

Úlohy z kinematiky krivočiareho pohybu hmotného bodu

Gymnázium Partizánske

RIEŠENÉ PRÍKLADY

Príklad

Hodinky majú minútovú ručičku a sekundovú ručičku na spoločnej osi. Minútová ručička hodiniek je dvakrát dlhšia ako sekundová. Koľkokrát je rýchlosť koncového bodu sekundovej ručičky väčšia ako rýchlosť koncového bodu minútovej ručičky?

Riešenie

Sekundová ručička opíše plný uhol (360°) za 1 minútu, minútová za 1 hodinu.

$$T_1 = 60 \text{ s}$$

$$T_2 = 60 \text{ min} = 3600 \text{ s} = 60 \cdot T_1$$

$$r_2 = 2 \cdot r_1$$

Pre rýchlosti platí:

$$v_1 = (2 \cdot p \cdot r_1) / T_1$$

$$v_2 = (2 \cdot p \cdot r_2) / T_2$$

Po dosadení za T_1 , T_2 a $r_2 = 2 \cdot r_1$ dostaneme:

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{2 \cdot p \cdot r_1 \cdot T_1}{2 \cdot p \cdot r_2 \cdot T_2} = \frac{r_1 \cdot 60 \cdot T_1}{r_2 \cdot T_2} = 30$$

Rýchlosť koncového bodu sekundovej ručičky je 30-krát väčšia ako rýchlosť koncového bodu minútovej ručičky.

Úlohy

1.

Sekundová ručička je o tretinu dlhšia ako minútová. V akom pomere sú rýchlosti ich koncových bodov.

[80:1]

2.

Akú frekvenciu otáčania musí mať vreteno sústruhu, aby valec s priemerom 40 mm bol obrábaný reznou rýchlosťou $72 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$? Rezná rýchlosť zodpovedá rýchlosti bodu na obvode valca.

[9,6 Hz]

3.

Priemer kolesa traktora je 1,2 m. Určte uhlovú rýchlosť kolesa, ak traktor ide rýchlosťou $2,4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

[4 s^{-1}]

4.

Akú uhlovú rýchlosť má obežné koleso turbíny, ktoré urobí 3600 otáčok za minútu? Akú veľkú rýchlosť majú body na obvode kolesa turbíny, ak jeho priemer je 1500 mm?

[377 s^{-1} ; 283 $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$]

5.

Kotúčová píla na kovy má priemer 570 mm a reznú rýchlosť $15 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$. Akú frekvenciu otáčania má kotúč píly.

[0,14 Hz]

6.

Dĺžka minútovej ručičky vežových hodín Lomonosovovej univerzity v Moskve je 4,5 m. Určte rýchlosť, ktorou sa

premiestňuje koncový bod ručičky a uhlovú rýchlosť ručičky.

[0,008 m.s⁻¹; 0,00175 s⁻¹]

7.

Určte v km.h⁻¹ veľkosť rýchlosti telesa pohybujúceho sa rovnomerne po kružnici s priemerom 4m s periódou 0,5 s.

[90,5 km.h⁻¹]

8.

Súčasťou tréningu kozmonautov je beh po pohyblivom pásme. Určte veľkosť a smer rýchlosti "behu" kozmonauta vzhľadom na pás, ak sa jeho poloha vzhľadom na steny miestnosti nemení. Pohyblivý pás je poháňaný kolesom, ktoré sa otáča 420-krát za minútu a jeho priemer je 0,4m.

[8,8 m.s⁻¹, smer je opačný: $v_1 = -v_2$]

9.

Cyklista ide rýchlosťou 18 km.h⁻¹ po kružnicovej trajektórii s priemerom 40 m. Určte čas, za ktorý ju prejde.

[25,1 s]

10.

Zem obehne okolo Slnka približne rovnomerným pohybom po kružnicovej trajektórii za 365,25 dní. Aká je jej rýchlosť vzhľadom na Slnko, ak stredná vzdialenosť Zeme od Slnka je $149,6 \cdot 10^6$ km?

[29,8 km.s⁻¹]