

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:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$t_z = t_r + t_4$$

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

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

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

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:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$t_z = t_r + t_4$$

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

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

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

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:

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

$$\begin{aligned}
S_1 &= V_0 \cdot t_1 = \frac{108}{3,6} \cdot 0,7 = 21 \text{ (m)} & V_1 &= V_0 - \frac{b \cdot t_3}{2} = \frac{108}{3,6} - \frac{9 \cdot 0,15}{2} = 29,32 \text{ (m/s)} \\
S_2 &= V_0 \cdot t_2 = \frac{108}{3,6} \cdot 0,05 = 1,5 \text{ (m)} & V_1 &= 29,32 \cdot 3,6 = 105,55 \text{ (km/h)} \\
S_3 &= V_0 \cdot t_3 - \frac{b \cdot t_3^2}{6} = \frac{108}{3,6} \cdot 0,15 - \frac{9 \cdot 0,15^2}{6} = 4,47 \text{ (m)} & S_4 &= \frac{V_1^2}{2 \cdot b} = \frac{29,32^2}{2 \cdot 9} = 47,76 \text{ (m)} \\
S_4 &= \frac{V_1^2}{2 \cdot b} & S_z &= 21 + 1,5 + 4,47 + 47,76 = 74,73 \text{ (m)}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
t_z &= t_r + t_4 \\
t_r &= t_1 + t_2 + t_3 = 0,7 + 0,05 + 0,15 = 0,9 \text{ (s)} \\
t_4 &= \frac{V_1}{b} = \frac{29,32}{9} = 3,26 \text{ (s)} \\
t_z &= 0,9 + 3,26 = 4,16 \text{ (s)}
\end{aligned}$$

4. Израчунати zaustavni put (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:

$$\begin{aligned}
S_z &= S_1 + S_2 + S_3 + S_4 \\
S_1 &= V_0 \cdot t_1 = \frac{54}{3,6} \cdot 0,9 = 13,5 \text{ (m)} & V_1 &= V_0 - \frac{b \cdot t_3}{2} = \frac{54}{3,6} - \frac{5 \cdot 0,2}{2} = 14,5 \text{ (m/s)} \\
S_2 &= V_0 \cdot t_2 = \frac{54}{3,6} \cdot 0,1 = 1,5 \text{ (m)} & V_1 &= 14,5 \cdot 3,6 = 52,2 \text{ (km/h)} \\
S_3 &= V_0 \cdot t_3 - \frac{b \cdot t_3^2}{6} = \frac{54}{3,6} \cdot 0,2 - \frac{5 \cdot 0,2^2}{6} = 2,97 \text{ (m)} & S_4 &= \frac{V_1^2}{2 \cdot b} = \frac{14,5^2}{2 \cdot 5} = 21,02 \text{ (m)} \\
S_4 &= \frac{V_1^2}{2 \cdot b} & S_z &= 13,5 + 1,5 + 2,97 + 21,02 = 38,99 \text{ (m)}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
t_z &= t_r + t_4 \\
t_r &= t_1 + t_2 + t_3 = 0,9 + 0,1 + 0,2 = 1,2 \text{ (s)} \\
t_4 &= \frac{V_1}{b} = \frac{14,5}{5} = 2,9 \text{ (s)} \\
t_z &= 1,2 + 2,9 = 4,1 \text{ (s)}
\end{aligned}$$

5. Израчунати zaustavni put (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:

$$\begin{aligned}
S_z &= S_1 + S_2 + S_3 + S_4 \\
S_1 &= V_0 \cdot t_1 = \frac{90}{3,6} \cdot 0,8 = 20 \text{ (m)} & V_1 &= V_0 - \frac{b \cdot t_3}{2} = \frac{90}{3,6} - \frac{3,2 \cdot 0,15}{2} = 24,76 \text{ (m/s)} \\
S_2 &= V_0 \cdot t_2 = \frac{90}{3,6} \cdot 0,05 = 1,25 \text{ (m)} & V_1 &= 24,76 \cdot 3,6 = 89,14 \text{ (km/h)} \\
S_3 &= V_0 \cdot t_3 - \frac{b \cdot t_3^2}{6} = \frac{90}{3,6} \cdot 0,15 - \frac{3,2 \cdot 0,15^2}{6} = 3,74 \text{ (m)} & S_4 &= \frac{V_1^2}{2 \cdot b} = \frac{24,76^2}{2 \cdot 3,2} = 95,79 \text{ (m)} \\
S_4 &= \frac{V_1^2}{2 \cdot b} & S_z &= 20 + 1,25 + 3,74 + 95,79 = 120,78 \text{ (m)} \\
t_z &= t_r + t_4 \\
t_r &= t_1 + t_2 + t_3 = 0,8 + 0,05 + 0,15 = 1 \text{ (s)} \\
t_4 &= \frac{V_1}{b} = \frac{24,76}{3,2} = 7,74 \text{ (s)} \\
t_z &= 1 + 7,74 = 8,74 \text{ (s)}
\end{aligned}$$

6. Израчунати V_1 , V_0 , t_4 и t_z ako su poznati sledeći podaci: $\mu = 0.65$, $i = 1.5\%$, $\sigma_p = 655 \text{ daN}$, $\sigma_z = 408 \text{ daN}$, $t_1 = 0.8 \text{ s}$, $t_2 = 0.2 \text{ s}$, $t_3 = 0.2 \text{ s}$, $S_4 = 28.2 \text{ m}$. 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:

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

$$\varepsilon = \frac{\sigma_k}{\sigma} = \frac{\sigma_p + \frac{\sigma_z}{2}}{\sigma_p + \sigma_z} = \frac{655 + \frac{408}{2}}{655 + 408} = 0,81$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

7. Израчунати V_1 , V_0 , t_4 и t_z ako su poznati sledeći podaci: $\mu = 0.65$, $i = 1\%$, $\sigma_p = 620 \text{ daN}$, $\sigma_z = 440 \text{ daN}$, $t_1 = 0.8 \text{ s}$, $t_2 = 0.05 \text{ s}$, $t_3 = 0.15 \text{ s}$, $S_4 = 50.25 \text{ m}$. 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:

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

$$\varepsilon = \frac{\sigma_k}{\sigma} = \frac{\sigma_p + \frac{\sigma_z}{2}}{\sigma_p + \sigma_z} = \frac{620 + \frac{440}{2}}{620 + 440} = 0,79$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

8. Израчунати V_1 , V_0 , t_4 и t_z ako su poznati sledeći podaci: $\mu = 0.72$, $i = 2\%$, $\sigma_p = 780 \text{ daN}$, $\sigma_z = 620 \text{ daN}$, $t_1 = 0.8 \text{ s}$, $t_2 = 0.1 \text{ s}$, $t_3 = 0.2 \text{ s}$, $S_4 = 35.7 \text{ m}$. 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:

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

$$\varepsilon = \frac{\sigma_k}{\sigma} = \frac{\sigma_p + \frac{\sigma_z}{2}}{\sigma_p + \sigma_z} = \frac{780 + \frac{620}{2}}{780 + 620} = 0,78$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

9. Израчунати V_1 , V_0 , t_4 и t_z ako su poznati sledeći podaci: $\mu = 0,78$, $i = 1,5\%$, $\sigma_p = 780 \text{ daN}$, $\sigma_z = 522 \text{ daN}$, $t_1 = 0,8 \text{ s}$, $t_2 = 0,2 \text{ s}$, $t_3 = 0,2 \text{ s}$, $S_4 = 14,9 \text{ m}$. 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:

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

$$\varepsilon = \frac{\sigma_k}{\sigma} = \frac{\frac{\sigma_p + \sigma_z}{2}}{\frac{\sigma_p + \sigma_z}{2}} = \frac{780 + 522}{780 + 522} = 0,70$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

10. Израчунати V_1 , V_0 , t_4 и t_z ako su poznati sledeći podaci: $\mu = 0,61$, $i = 0,8\%$, $\sigma_p = 614 \text{ daN}$, $\sigma_z = 392 \text{ daN}$, $t_1 = 0,7 \text{ s}$, $t_2 = 0,1 \text{ s}$, $t_3 = 0,2 \text{ s}$, $S_4 = 42,7 \text{ m}$. 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:

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

$$\varepsilon = \frac{\sigma_k}{\sigma} = \frac{\frac{\sigma_p + \sigma_z}{2}}{\frac{\sigma_p + \sigma_z}{2}} = \frac{614 + 392}{614 + 392} = 0,69$$

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

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

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

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

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

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

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

$$V_1 = \sqrt{2 \cdot b_1 \cdot S_4} \Rightarrow S'_4 = \frac{V_1^2}{2 \cdot b_1} = \frac{18,96^2}{2 \cdot 1,95} = 92,17 \text{ m}$$

$$\Delta S_4 = \frac{S'_4 - S_4}{S_4} \cdot 100 = \frac{92,17 - 42,7}{42,7} \cdot 100 = 115,85\%$$

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

11. Израчунати 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_{rs}), 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_{rs}), 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, $t_1=0,8\text{ s}$; $t_2=0,1\text{ s}$; $t_3=0,2\text{ s}$, 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:

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

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

$$i = 0,043$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$S_r = V_0 \cdot t_r - \frac{b \cdot t_3^2}{6} = 17,04 \cdot 1,1 - \frac{5,98 \cdot 0,2^2}{6} = 18,7\text{ m}$$

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

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

12. Израчунати 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_{rs}), 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_{rs}), 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, $t_1=0,8\text{ s}$; $t_2=0,15\text{ s}$; $t_3=0,15\text{ s}$, 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:

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

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

$$i = 0,035$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

13. Израчунati brzinu automobila na početku tragova kocenea (V_1), brzinu automobila u momentu reagovanja vozaca (V_0), brzinu automobila na mestu sudara sa pešakom (V_s), vreme kocenja (t_4), vreme zaustavljanja (t_z), vreme kocenja do sudara sa pešakom (t_{4ds}), vreme protекло od uočavanja opasne situacije do sudara (t_{rs}), put pređen za vreme reagovanja vozaca i porasta usporenja (S_r), zaustavni put automobila (S_z) i удаљеност automobila od mesta sudara u momentu kada je vozač uočio opasnost (S_{rs}), ako su poznati sledeći podaci: izmerena dužina tragova je 22m, put je u padu u smeru kretanja automobila od 6%, koeficiјent prijanjanja $\mu=0,75$, $G_p=720\text{daN}$; $G_z=540\text{daN}$; automobilu nije bio kocen zadnji levi točak, $t_1=0,85$ s; $t_2=0,15$ s; $t_3=0,1$ s, pešak je udaren na 14,5m, мерено od početka tragova, dužina automobila $L=3,9\text{m}$, prednji preпуст $l_p=0,7\text{m}$ међуосовинско растојање $l=2,4\text{m}$.

Решење:

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

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

$$i = 0,06$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

14. Израчунati brzinu automobila na početku tragova kocenea (V_1), brzinu automobila u momentu reagovanja vozaca (V_0), brzinu automobila na mestu sudara sa pešakom (V_s), vreme kocenja (t_4), vreme zaustavljanja (t_z), vreme kocenja do sudara sa pešakom (t_{4ds}), vreme protекло od uočavanja opasne situacije do sudara (t_{rs}), put pređen za vreme reagovanja vozaca i porasta usporenja (S_r), зауставни put automobila (S_z) и удаљеност automobila od mesta sudara u momentu kada je vozač uočio opasnost (S_{rs}), ако су познати следећи подаци: измерена дужина трагова је 27,5m, put је у успону у smeru kretanja automobila од 5,2%, коeficiјent пријанјања $\mu=0,65$, $G_p=600\text{daN}$; $G_z=440\text{daN}$; automobilu nije bio kocen prednji levi točak, $t_1=0,8$ s; $t_2=0,15$ s; $t_3=0,25$ s, pešak je udaren на 10,5m, мерено od почетка трагова, дужина automobila $L=3,80\text{m}$, предњи preпуст $l_p=0,7\text{m}$ међуосовинско растојање $l=2,4\text{m}$.

Решење:

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

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

$$i = 0,052$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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_{rs}), 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_{rs}), 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, $t_1=0,85 \text{ s}$; $t_2=0,15 \text{ s}$; $t_3=0,2 \text{ s}$, 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:

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

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

$$i = 0,03$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$S_r = V_0 \cdot t_r - \frac{b \cdot t_3^2}{6} = 13,13 \cdot 1,2 - \frac{4,79 \cdot 0,2^2}{6} = 15,72 \text{ m}$$

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

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

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

- размак точкова **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 точкова 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:

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

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

Уколико се размак точкова повећа за 6 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:

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

$$V'_{gp} \leq \sqrt{130 \cdot 9,81 \cdot \frac{1,56}{2} + 0,74 \cdot 0,026} = 37,63 \text{ m/s} = 135,47 \text{ km/h}$$

$$\Delta V_{gp} = \frac{V'_{gp} - V_{gp}}{V_{gp}} \cdot 100 = \frac{135,47 - 127,76}{127,76} \cdot 100 = 6,03 \%$$

17. Израчунати безбедну брзину за пролазак аутомобила кроз кривину радијуса 30 m, при следећим условима:

- размак точкова **1,35 m**
- висина тежишта **0,8 m**
- коефицијент приањања **0,6**
- прегледност **30 m**
- видљивост **25 m**
- попречни нагиб коловоза **1,5 %**
- $t_1=0,8 \text{ s}$; $t_2=0,15 \text{ s}$; $t_3=0,1 \text{ s}$;

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

Решење:

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

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

гранична брзина на превртање:

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

$$V_{gp} \leq \sqrt{30 \cdot 9,81 \cdot \frac{1,35}{2} + 0,8 \cdot 0,015} = 16,00 \text{ m/s} = 57,6 \text{ km/h}$$

гранична брзина на проклизавање:

$$\mu_s = 0,8 \cdot \mu = 0,8 \cdot 0,6 = 0,48$$

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

$$V_{gk} \leq \sqrt{30 \cdot 9,81 \cdot \frac{0,48 + 0,015}{1 - 0,48 \cdot 0,015}} = 12,11 \text{ m/s} = 43,6 \text{ km/h}$$

гранична брзина за прегледност:

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

$$V_{bp} \leq \sqrt{(5,5 \cdot 1)^2 + 2 \cdot 5,5 \cdot 30 - 5,5 \cdot 1} = 13,48 \text{ m/s} = 48,53 \text{ km/h}$$

гранична брзина за видљивост:

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

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

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 безбедnu брзину за пролазак аутомобила кроз кривину радијуса 120 m, при следећим условима:

- размак тачкова **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 тачкова 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 cm, а висина тежишта смањи за 5 cm, гранична брзина на проклизавање се не мења док се гранична брзина за превртање повећава.

гранична брзина за превртање:

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

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

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

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

- размак точкова **1,65 m**
- висина тежишта **1,3 m**
- коефицијент приањања **0,75**
- прегледност **150 m**
- видљивост **100 m**
- 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 cm, а висина тежишта смањи за 20 cm, за колико ће се повећати граничне брзине на клизање и превртање, уз успорење од 5 m/s²?

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:

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

$$V_{bp} \leq \sqrt{(5 \cdot 1,15)^2 + 2 \cdot 5 \cdot 150} - 5 \cdot 1,15 = 33,4 \text{ m/s} = 120,24 \text{ km/h}$$

гранична брзина за видљивост:

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

$$V_{bp} \leq \sqrt{(5 \cdot 1,15)^2 + 2 \cdot 5 \cdot 100} - 5 \cdot 1,15 = 26,39 \text{ m/s} = 95,00 \text{ km/h}$$

Уколико се размак точкова повећа за 10 см, а висина тежишта смањи за 20 см, гранична брзина на проклизавање се не мења док се гранична брзина за превртање повећава.

гранична брзина за превртање:

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

$$V'_{gp} \leq \sqrt{140 \cdot 9,81 \cdot \frac{\frac{1,75}{2} + 1,1 \cdot 0,02}{1,1 - \frac{1,75}{2} \cdot 0,02}} = 33,74 \text{ m/s} = 121,46 \text{ km/h}$$

$$\Delta V_{gp} = \frac{V'_{gp} - V_{gp}}{V_{gp}} \cdot 100 = \frac{121,46 - 108,65}{108,65} \cdot 100 = 11,79 \%$$

20. Израчунати безбедну брзину за пролазак кроз кривину радијуса 135 м, малог теретног возила са минимално исправним кочним уређајем, при следећим условима:

- размак точкова **1,4 м**
- висина тежишта **0,9 м**
- коефицијент приањања **0,6**
- прегледност **125 м**
- видљивост **55 м**
- попречни нагиб коловоза **1,5 %**
- $t_1=0,85 \text{ s}; t_2=0,15 \text{ s}; t_3=0,1 \text{ s};$

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

Решење:

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

$$t_s = t_1 + t_2 + \frac{t_3}{2} = 0,85 + 0,15 + \frac{0,1}{2} = 1,05 \text{ s}$$

гранична брзина на превртање:

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

$$V_{gp} \leq \sqrt{135 \cdot 9,81 \cdot \frac{\frac{1,4}{2} + 0,9 \cdot 0,015}{0,9 - \frac{1,4}{2} \cdot 0,015}} = 32,59 \text{ m/s} = 117,32 \text{ km/h}$$

гранична брзина на проклизавање:

$$\mu_s = 0,8 \cdot \mu = 0,8 \cdot 0,6 = 0,48$$

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

$$V_{gk} \leq \sqrt{135 \cdot 9,81 \cdot \frac{0,48 + 0,015}{1 - 0,48 \cdot 0,015}} = 25,70 \text{ m/s} = 92,52 \text{ km/h}$$

гранична брзина за прегледност:

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

$$V_{bp} \leq \sqrt{(5 \cdot 1,05)^2 + 2 \cdot 5 \cdot 125} - 5 \cdot 1,05 = 30,49 \text{ m/s} = 109,76 \text{ km/h}$$

гранична брзина за видљивост:

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

$$V_{bp} \leq \sqrt{(5 \cdot 1,05)^2 + 2 \cdot 5 \cdot 55} - 5 \cdot 1,05 = 18,78 \text{ m/s} = 67,61 \text{ km/h}$$

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

гранична брзина за превртање:

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

$$V'_{gp} \leq \sqrt{135 \cdot 9,81 \cdot \frac{\frac{1,5}{2} + 0,8 \cdot 0,015}{0,8 - \frac{1,5}{2} \cdot 0,015}} = 35,77 \text{ m/s} = 128,77 \text{ km/h}$$

$$\Delta V_{gp} = \frac{V'_{gp} - V_{gp}}{V_{gp}} \cdot 100 = \frac{128,77 - 117,32}{117,32} \cdot 100 = 9,76 \%$$

21. Уколико је аутомобил минимално исправним кочним системом оставио трагове кочења дужине 22,5 м, а потом ударио у зид брзином од 40 km/h, шта би се догодило у истој ситуацији, уколико би аутомобил био опремљен ABS-ом (могао да оствари успорење од најмање 10 m/s²)?

Познати су следећи подаци: t₁=0,8 s; t₂=0,1 s; t₃=0,2 s; l = 2,5 m; b=5,4m/s².

Решење:

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

$$S_{4ds} = 22,5 - 2,5 = 20 \text{ m}$$

$$V_s = 40 \text{ km/h}$$

$$V_1 = \sqrt{V_s^2 + 2 \cdot b \cdot S_{4ds}} = \sqrt{\left(\frac{40}{3,6}\right)^2 + 2 \cdot 5,4 \cdot 20} = 18,42 \text{ m/s} = 66,31 \text{ km/h}$$

$$V_0 = V_1 + \frac{b \cdot t_3}{2} = 18,42 + \frac{5,4 \cdot 0,2}{2} = 18,96 \text{ m/s} = 68,26 \text{ km/h}$$

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

$$S_r = V_0 \cdot t_r - \frac{b \cdot t_3^2}{6} = 18,96 \cdot 1,1 - \frac{5,4 \cdot 0,2^2}{6} = 20,82 \text{ m}$$

$$S_{rds} = S_r + S_{4ds} = 20,82 + 20 = 40,82 \text{ m}$$

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

$$V_b \leq \sqrt{(b_1 \cdot t_s)^2 + 2 \cdot b_1 \cdot S_{rds}} - b_1 \cdot t_s$$

$$V_b \leq \sqrt{(10 \cdot 1)^2 + 2 \cdot 10 \cdot 40,82} - 10 \cdot 1 = 20,27 \text{ m/s} = 72,97 \text{ km/h}$$

Са успорењем од $b_1 = 10 \text{ m/s}^2$ аутомобил не би ударио у зид.

22. Уколико је аутомобил минимално исправним кочним системом оставио трагове кочења дужине 10,2 м, а потом ударио у зид брзином од 45 km/h, шта би се догодило у истој ситуацији, уколико би аутомобил био опремљен ABS-ом (могао да оствари успорење од најмање 8 m/s²)?

Познати су следећи подаци: t₁=0,8 s; t₂=0,15 s; t₃=0,15 s; l = 2,4 m; b=5,4m/s².

Решење:

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

$$S_{4ds} = 10,2 - 2,4 = 7,8 \text{ m}$$

$$V_s = 45 \text{ km/h}$$

$$V_1 = \sqrt{V_s^2 + 2 \cdot b \cdot S_{4ds}} = \sqrt{\left(\frac{45}{3,6}\right)^2 + 2 \cdot 5,4 \cdot 7,8} = 15,51 \text{ m/s} = 55,84 \text{ km/h}$$

$$V_0 = V_1 + \frac{b \cdot t_3}{2} = 15,51 + \frac{5,4 \cdot 0,15}{2} = 15,92 \text{ m/s} = 57,31 \text{ km/h}$$

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

$$S_r = V_0 \cdot t_r - \frac{b \cdot t_3^2}{6} = 15,92 \cdot 1,1 - \frac{5,4 \cdot 0,15^2}{6} = 17,49 \text{ m}$$

$$S_{rds} = S_r + S_{4ds} = 17,49 + 7,8 = 25,29 \text{ m}$$

$$t_s = t_1 + t_2 + \frac{t_3}{2} = 0,8 + 0,15 + \frac{0,15}{2} = 1,02 \text{ s}$$

$$V_b \leq \sqrt{(b_1 \cdot t_s)^2 + 2 \cdot b_1 \cdot S_{rds}} - b_1 \cdot t_s$$

$$V_b \leq \sqrt{(8 \cdot 1,02)^2 + 2 \cdot 8 \cdot 25,29} - 8 \cdot 1,02 = 13,55 \text{ m/s} = 48,78 \text{ km/h}$$

И са успорењем од $b_1 = 8 \text{ m/s}^2$ аутомобил би ударио у зид.

23. Уколико је аутомобил минимално исправним кочним системом оставио трагове кочења дужине 35,7 m, а потом ударио у зид брзином од 80 km/h, шта би се догодило у истој ситуацији, уколико би аутомобил био опремљен ABS-ом (могао да оствари успорење од најмање 10,2 m/s²)? Познати су следећи подаци: $t_1=0,8 \text{ s}$; $t_2=0,15 \text{ s}$; $t_3=0,1 \text{ s}$; $l = 2,5 \text{ m}$; $b=5,4 \text{ m/s}^2$.

Решење:

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

$$S_{4ds} = 35,7 - 2,5 = 33,2 \text{ m}$$

$$V_s = 80 \text{ km/h}$$

$$V_1 = \sqrt{V_s^2 + 2 \cdot b \cdot S_{4ds}} = \sqrt{\left(\frac{80}{3,6}\right)^2 + 2 \cdot 5,4 \cdot 33,2} = 29,20 \text{ m/s} = 105,12 \text{ km/h}$$

$$V_0 = V_1 + \frac{b \cdot t_3}{2} = 29,2 + \frac{5,4 \cdot 0,1}{2} = 29,47 \text{ m/s} = 106,09 \text{ km/h}$$

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

$$S_r = V_0 \cdot t_r - \frac{b \cdot t_3^2}{6} = 29,47 \cdot 1,05 - \frac{5,4 \cdot 0,1^2}{6} = 30,93 \text{ m}$$

$$S_{rds} = S_r + S_{4ds} = 30,93 + 33,2 = 64,13 \text{ m}$$

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

$$V_b \leq \sqrt{(b_1 \cdot t_s)^2 + 2 \cdot b_1 \cdot S_{rds}} - b_1 \cdot t_s$$

$$V_b \leq \sqrt{(10,2 \cdot 1)^2 + 2 \cdot 10,2 \cdot 64,13} - 10,2 \cdot 1 = 27,38 \text{ m/s} = 98,57 \text{ km/h}$$

И са успорењем од $b_1 = 10,2 \text{ m/s}^2$ аутомобил би ударио у зид.

24. Уколико је аутомобил минимално исправним кочним системом оставио трагове кочења дужине 6 m, а потом ударио у зид брзином од 90 km/h, шта би се догодило у истој ситуацији, уколико би аутомобил био опремљен ABS-ом (могао да оствари успорење од најмање 9,8 m/s²)? Познати су следећи подаци: $t_1=0,8 \text{ s}$; $t_2=0,15 \text{ s}$; $t_3=0,15 \text{ s}$; $l = 2,5 \text{ m}$; $b=5,4 \text{ m/s}^2$.

Решење:

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

$$S_{4ds} = 6 - 2,5 = 3,5 \text{ m}$$

$$V_s = 90 \text{ km/h}$$

$$V_1 = \sqrt{V_s^2 + 2 \cdot b \cdot S_{4ds}} = \sqrt{\left(\frac{90}{3,6}\right)^2 + 2 \cdot 5,4 \cdot 3,5} = 25,74 \text{ m/s} = 92,66 \text{ km/h}$$

$$V_0 = V_1 + \frac{b \cdot t_3}{2} = 25,74 + \frac{5,4 \cdot 0,15}{2} = 26,14 \text{ m/s} = 94,10 \text{ km/h}$$

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

$$S_r = V_0 \cdot t_r - \frac{b \cdot t_3^2}{6} = 26,14 \cdot 1,1 - \frac{5,4 \cdot 0,15^2}{6} = 28,73 \text{ m}$$

$$S_{rds} = S_r + S_{4ds} = 28,73 + 3,5 = 32,23 \text{ m}$$

$$t_s = t_1 + t_2 + \frac{t_3}{2} = 0,8 + 0,15 + \frac{0,15}{2} = 1,02 \text{ s}$$

$$V_b \leq \sqrt{(b_1 \cdot t_s)^2 + 2 \cdot b_1 \cdot S_{rds} - b_1 \cdot t_s}$$

$$V_b \leq \sqrt{(9,8 \cdot 1,02)^2 + 2 \cdot 9,8 \cdot 32,23 - 9,8 \cdot 1,02} = 17,05 \text{ m/s} = 61,38 \text{ km/h}$$

И са успорењем од $b_1 = 9,8 \text{ m/s}^2$ аутомобил би ударио у зид.

25. Уколико је аутомобил минимално исправним кочним системом оставио трагове кочења дужине 15,3 m, а потом ударио у зид брзином од 70 km/h, шта би се догодило у истој ситуацији, уколико би аутомобил био опремљен ABS-ом (могао да оствари успорење од најмање 8,4 m/s²)?

Познати су следећи подаци: $t_1=0,8 \text{ s}$; $t_2=0,1 \text{ s}$; $t_3=0,2 \text{ s}$; $l = 2,4 \text{ m}$; $b=5,4 \text{ m/s}^2$.

Решење:

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

$$S_{4ds} = 15,3 - 2,4 = 12,9 \text{ m}$$

$$V_s = 70 \text{ km/h}$$

$$V_1 = \sqrt{V_s^2 + 2 \cdot b \cdot S_{4ds}} = \sqrt{\left(\frac{70}{3,6}\right)^2 + 2 \cdot 5,4 \cdot 12,9} = 22,75 \text{ m/s} = 81,9 \text{ km/h}$$

$$V_0 = V_1 + \frac{b \cdot t_3}{2} = 22,75 + \frac{5,4 \cdot 0,2}{2} = 23,29 \text{ m/s} = 83,84 \text{ km/h}$$

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

$$S_r = V_0 \cdot t_r - \frac{b \cdot t_r^2}{2} = 23,29 \cdot 1,1 - \frac{5,4 \cdot 0,2^2}{2} = 25,58 \text{ m}$$

$$S_{rds} = S_r + S_{4ds} = 25,58 + 12,9 = 38,48 \text{ m}$$

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

$$V_b \leq \sqrt{(b_1 \cdot t_s)^2 + 2 \cdot b_1 \cdot S_{rds} - b_1 \cdot t_s}$$

$$V_b \leq \sqrt{(8,4 \cdot 1)^2 + 2 \cdot 8,4 \cdot 38,48 - 8,4 \cdot 1} = 18,38 \text{ m/s} = 66,17 \text{ km/h}$$

И са успорењем од $b_1 = 8,4 \text{ m/s}^2$ аутомобил би ударио у зид.

26. Фар аутомобила разбијен је у судару са пешаком, а на коловозу је затечена зона расутих комадића стакла дужине $d=25 \text{ m}$. 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:

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

$$V_s = 257,05 - \sqrt{257,05^2 - 970 \cdot 25}$$

$$V_s = 52,54 \text{ km/h}$$

Удаљеност почетка зоне од места судара:

$$d_1 = \frac{V_s^2}{970} = \frac{52,54^2}{970} = 2,85 \text{ m}$$

Удаљеност последњег комадића (крај зоне):

$$d_2 = 0,53 \cdot V_s = 0,53 \cdot 52,54 = 27,85 \text{ m}$$

Провером добијамо да је дужина зоне расутих комадића стакла:

$$d = d_2 - d_1 = 27,85 - 2,85 = 25 \text{ m}$$

27. Фар аутомобила разбијен је у судару са пешаком, а на коловозу је затечена зона расутих комадића стакла дужине $d=32 \text{ m}$. 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:

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

$$V_s = 257,05 - \sqrt{257,05^2 - 970 \cdot 32}$$

$$V_s = 69,87 \text{ km/h}$$

Удаљеност почетка зоне од места судара:

$$d_1 = \frac{V_s^2}{970} = \frac{69,87^2}{970} = 5,03 \text{ m}$$

Удаљеност последњег комадића (крај зоне):

$$d_2 = 0,53 \cdot V_s = 0,53 \cdot 69,87 = 37,03 \text{ m}$$

Провером добијамо да је дужина зоне расутих комадића стакла:

$$d = d_2 - d_1 = 37,03 - 5,03 = 32 \text{ m}$$

28. Фар аутомобила разбијен је у судару са пешаком, а на коловозу је затечена зона расутих комадића стакла дужине $d=28,5 \text{ m}$. 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:

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

$$V_s = 257,05 - \sqrt{257,05^2 - 970 \cdot 28,5}$$

$$V_s = 61,02 \text{ km/h}$$

Удаљеност почетка зоне од места судара:

$$d_1 = \frac{V_s^2}{970} = \frac{61,02^2}{970} = 3,84 \text{ m}$$

Удаљеност последњег комадића (крај зоне):

$$d_2 = 0,53 \cdot V_s = 0,53 \cdot 61,02 = 32,34 \text{ m}$$

Провером добијамо да је дужина зоне расутих комадића стакла:

$$d = d_2 - d_1 = 32,34 - 3,84 = 28,5 \text{ m}$$

29. Фар аутомобила разбијен је у судару са пешаком, а на коловозу је затечена зона расутих комадића стакла дужине $d=18,5 \text{ m}$. 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:

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

$$V_s = 257,05 - \sqrt{257,05^2 - 970 \cdot 18,5}$$

$$V_s = 37,67 \text{ km/h}$$

Удаљеност почетка зоне од места судара:

$$d_1 = \frac{V_s^2}{970} = \frac{37,67^2}{970} = 1,46 \text{ m}$$

Удаљеност последњег комадића (крај зоне):

$$d_2 = 0,53 \cdot V_s = 0,53 \cdot 37,67 = 19,96 \text{ m}$$

Провером добијамо да је дужина зоне расутих комадића стакла:

$$d = d_2 - d_1 = 19,96 - 1,46 = 18,50 \text{ m}$$

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 $t_1=0,8s$, $t_2=0,1s$, $t_3=0,2s$, успон коловоза у смеру кретања аутомобила је 2,85%, предњи препуст аутомобила је 0,6 метара, задњи препуст аутомобила је 0,8 метара, међуосовинско 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 кратања 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 кратања 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 $\kappa_1=1$ (кофицијент 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, међусовинско растојање је 2,38 метара и коефицијент 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 $\kappa_1=1$ (кофицијент 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 ивине 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 $t_1=0,8s$, $t_2=0,15s$, $t_3=0,2s$, 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:

$$L_1 = 4,2 \text{ m (дужина аутомобила)}$$

$$L_2 = 15,5 \text{ m (дужина аутобуса)}$$

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

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

$$S_{ob} = 4,2 + 15,5 + 32,5 + 32,5$$

$$S_{ob} = 84,7 \text{ m}$$

Време обилажења је:

$$t_{ob} = \frac{S_{ob}}{V_1} = \frac{84,7}{65:3,6} = \frac{84,7 \cdot 3,6}{65} = 4,69 \text{ s}$$

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

$$S_r = S_{ob} + V_3 \cdot t_{ob} = 84,7 + \frac{60}{3,6} \cdot 4,69 = 162,87 \text{ m}$$

40. Колики је потребан пут и време за безбедно обилажење заустављеног аутомобила од стране аутобуса, ако аутобус врши обилажење константном брзином од 50 km/h и ако му у сусрет долази аутомобил који се креће константном брзином од 75 km/h? Познати су следећи подаци: дужина аутобуса је 11,80 метара, а дужина аутомобила је 3,6 метра .

Решење:

Пут обилажења рачунамо на следећи начин:

$$L_1 = 11,8 \text{ m (дужина аутобуса)}$$

$$L_2 = 3,6 \text{ m (дужина аутомобила)}$$

$$L_3 = L_4 = 0,5 \cdot V_1 = 0,5 \cdot 50 = 25 \text{ m}$$

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

$$S_{ob} = 11,8 + 3,6 + 25 + 25$$

$$S_{ob} = 65,4 \text{ m}$$

Време обилажења је:

$$t_{ob} = \frac{S_{ob}}{V_1} = \frac{65,4}{50:3,6} = \frac{65,4 \cdot 3,6}{50} = 4,71 \text{ s}$$

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

$$S_r = S_{ob} + V_3 \cdot t_{ob} = 65,4 + \frac{75}{3,6} \cdot 4,71 = 163,52 \text{ m}$$

Нови задаци:

41. Израчунати брзину аутомобила на почетку трага кочења и у тренутку судара са пешаком. Познати су следећи подаци: коефицијент пријањања коловоза $\mu=0,68$, пад $i=2,3\%$, занемарити губитак брзине због судара, одбачај пешака након судара $S_{od}=21,01 \text{ m}$, дужина трагова кочења до места судара $10,2 \text{ m}$, аутомобилу није био кочен задњи леви точак због квара на кочницама, $G_p=750 \text{ da N}$, $G_z=450 \text{ da N}$, $l=2,4 \text{ m}$, $l_p=0,7 \text{ m}$.

Решење:

Брзина аутомобила у тренутку судара са пешаком

$$V_s = 12 \cdot \sqrt{S_{od}} = 12 \cdot \sqrt{21,01} = 55 \text{ km/h} = 15,28 \text{ m/s}$$

Брзина на почетку трагова кочења

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

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

$$\varepsilon = \frac{750 + \frac{450}{2}}{750 + 450} = \frac{750 + 225}{1200} = 0,81$$

$$b = 9,81 \cdot (0,81 \cdot 0,68 - 0,023) = 5,18 \text{ m/s}^2$$

$$S_{4ds} = 10,2 - (0,7 + 2,4) = 7,1 \text{ m}$$

$$V_1 = \sqrt{15,28^2 + 2 \cdot 5,18 \cdot 7,1} = 17,52 \text{ m/s} = 63,07 \text{ km/h}$$

42. Израчунати брзину аутомобила на почетку трага кочења и у тренутку судара са пешаком. Познати су следећи подаци: коефицијент пријањања коловоза $\mu=0,65$, успон $i=3,5\%$, занемарити губитак брзине због судара, одбачај 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

$$V_{111} = \sqrt{V_s^2 + 2 \cdot b \cdot S_{4ds}}$$

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

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

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

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

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

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 читана 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/s², 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 читана 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/s², 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

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

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

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

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

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

$$V_1 = \sqrt{\left(\frac{72}{3,6}\right)^2 + 2 \cdot 5,08 \cdot 13,1} = 23,09 \text{ m/s} = 84,12 \text{ km/h}$$