

BTMB -Technická mechanika

informace k cvičením

Ing. Ilona Lázníčková, Ph.D.
kancelář č. 505

laznicka@feec.vutbr.cz

<http://www.ueen.feec.vutbr.cz/~laznicka/>

Technická mechanika

Skripta pro BTMB:

- Raček, J.: Technická mechanika. Úlohy z mechaniky tuhých a poddajných těles. VUT v Brně, 2008.
- Raček, J.: Technická mechanika. Úlohy z mechaniky tekutin a termomechaniky. VUT v Brně, 2008.

- Raček, J.: Technická mechanika. Mechanika poddajných těles. VUT v Brně, 2007.
- Raček, J.: Technická mechanika. Mechanika tekutin a termomechanika. VUT v Brně, 2007.
- Raček, J.: Technická mechanika. Řešené příklady. VUT v Brně, 2006.

Podmínky k udělení zápočtu

(nutná podmínka pro přihlášení ke zkoušce)

1. Získat minimálně 10 zápočtových bodů.
2. Odevzdat 6 vypracovaných příkladů (individuální práce) v určených termínech a získat za ně minimálně 6 bodů.
3. Získat minimálně 6 bodů při průběžných testech.

Zápočtové body

Jak získat 10 zápočtových bodů:

- za pasivní účast (= mít skripta, kalkulačku a psací potřeby) ve cvičeních 2-12 lze získat po 1 zápočtovém bodu, tj. max. 11 bodů
(pasivní účast = podpis na prezenční listině),
- za aktivní účast lze získat až 2 zápočtové body
(aktivní účast = vypočítat příklad u tabule).

Pozn.: Při neúčasti ve cvičení lze získat body počítáním příkladu u tabule. V jednom cvičení lze získat max. 2 body – tj. 1 bod za účast a 1 bod za 1 příklad u tabule !!!.

Vypracované příklady

(individuální práce)

1. Odevzdat příklad vždy následující týden po zadání ve cvičeních – nedodržení => -2 b.
2. Vypracování příkladů včetně matematického řešení!!!! Pokud chybí => -1 bod.
3. Při vypracování dodržovat stanovené požadavky – nedodržení požadavků => -1b.

Pozn. pro bod 1:

Lze domluvit před termínem odevzdání vypracovaného příkladu osobně nebo e-mailem jiný termín.

Stanovené požadavky na vypracování zadaných příkladů

1. Nepoužívat PC, tj. psané „rukou“!!!
 2. Používat i pravítko, tužku, popř. kružítko na kreslení obrázků, tj. **obrázky nebudou „od ruky“**.
 3. Použít pouze bílý papír (ne čtverečkovaný, ne linkovaný papír).
-
4. V pravém rohu Vaše jméno a příjmení a uvést zkráceně Vaši skupinu (např. Po13, Po15, Po17 – jak jste vedeni v IS).
 5. Číslo příkladu a celé zadání a to podtrhnout. + obrázek (pokud je součástí zadání).
 6. „Dáno:“ + výpis zadaných veličin.
 7. „Počítat:“ + výpis veličin, které se mají počítat – každá na samostatném řádku.
 8. „Obecně:“ + postup výpočtu i s komentáři a popisy veličin, popř. odvození a matematické úpravy. Výsledné vztahy dvakrát podtrhnout. Součástí obecné části je u některých příkladů i obrázek – opět používat pravítko, tužku apod.
 9. „Tabulkové hodnoty:“ + výpis tabelovaných hodnot, pokud je potřeba pro řešení příkladu.
 10. „Číselně:“ + dosazení do vztahů včetně jednotek!! Výsledky dvakrát podtrhnout.

VZOROVÉ VYPRACOVÁNÍ PŘÍKLADU

4.10

Vypočtete moment setrvačnosti homogenní tyče délky 1 m a hmotnosti 0,5 kg vzhledem k ose, která je k ní kolmá a a) prochází středem tyče, b) prochází jedním jejím koncem.

Dáno: $L = 1 \text{ m}$

$m = 0,5 \text{ kg}$

Počítat: J

Obecně: Podle definice je moment setrvačnosti dán vztahem

$$J = \int_{(m)} l^2 dm \quad (1)$$

kde l je vzdálenost od osy, dm je element hmotnosti m .

Protože je tyč homogenní je lineární hustota τ konstantní a platí

$$m = \tau V = \tau AL,$$

$$dm = \tau dV = \tau A dl,$$

kde

$$V = A L,$$

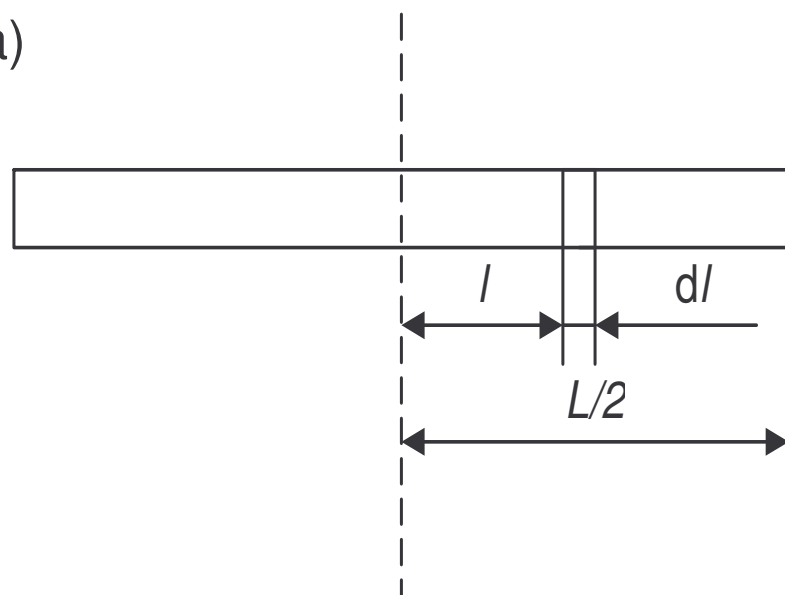
$$dV = A dl.$$

V uvedených vztazích je A průřez tyče, který je po celé délce tyče konstantní.
Na základě uvedených vztahů lze vztah (1) upravit

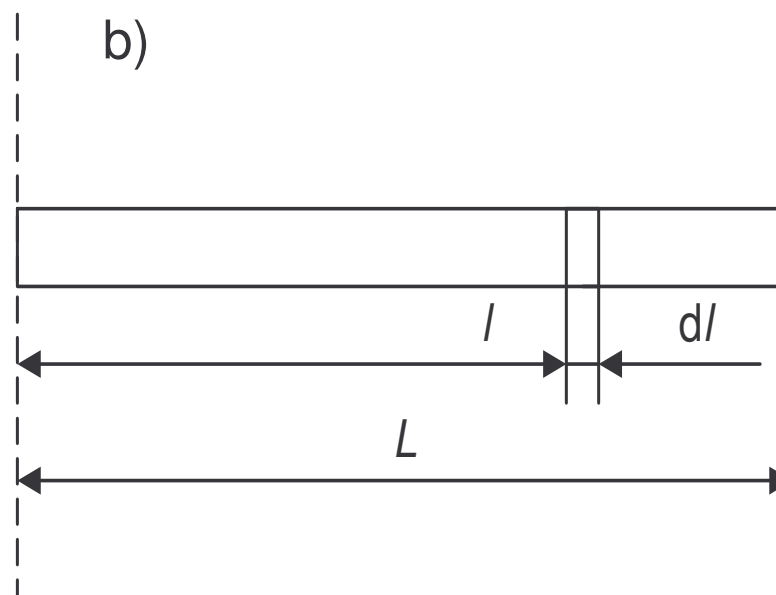
$$J = \int_{(V)} l^2 \tau dV = \int_{(l)} l^2 \tau A dl.$$

Bude se řešit určitý integrál a je nutné stanovit meze pro obě zadání.
Zakreslení situace pro obě zadání:

a)



b)



Stanovení integračních mezí podle obrázků:

a) $l(-L/2, L/2)$

b) $l(0, L)$

Vyřešíme integrály pro oba případy:

a)

$$\underline{\underline{J}} = \int_{-L/2}^{+L/2} l^2 \tau A dl = \tau A \left[\frac{l^3}{3} \right]_{-L/2}^{L/2} = \frac{\tau A}{3} \frac{2L^3}{8} = \underline{\underline{\frac{mL^2}{12}}}$$

b)

$$\underline{\underline{J}} = \int_0^L l^2 \tau A dl = \tau A \left[\frac{l^3}{3} \right]_0^L = \tau A \frac{L^3}{3} = \underline{\underline{\frac{mL^2}{3}}}$$

(Tabulkové hodnoty nejsou potřeba.)

Číselně:

$$J = \frac{mL^2}{12} = \frac{0,5\text{kg} \cdot (1,2\text{m})^2}{12} = \underline{\underline{0,06\text{kgm}^2}}$$

$$J = \frac{mL^2}{3} = \frac{0,5\text{kg} \cdot (1,2\text{m})^2}{3} = \underline{\underline{0,24\text{kgm}^2}}$$

nemusí být

Průběžné testy

1. test – témata ze cvičení 1-4 (5. týden)
2. test – témata ze cvičení 5-7 (8. týden)
3. test – témata ze cvičení 8-11 (12. týden)

Test = 3 příklady, každý příklad za 2 body, tj. max. 6 bodů.
Doba testu max. 1 hodina.

Maximální počet bodů za 3 testy je 18 bodů.

Minimální počet bodů pro zápočet: 6 bodů.

Každý příklad se řeší na samostatném listu !!

Pro každý test obdrží student 3 listy se zadáním příkladů
a na těchto listech se řeší příklady.

Náhradní test

Náhradní test = 3 příklady každý za 1 bod (tj. max. 3 body).

Podmínky pro náhradní test:

(Uvedené podmínky musí být splněny před 12. výukovým týdnem, tj. v 11. výukovém týdnu.)

- dosažený počet bodů ze 3 průběžných testů je menší než 6 bodů, ale minimálně alespoň 4 body,
- student získal 9 zápočtových bodů,
- student odevzdal všech 6 zadaných příkladů, které byly ohodnoceny min. 6 body.
- Pokud student splnil podmínky pro náhradní test, musí požádat (e-mailem, osobně) vyučujícího o vypracování náhradního testu a to nejpozději do 12 hodin v pondělí ve 13. výukovém týdnu.

Bez splnění všech těchto podmínek nelze psát náhradní test!!!

Termín náhradního testu ve 13. výukovém týdnu.