

## Numerické cvičenie č. 4 – Základy dynamiky

1. Auto s hmotnosťou 1000 kg znížilo pri brzdení počas 6 s rýchlosť zo  $70 \text{ km.h}^{-1}$  na  $60 \text{ km.h}^{-1}$ . Určte veľkosť zmeny hybnosti auta a veľkosť brzdiacej sily. Považujte pohyb auta za rovnomerne spomalený.  
[2778  $\text{kg.m.s}^{-1}$ ; 463 N]
2. Sila 60 N udeľuje telesu zrýchlenie  $0,8 \text{ m.s}^{-2}$ . Aká veľká sila udelí tomu istému telesu zrýchlenie  $2 \text{ m.s}^{-2}$  ?  
[150 N]
3. Na teleso s hmotnosťou 0,2 kg, ktoré je na začiatku v pokoji začne pôsobiť konštantná sila 0,1 N. Akú rýchlosť získa teleso za 6 s od začiatku pohybu a akú dráhu pritom prejde.  
[3  $\text{m.s}^{-1}$ , 9 m]
4. Sánky zišli zo svahu na vodorovnú rovinu, pohybujú sa rovnomerne spomaleným pohybom s počiatočnou rýchlosťou  $2 \text{ m.s}^{-1}$ . Súčiniteľ trenia medzi sklznicami saní a snehom je 0,02. Za akú dobu sa sane zastavia a akú dráhu pritom prejdú?  
[10 s, 10 m]
5. Teleso s hmotnosťou 2 kg konalo 6 s rovnomerne zrýchlený priamočiary pohyb so zrýchlením  $0,5 \text{ m.s}^{-2}$ . Určte prírastok jeho kinetickej energie, ak malo začiatočnú rýchlosť  $4 \text{ m.s}^{-1}$ .  
[ 33 J ]
6. Akú prácu vykoná tiažová sila pri voľnom páde telesa s hmotnosťou 2 kg za prvých 5 s ? Odpor vzduchu zanedbávame.  
[ 2,5 kJ ]
7. Vagón s hmotnosťou 16 ton sa pohyboval počiatočnou rýchlosťou  $36 \text{ km.h}^{-1}$  a zotrvačnosťou prešiel až do zastavenia dráhu 0,5 km. Určte veľkosť stálej brzdiacej sily, ktorá pôsobila proti jeho pohybu.  
[1,6 kN]
8. Teleso s hmotnosťou 2 kg padá z výšky 45 m voľným pádom. Aká bude jeho potenciálna energia, kinetická energia a celková mechanická energia po 2 sekundách od začiatku pohybu?  
[ 500 J; 400 J; 900 J ]
9. Auto s hmotnosťou 3000 kg sa pohybuje konštantnou rýchlosťou  $40 \text{ km.h}^{-1}$  po vodorovnej ceste. Určte výkon jeho motora, ak súčiniteľ trenia medzi pneumatikami auta a povrchom vozovky je 0,06.  
[ 20 kW ]
10. Na teleso s hmotnosťou 2 kg, ktoré je na začiatku v pokoji, začne pôsobiť konštantná sila 12 N. Akú dráhu prejde teleso za 5 s, ak je koeficient šmykového trenia medzi telesom a podložkou 0,2?  
[50 m]
11. Strela pohybujúca sa istou rýchlosťou prenikne do dreva do hĺbky 10 cm. Do akej hĺbky prenikne do toho istého dreva strela letiaca dvakrát väčšou rýchlosťou?  
[ 40 cm ]
12. Kameň s hmotnosťou 0,5 kg bol vrhnutý zvisle nadol z výšky 20 m rýchlosťou  $18 \text{ m.s}^{-1}$  a dopadol na zem rýchlosťou  $24 \text{ m.s}^{-1}$ . Akú prácu vykonala odporová sila, ktorou vzduch pôsobil na kameň počas jeho pohybu?  
( $g = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$ )  
[ 35,1 J ]
13. Lietadlo koná rovnomerný pohyb po kružnici s polomerom 2 km rýchlosťou  $1000 \text{ km.h}^{-1}$  vo zvislej rovine. Akou silou je pilot s hmotnosťou 80 kg pritláčaný k sedadlu v najnižšom a najvyššom bode trajektórie lietadla ?  
[3900, 2300 N]
14. Basketbalista pôsobí na loptu počas 0,2 s silou, ktorá sa mení z maximálnej po nulovú podľa vzťahu  $F = F_0(1 - kt)$ , kde  $F_0 = 30 \text{ N}$  a konštanta  $k = 0,56 \text{ s}^{-1}$ . Vypočítajte impulz sily, ktorý udelí basketbalista lopte.  
[ 5,664 N.s ]
15. Na dokonale hladkú naklonenú rovinu s uhlom sklonu  $30^\circ$  položíme teleso s hmotnosťou 2 kg. Určte zrýchlenie, ktorým sa teleso bude na naklonenej rovine pohybovať.  
[5  $\text{m.s}^{-2}$ ]
16. Na naklonenú rovinu s uhlom sklonu  $30^\circ$  položíme teleso s hmotnosťou 2 kg. Určte, s akým zrýchlením sa bude teleso po naklonenej rovine pohybovať ak koeficient trenia medzi telesom a povrchom roviny je 0,1?  
[4,1  $\text{m.s}^{-2}$ ]

17. Na podlahe vlakového vagóna, ktorý ide po vodorovnej trati, stojí kufor. Vlak začal brzdiť tak, že za 7 s sa jeho rýchlosť zmenšila z hodnoty  $72 \text{ km.h}^{-1}$  na  $30 \text{ km.h}^{-1}$ . Určite medzný koeficient šmykového trenia, pri ktorom sa kufor ešte nebude klzať po podlahe vagóna. [0,17]

18. Vo vagóne vlaku idúceho rýchlosťou  $v_0 = 54 \text{ km.h}^{-1}$  visí na niti guľka. Keď vlak začne brzdiť, vychýli sa záves guľky o uhol  $\alpha = 4^\circ$ . Akú dráhu prejde vlak od začiatku brzdzenia až do zastavenia, keď predpokladáme, že brzdiaca sila je konštantná? [163,999 m]

19. Teleso s hmotnosťou 0,99 kg leží na vodorovnej rovine. Do telesa narazí vo vodorovnom smere strela s hmotnosťou 10 g letiaca rýchlosťou  $700 \text{ m.s}^{-1}$  a uviazne v ňom. Akú dráhu prejde teleso s uviaznutou strelou až do zastavenia, ak súčiniteľ trenia medzi telesom a povrchom roviny je 0,1? [ 25 m ]

20. Teleso s hmotnosťou 0,5 kg sa pohybuje po dokonale hladkej vodorovnej rovine rýchlosťou  $6 \text{ m.s}^{-1}$ . Do telesa vnikne strela hmotnosti 0,01 kg, ktorá sa pohybovala kolmo ku smeru pohybu telesa s rýchlosťou  $600 \text{ m.s}^{-1}$ . Určte výslednú rýchlosť telesa po vniknutí strely a uhol, ktorý zvierá smer tejto rýchlosti so smerom pôvodnej rýchlosti. [13  $\text{m.s}^{-1}$ ;  $63^\circ$  ]

21. Oceľová guľa s hmotnosťou 1 kg pohybujúca sa rýchlosťou  $3 \text{ m.s}^{-1}$  v smere osi  $x$  sa zrazí dokonale pružnou zrážkou s inou oceľovou guľou s hmotnosťou 0,5 kg, ktorá je na začiatku v pokoji. Určte rýchlosti oboch guľí po zrážke. [1  $\text{m.s}^{-1}$ ; 4  $\text{m.s}^{-1}$ ]