет долази аутомобил који се креће константном брзином од 60 km/h? Познати су следећи подаци: дужина аутомобила је 4,2 метра, а дужина аутобуса је 15,5 метара.**

**Решење:**

Пут обилажења рачунамо на следећи начин:

40.  $75 \text{ km/h?}$   $50 \text{ km/h}$   $11,80$   $3,6$

\_\_\_\_\_ :

41.  $S_{od}=21,01 \text{ m}$   $\mu=0,68$   $i=2,3\%$   $10,2 \text{ m}$   
 $G_p=750 \text{ da N}$   $G_z=450 \text{ da N}$   $l=2,4 \text{ m}$   $l_p=0,7 \text{ m}$

\_\_\_\_\_ :

42.  $\mu=0,65$   $i=3,5\%$

пешака након судара  $S_{od}=14,06$  m, дужина трагова кочења до места судара 9,8 m, аутомобилу није био кочен задњи десни точак због квара на кочницама,  $G_p=720$  da N,  $G_z=510$  da N,  $l=2,45$  m,  $l_p=0,75$  m.

**Решење:**

Брзина аутомобила у тренутку судара са пешаком

$$V_s = 12 \cdot \sqrt{S_{od}} = 12 \cdot \sqrt{14,06} = 45 \text{ km/h} = 12,5 \text{ m/s}$$

Брзина на почетку трагова кочења

$$V_1 = \sqrt{V_s^2 + 2 \cdot b \cdot S_{4ds}}$$

$$b = g \cdot (\varepsilon \cdot \mu \pm i)$$

$$\varepsilon = \frac{720 + \frac{510}{2}}{720 + 510} = \frac{720 + 255}{1230} = 0,79$$

$$b = 9,81 \cdot (0,79 \cdot 0,65 + 0,035) = 5,38 \text{ m/s}^2$$

$$S_{4ds} = 9,8 - (0,75 + 2,45) = 6,6 \text{ m}$$

$$V_1 = \sqrt{12,5^2 + 2 \cdot 5,38 \cdot 6,6} = 15,08 \text{ m/s} = 54,29 \text{ km/h}$$

43. Израчунати одбачај пешака након судара са аутобусом и брзину аутобуса на почетку трага кочења. Познати су следећи подаци: коефицијент пријањања коловоза  $\mu=0,7$ , успон  $i=2\%$ , занемарити губитак брзине због судара, брзина аутобуса у тренутку судара са пешаком очитана са тахографа  $V_s= 60$  km/h, дужина трагова кочења до места судара 14,3 m, аутобусу није био кочен предњи десни точак због квара на кочницама,  $G_p=620$  da N,  $G_z=410$  da N, успорење које је имало тело пешака по коловозу  $b_p=5,3$  m/s<sup>2</sup>, пешак је просечне висине,  $l=3,3$  m,  $l_p=1,6$  m.

**Решење:**

$$S_{od} = S_{01} + S_{02}$$

$$S_{01} = V_s \cdot \sqrt{0,2 \cdot h_c} = \frac{60}{3,6} \cdot \sqrt{0,2 \cdot 1,2} = 8,16 \text{ m}$$

$$S_{02} = \frac{V_s^2}{2 \cdot b_p} = \frac{\left(\frac{60}{3,6}\right)^2}{2 \cdot 5,3} = 26,21 \text{ m}$$

$$S_{od} = 8,16 + 26,21 = 34,37 \text{ m}$$

Брзина на почетку трагова кочења

$$V_1 = \sqrt{V_s^2 + 2 \cdot b \cdot S_{4ds}}$$

$$b = g \cdot (\varepsilon \cdot \mu \pm i)$$

$$\varepsilon = \frac{\frac{620}{2} + 410}{620 + 410} = \frac{310 + 410}{1030} = 0,7$$

$$b = 9,81 \cdot (0,7 \cdot 0,7 + 0,02) = 5 \text{ m/s}^2$$

$$S_{4ds} = 14,3 - (1,6 + 3,3) = 9,4 \text{ m}$$

$$V_1 = \sqrt{\left(\frac{60}{3,6}\right)^2 + 2 \cdot 5 \cdot 9,4} = 19,28 \text{ m/s} = 69,41 \text{ km/h}$$

44. Израчунати одбачај пешака након судара са аутобусом и брзину аутобуса на почетку трага кочења. Познати су следећи подаци: коефицијент пријањања коловоза  $\mu=0,75$ , пад  $i=1,5\%$ , занемарити губитак брзине због судара, брзина аутобуса у тренутку судара са пешаком очитана са тахографа  $V_s= 72$  km/h, дужина трагова кочења до места судара 17,8 m, аутобусу није био кочен предњи леви точак због квара на кочницама,  $G_p=650$  da N,  $G_z=470$  da N, успорење које је имало тело пешака по коловозу  $b_p=5,3$  m/s<sup>2</sup>, пешак је просечне висине,  $l=3,2$  m,  $l_p=1,5$  m.

**Решење:**

$$S_{od} = S_{01} + S_{02}$$

$$S_{01} = V_s \cdot \sqrt{0,2 \cdot h_c} = \frac{72}{3,6} \cdot \sqrt{0,2 \cdot 1,2} = 9,8 \text{ m}$$

$$S_{02} = \frac{V_s^2}{2 \cdot b_p} = \frac{\left(\frac{72}{3,6}\right)^2}{2 \cdot 5,3} = 37,74 \text{ m}$$

$$S_{od} = 9,8 + 37,74 = 47,54 \text{ m}$$

Брзина на почетку трагова кочења

$$V_1 = \sqrt{V_s^2 + 2 \cdot b \cdot S_{4ds}}$$

$$b = g \cdot (\varepsilon \cdot \mu \pm i)$$

$$\varepsilon = \frac{\frac{650}{2} + 470}{650 + 470} = \frac{325 + 470}{1120} = 0,71$$

$$b = 9,81 \cdot (0,71 \cdot 0,75 - 0,015) = 5,08 \text{ m/s}^2$$

$$S_{4ds} = 17,8 - (1,5 + 3,2) = 13,1 \text{ m}$$

$$V_1 = \sqrt{\left(\frac{72}{3,6}\right)^2 + 2 \cdot 5,08 \cdot 13,1} = 23,08 \text{ m/s} = 83,12 \text{ km/h}$$