

Zad. 10 (seria II). Przy jakiej szybkości samochodu maksymalna wartość siły nacisku wywieranej przez samochód na powierzchnię wklęsłego mostu będzie dwa razy większa od siły nacisku wywieranej na most wypukły w jego najwyższym punkcie? Przyjąć iż oba mosty mają jednakowy promień krzywizny równy R . Znana jest wartość przyspieszenia ziemskiego g .

Dane : $R, g, F_{n1} / F_{n2} = 2$

Szukane : V

Na samochód o masie m musi działać siła dośrodkowa skierowana w kierunku środka okręgu o wartości $F_d = \frac{mV^2}{R}$

1) Most wklęsły \vec{F}_{d1} - siła dośrodkowa, \vec{F}_c - siła ciężkości, \vec{F}_{R1} - siła reakcji

\vec{F}_{n1} - siła nacisku na most

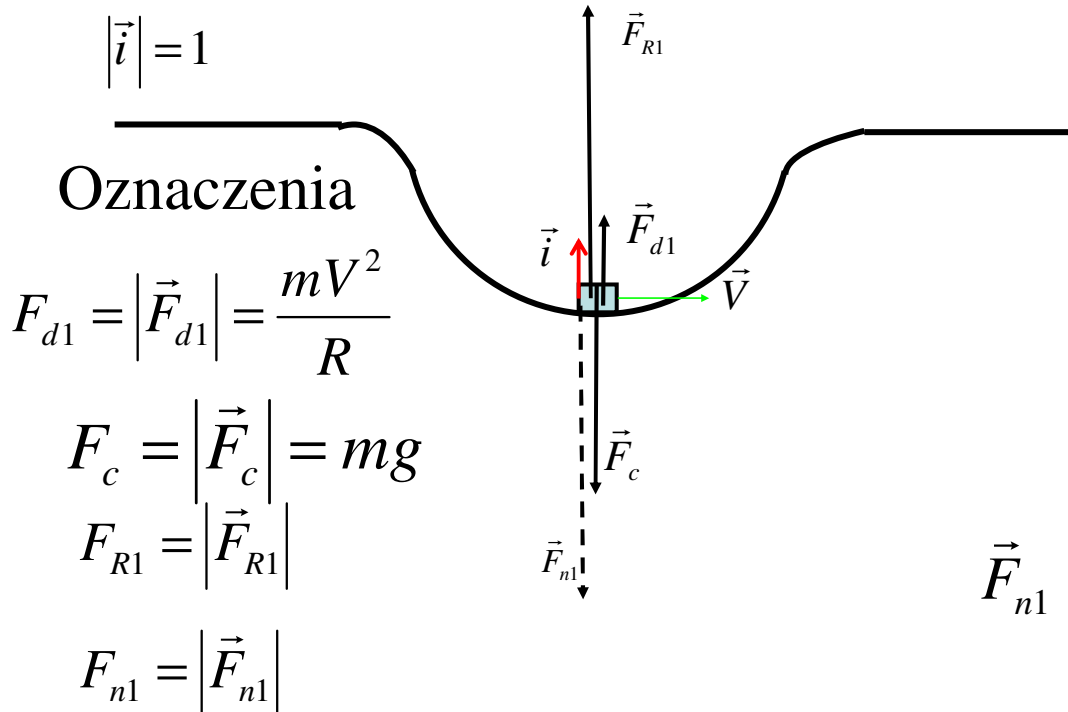
$$\vec{F}_{d1} = \vec{F}_c + \vec{F}_{R1}$$

$$F_{d1} \vec{i} = -F_c \vec{i} + F_{R1} \vec{i}$$

$$F_{d1} = -F_c + F_{R1} \Rightarrow$$

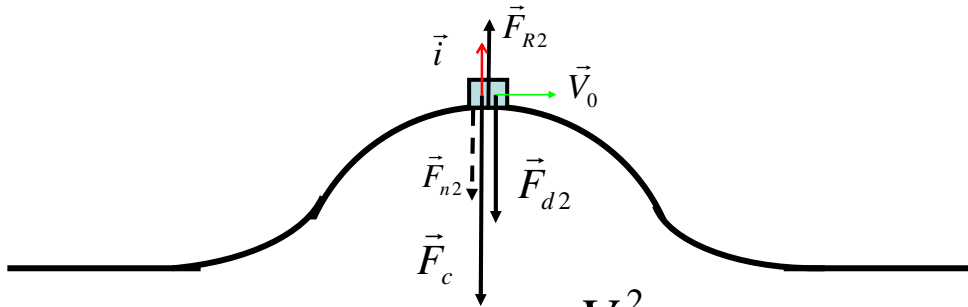
$$F_{R1} = F_{d1} + F_c = \frac{mV^2}{R} + mg$$

$$\vec{F}_{n1} = -\vec{F}_{R1} \Rightarrow F_{n1} = F_{R1} = \frac{mV^2}{R} + mg$$



2) Most wypukły \vec{F}_{d2} -siła dośrodkowa, \vec{F}_c -siła ciężkości, \vec{F}_{R2} -siła reakcji

\vec{F}_{n2} -siła nacisku na most



$$F_{d2} = |\vec{F}_{d2}| = F_{d1} = \frac{mV^2}{R}$$

$$F_{R2} = |\vec{F}_{R2}|$$

$$F_{n2} = |\vec{F}_{n2}|$$

$$F_{n1} = \frac{mV^2}{R} + mg$$

$$F_{n2} = -\frac{mV^2}{R} + mg$$

$$\vec{F}_{d2} = \vec{F}_c + \vec{F}_{R2}$$

$$-F_{d2}\vec{i} = -F_c\vec{i} + F_{R2}\vec{i}$$

$$F_{d2} = F_c - F_{R2}$$

$$F_{R2} = -F_{d2} + F_c = -\frac{mV^2}{R} + mg$$

$$\vec{F}_{n2} = -\vec{F}_{R2} \Rightarrow F_{n2} = F_{R2} = -\frac{mV^2}{R} + mg$$

$$F_{n1} = 2F_{n2} \Rightarrow \frac{mV^2}{R} + mg = 2\left(-\frac{mV^2}{R} + mg\right) \Rightarrow \frac{3mV^2}{R} = mg \Rightarrow$$

$$\Rightarrow V = \sqrt{\frac{Rg}{3}}$$