

Doporučené příklady z fyziky BBA005

1. ročník, zimní semestr

příklady ke studiu	
náplň	příklady
vektory	1/26, 3/26 [1]
dráha, rychlost a zrychlení hmotného bodu	15/28 [2]
kruhový pohyb hmotného bodu	17/39, 18/39 [2]
základní veličiny dynamiky hmotného bodu	18/49, 20/49 [2]
pohybová rovnice, práce, výkon a energie hmotného bodu	6/56, 7/69, 13/82 [2]
mechanika tuhých těles	1.2.36, 1.2.41, 1.3.14 [3]
pohyb netlumeného oscilátoru	15/14, 16/14 [5]

Čísla příkladů jsou ze skript:

poznámka u příkladů	formát odkazu	autoři, název a rok vydání skript:
[1]	číslo/strana	Prof. Ing. Bohumil Koktavý, CSc.: Úvod do studia fyziky, 2006, 1998, 1995
[2]	číslo/strana	Prof. Ing. Bohumil Koktavý, CSc.: Mechanika hmotného bodu, 2006, 1998, 1995
[3]	číslo/strana	RNDr. Hana Navarová, CSc., RNDr. Eleonora Čermáková, CSc.: Sběrka příkladů z fyziky, 1996
[4]	číslo	Doc. RNDr. Zdeněk Chobola, CSc., Ing. Vlasta Juránková, CSc.: Mechanika deformovatelných těles, 2000
[5]	číslo/strana	Prof. Ing. Bohumil Koktavý, CSc.: Mechanické kmity a vlnění, 1995

Všechna skripta jsou dostupná ve studovně FAST.

[1] 1/26 Jaké úhly svírá vektor zrychlení $\vec{a} = (2, 5, 4)$ m.s⁻² se souřadnými osami x, y, z?

[72,65°; 41,81°; 53,40°]

[2] 3/26 Jsou dány dvě síly $\vec{F}_1 = (6, -4, 9)$ N a $\vec{F}_2 = (0, 6, 12)$ N. Určete, jak velký úhel spolu svírají a jakou velikost má jejich výslednice. [57,12°; 21,93 N]

[3] 15/28 Souřadnice hmotného bodu, pohybujícího se v rovině xy závisí na čase podle vztahů: $x = A - Bt^2$, $y = -C + Dt^2$, kde A = 9 m, B = 4 m.s⁻², C = 12 m, D = 3 m.s⁻². Určete:

- Polohový vektor
- Rychlost a zrychlení obecně
- Rychlost a zrychlení v čase 5 s
- Rovnici trajektorie
- O jaký pohyb jde
- Jak dlouho potrvá pohyb mezi souřadnicovými osami?

[4] 17/39 Těleso se rozbíhá z klidu do otáčivého pohybu se stálým úhlovým zrychlením 2 rad.s⁻². Kolik otáček vykoná v časovém intervalu $\langle 0, 15s \rangle$? Jaké je tečné a normálové zrychlení a okamžitá rychlost bodu na obvodu tělesa vzdáleného 0,2 m od osy otáčení? [35,8 otáček; $a_\tau = 0,4$ m.s⁻²; $a_n(15s) = 180$ m.s⁻²; $v(15s) = 6$ m.s⁻¹]

[5] 18/39 Otáčky setrvačnicku klesly z 900 otáček za minutu na 800 otáček za minutu za dobu 5 s. Určete jeho úhlové zrychlení a počet otáček, které setrvačnick vykoná v těchto 5 s. Za jakou dobu se setrvačnick zastaví? [-2,094 rad.s⁻²; 70,83 otáček; 40 s]

[6] Tenisový míček je odpálený vodorovným směrem ve výšce 120 cm nad zemí rychlostí 42 m.s⁻¹, ($g = 9,81$ m.s⁻²). Vypočítejte: a) dobu trvání letu míčku, než dopadne na zem, b) vzdálenost dopadu míčku od hráče. [0,5 s, 20,8 m]

[7] Pod jakým úhlem od vodorovné roviny musíme vrhnout těleso počáteční rychlostí 28 m.s⁻¹, aby těleso doletělo do vzdálenosti 30 m? [11°]

[8] 18/49 Těleso se pohybuje vzhůru po drsné nakloněné rovině, která svírá s vodorovnou rovinou úhel 32°. V počátečním okamžiku má těleso rychlost 60 km.h⁻¹ a součinitel kinetického vlečného tření je 0,24. Určete:

- dobu, za kterou se těleso na nakloněné rovině zastaví, [2,32 s]
- délku dráhy, kterou po nakloněné rovině do zastavení proběhne, [19,3 m]
- zda v konečném bodě své dráhy zůstane v klidu či začne klouzat zpět. [bude se pohybovat zpět]

[9] 20/49 Železniční vůz o hmotnosti 25 t sjíždí rovnoměrným pohybem rychlostí 24 km.h⁻¹ po svažující se trati, která tvoří nakloněnou rovinu a svírá s vodorovnou rovinou úhel 0,05 radiánů. Jak velká třecí síla působí proti pohybu? [12,3 kN]

[10] 6/56 Na vlákně délky 2,5 m a pevnosti 90 N je upevněna koule o hmotnosti 3 kg. Při jaké hodnotě obvodové rychlosti se vlákno přetrhne, jestliže koule byla roztočena ve svislé rovině? Jak velká je příslušná úhlová rychlost, doba oběhu a frekvence? [7,1 m.s⁻¹; 2,84 rad.s⁻¹; 2,21 s; 0,45 Hz]

[11] 7/69 Po nakloněné rovině posouváme rovnoměrně proti směru největšího spádu těleso o hmotnosti 100 kg. Nakloněná rovina svírá s vodorovnou rovinou úhel 20°, součinitel kinetického vlečného tření je $\mu = 0,3$.

- Jakou silou musíme při posouvání tělesa působit? [612 N]
- jakou práci musíme vykonat při posunutí tělesa o 10 m? [6 120 J]
- Při jakém sklonu roviny se bude nezajištěná těleso pohybovat nazpět rovnoměrným pohybem? [16,7°]

[12] 13/82 Těleso o hmotnosti 51 kg se pohybuje vlivem síly o velikosti 500 N proti směru největšího spádu na nakloněné rovině s úhlem sklonu 37°. Těleso bylo na počátku působení této síly v klidu. Součinitel kinetického vlečného tření je 0,2. Určete práci této síly při posunutí tělesa o délku 6 m, přírůstek kinetické a potenciální energie a práci spotřebovanou silou tření. [3 000 J; 714 J; 1 807 J; 479,5 J]

[13] 1.2.36 Určete moment setrvačnosti tenké tyče délky 2 m a hmotnosti 5 kg vzhledem k ose a) kolmé k tyči a procházející krajním bodem tyče, b) jdoucí koncovým bodem tyče a svírající s tyčí úhel 35 °. [6,67 kg.m²; 2,19 kg.m²]

[14] 1.2.41 Na nakloněné rovině délky 75 m s úhlem sklonu 32° se valí homogenní válec o průměru 68 cm, délce 120 cm a hustotě 2 400 kg.m⁻³ bez prokluzování. Určete zrychlení a závislost proběhnuté dráhy jeho těžiště na čase, byla-li v čase $t_0 = 0$ počáteční dráha i rychlost nulová. [3,46 m.s⁻²; $s = 1,73 t^2$]

[15] 1.3.14 Do balistického kyvadla s hmotností 10 kg vletí a uvízne v něm střela o hmotnosti 200 g pohybující se rychlostí 150 m.s⁻¹. Do jaké výše vystoupí kyvadlo? [44 cm]

[16] 15/14 Kmitavý pohyb harmonického oscilátoru je popsán funkcí $u = 0,04 \text{ m} \sin(12,56 \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1}t + 0,52 \text{ rad})$. Určete: a) amplitudu výchylky, úhlovou frekvenci, periodu, frekvenci a počáteční fázi pohybu, b) rychlost a zrychlení pohybu, c) polohu, rychlost a zrychlení v čase $t = 0 \text{ s}$, d) nakreslete grafy závislosti výchylky, rychlosti a zrychlení na čase.

[17] 16/14 Těleso upevněné na pružině koná harmonické kmity s amplitudou výchylky 12 cm a frekvencí 4 Hz. Vypočítejte: a) maximální hodnotu rychlosti a zrychlení, b) rychlosti a zrychlení při výchylce 6 cm, c) čas potřebný k tomu, aby se těleso dostalo z rovnovážné polohy do bodu ve vzdálenosti 6 cm od ní.

[18] Při teplotě 10 °C má zinková tyč délku 200 mm a měděná 201 mm. Jejich příčné rozměry jsou při této teplotě stejné. Při které teplotě budou mít obě tyče a) stejné délky; b) stejný objem. Teplotní součinitelé délkové roztažnosti jsou zadány [$\alpha_{Zn} = 26,3 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$; $\alpha_{Cu} = 16,8 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$]

[19] Jaká je výsledná teplota směsi páry 118 °C teplé o hmotnosti 0,8 kg a ledu -9 °C o hmotnosti 5 200 g. Měrná tepelná kapacita ledu je 2 010 J.kg⁻¹. K⁻¹, vody 4 200 J.kg⁻¹. K⁻¹ a páry 2 100 J.kg⁻¹. K⁻¹. Skupenské teplo tání ledu je 3,35.105 J.kg⁻¹. K⁻¹, skupenské teplo varu je 2,25.106 J.kg⁻¹. K⁻¹. [13 °C]

[20] Máme 4 litry vody s počáteční teplotou 15 °C a do této vody vložíme měděný váleček o hmotnosti 450 gramů, který má teplotu 80 °C. O kolik stupňů se voda ohřeje po ustálení teploty? Předpokládejme, že tepelná výměna nastane pouze mezi vodou a válečkem. Měrná tepelná kapacita vody je 4180 J.kg⁻¹. K⁻¹, měrná tepelná kapacita mědi je 383 J.kg⁻¹. K⁻¹. [o 0,66 °C]