

**2.8** Auton kuljettaja jarruttaa kuvan tilanteessa siten, että auton hidastuvuus on tien suunnassa vakio. Auton nopeus notkossa A on 100 km/h ja mäen päällä C 50 km/h. Kohtien A ja C välimatka tietä pitkin mitattuna on 120 m.

Kohdassa A auton kiihtyvyyden suuruus on  $3 \text{ m/s}^2$  ja tien kaarevuussäde pystytasossa kohdassa C on 150 m.

Laske kaarevuussäde pystytasossa kohdassa A, auton kiihtyvyys kaarevuuden käännepisteessä B ja auton kiihtyvyys kohdassa C.

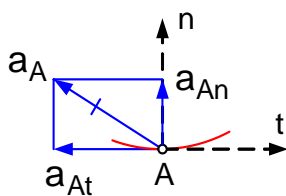
**Ratkaisu:**

$$v_A = 100 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{100}{3,6} \frac{\text{m}}{\text{s}} = 27,78 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad v_C = 50 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{50}{3,6} \frac{\text{m}}{\text{s}} = 13,89 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Koska hidastuvuus on välillä  $s = AC = 120 \text{ m}$  vakio, on ratakiihtyvyyden suuruus

$$a_t = \frac{1}{2s} (v_C^2 - v_A^2) = \frac{13,89^2 - 27,78^2}{2 \cdot 120} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = -2,41 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

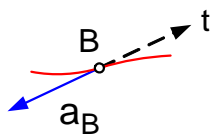
Kohta A:



$$a_A = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad a_{At} = -2,41 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \Rightarrow a_{An} = \sqrt{a_A^2 - a_{At}^2} = 1,78 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

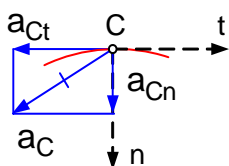
$$a_{An} = \frac{v_A^2}{\rho_A} \Rightarrow \rho_A = \frac{27,78^2}{1,78} \text{ m} \Rightarrow \boxed{\rho_A = 432 \text{ m}}$$

Kohta B:



$$\rho_B = \infty \Rightarrow a_{Bn} = 0 \Rightarrow a_B = |a_{Bt}| \Rightarrow \boxed{a_B = 2,41 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}$$

Kohta C:



$$\rho_C = 150 \text{ m} \Rightarrow a_{Cn} = \frac{v_C^2}{\rho_C} = \frac{13,89^2}{150} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 1,29 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$a_{Ct} = -2,41 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad a_C = \sqrt{a_{Ct}^2 + a_{Cn}^2} \Rightarrow \boxed{a_C = 2,73 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}$$