



UKÁZKA TESTU Z MECHANIKY

Reálný test obsahuje 10 základních obecných otázek z oblasti termodynamiky a sdílení tepla, mechaniky pevných těles a kapalin a dále 3 až 4 příklady, které mohou být z následujících oblastí:

1. **statiky** (vnitřní statické účinky, reakční síly),
2. **kinematiky** nebo **dynamiky** (mechanika hmotného bodu),
3. **pružnosti a pevnosti** (ohybová napjatost nosníků; příhradové konstrukce),
4. **mechaniky tekutin** (hydrodynamika; hydrostatika).

1. Do plynného systému, jehož vnitřní energie je 60 J, se přidá teplo 150 J. Jak velká práce byla vykonána?

- a) 60 J
- b) 210 J
- c) 150 J
- d) 90 J

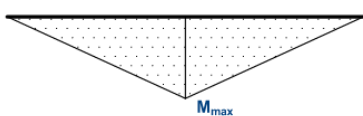
2. Termodynamický děj, při kterém nedochází k tepelné výměně mezi stoustavou a okolím je:

- a) izotermický
- b) izochorický
- c) izobarický
- d) adiabatický

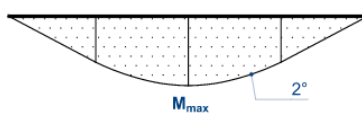
3. Bernoulliho rovnice odpovídá následujícímu tvaru:

- a) $\frac{1}{2}\rho v^2 + h\rho g + p = konst.$
- b) $\frac{1}{2}\rho v^2 - h + p = konst.$
- c) $\frac{1}{2}\rho v^2 + h + p\rho g = konst.$
- d) $\frac{1}{2}\rho v^3 + \rho gh + p = konst.$

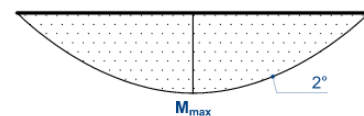
4. Pro prostý nosník zatížený spojitým rovnoměrným zatížením po celé délce (viz obrázek) odpovídá průběh ohybového momentu schématu znázorněným pod písmenem: a), b) nebo c)? Správnou odpověď zakroužkujte.



a)

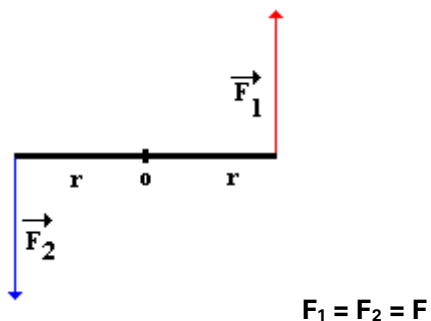


b)



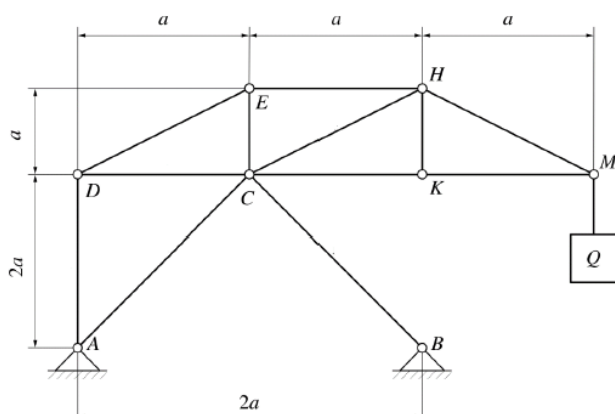
c)

5. Moment silové dvojice (M_0) vzhledem k bodu 0 (viz obrázek) je dán rovnicí:



- a) $M_0 = F \cdot 2r$
- b) $M_0 = 4F \cdot r$
- c) $M_0 = F \cdot r$

6. Prutová konstrukce znázorněná na obrázku je:



- a) staticky určitá
- b) staticky neurčitá
- c) staticky přeurlčitá

7. Když těleso ponoříme do větší hloubky, bude na něj působit

- a) menší vztlaková síla
- b) větší vztlaková síla
- c) menší tlaková síla
- d) větší tlaková síla

8. Hybnost je veličina:

- a) vektorová, její velikost je dána vztahem $p = m \cdot v$
- b) skalární, její velikost je dána vztahem $p = m \cdot v$

- c) vektorová, její velikost je dána vztahem $p = m / v$
 d) skalární, její velikost je dána vztahem $p = m / v$

9. Automobil projíždí kruhový oblouk o poloměru $R = 100$ m rovnoměrně rychlostí $v = 72$ km/h. Popište jeho vektor zrychlení:

- a) zrychlení má směr jízdy a velikost 5 m/s^2
 b) zrychlení je nulové
 c) zrychlení $a = 4 \text{ m/s}^2$
 d) zrychlení má směr do středu oblouku o velikosti 4 m/s^2

10. Kolik podmínek rovnováhy a jaké kvality píšeme pro obecnou rovinnou soustavu sil?

- a) dvě složkové a dvě momentové
 b) tři složkové
 c) jednu složkovou a dvě momentové nebo dvě složkové a jednu momentovou
 d) tři momentové

STATIKA – Ukázky TYPICKÝCH příkladů

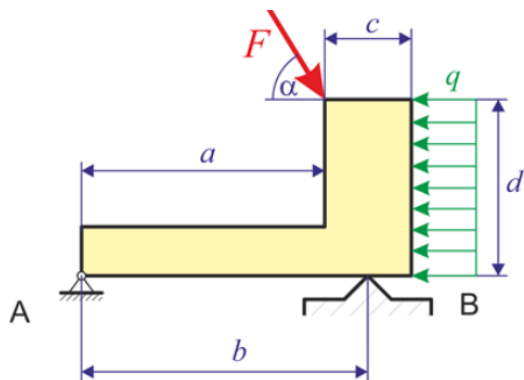
UKÁZKA 1 :

Na obrázku je těleso zatíženo silou F [N] a spojitým zatížením q [N/m] obdélníkového tvaru.

Dáno: velikost síly (F), velikost spojitého zatížení (q), rozměry (a), (b), (c), (d) a úhel (α).

Úkol:

- vypočítejte počet stupňů volnosti tělesa,
- proveďte uvolnění tělesa,
- sestavte soustavu rovnic statické rovnováhy potřebnou k výpočtu reakčních sil v místech uložení,
- vypočítejte reakce v místech uložení A a B.



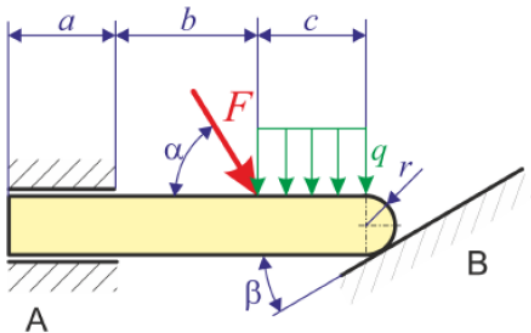
UKÁZKA 2 :

Na obrázku je těleso zatíženo silou F [N] a spojitým zatížením q [N/m] obdélníkového tvaru.

Dáno: velikost síly (F), velikost spojitého zatížení (q), rozměry (a), (b), (c), (r) a úhly (α) a (β).

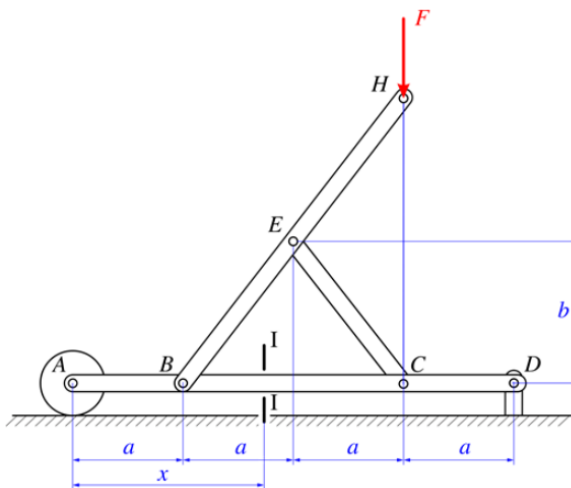
Úkol:

- vypočítejte počet stupňů volnosti tělesa,
- proveďte uvolnění tělesa,
- sestavte soustavu rovnic statické rovnováhy potřebnou k výpočtu reakčních sil v místech uložení,
- vypočítejte reakce v místech uložení A a B.



UKÁZKA 3 :

Jednoduchý třítyčový rám je zatížen silou F [N].



Dáno: velikost síly (F), rozměry (a), (b) a (x).

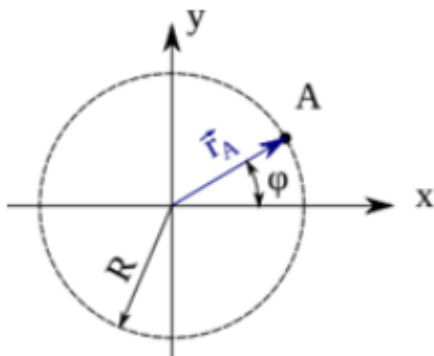
Úkol:

- proveďte uvolnění tělesa,
- sestavte soustavu rovnic statické rovnováhy potřebnou k výpočtu reakčních sil ve spojích A, B, D a E,
- stanovte vnitřní statické účinky (síly a momenty) v místě řezu I-I tyče ABC.

KINEMATIKA – Ukázky TYPICKÝCH příkladů

UKÁZKA 1:

Na obrázku je znázorněn pohyb hmotného bodu po kružnici o poloměru $R = 10$ cm. Polohový úhel φ (úhlová dráha) je dána funkcí $\varphi = \pi t^3$ [rad].

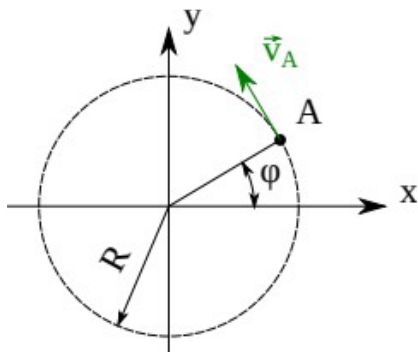


Úkol:

- vypočítejte polohový vektor hmotného bodu v bodě A (\vec{r}_A), vektor jeho rychlosti (\vec{v}_A) a vektor zrychlení (\vec{a}_A) jako funkci času,
- odvozené vektory načrtněte do obrázku.

UKÁZKA 2:

Na obrázku je znázorněn pohyb hmotného bodu po kružnici o poloměru $R = 20$ cm. Rychlost bodu je dána funkcí: $v_A = 3(t+1)^{-1}$. Polohový úhel φ (úhlová dráha) je na začátku ($t=0$) roven 0 [rad].



Úkol:

- vypočítejte polohový úhel (φ) v bodě A ,
- vypočítejte velikost normálového a tečného zrychlení v bodě A jako funkci času (t),
- nakreslete grafy odvozených funkcí a do obrázku načrtněte vektory zrychlení.

PRUŽNOST A PEVNOST – Ukázky TYPICKÝCH příkladů

UKÁZKA 1 :

Na obrázku je znázorněn štíhlý nosník obdélníkového průřezu, který je uložen a zatížen silou F [N] dle schematu.

Dáno: vzdálenosti a a b , rozměry průřezu: h a s , modul pružnosti materiálu nosníku (E) a velikost zatěžující síly (F).



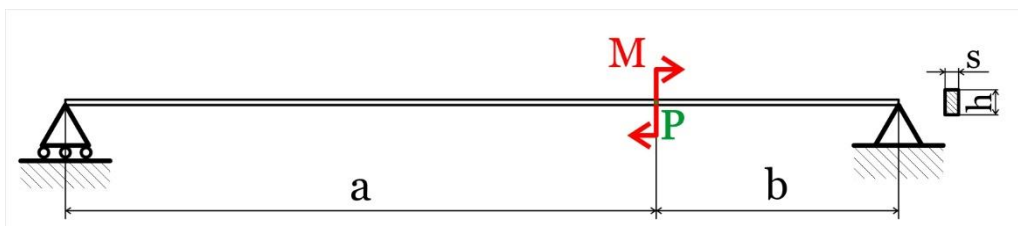
Určete:

- maximální napětí v nosníku,
- průhyb v bodě (P).

UKÁZKA 2 :

Na obrázku je znázorněn štíhlý nosník obdélníkového průřezu, který je uložen a zatížen momentem [Nm] dle schematu.

Dáno: vzdálenosti a a b , rozměry průřezu: h a s , modul pružnosti materiálu nosníku (E) a zatížení momentem (M).



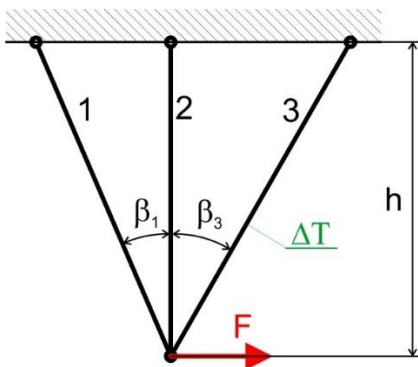
Určete:

- maximální napětí v nosníku,
- průhyb v bodě (P).

UKÁZKA 3 :

Na obrázku je znázorněna rovinná příhradová konstrukce složená ze třech prutů spojených v kloubu (styčnicku). Konstrukce je zatížena změnou teploty a ve styčnicku vnější silou.

Dáno: rozměry (h) a úhly (β_1) a (β_3), modul pružnosti prutů (E), příčné plochy průřezů prutů (A), které jsou pro všechny tři pruty stejné, koeficient teplotní délkové roztažnosti (α_T), velikost síly (F) a změna teploty (ΔT).



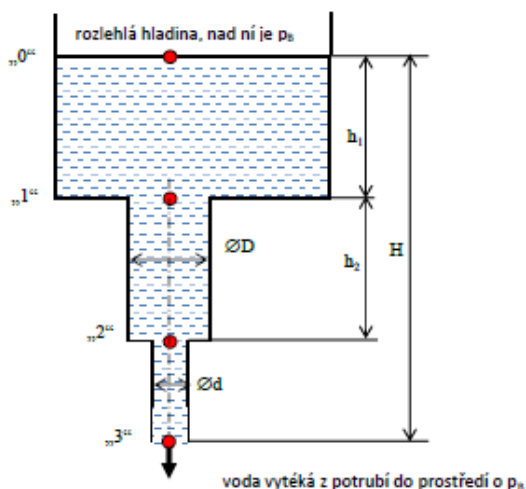
Určete: napětí v prutech (σ_1), (σ_2), (σ_3).

MECHANIKA TEKUTIN – Ukázky TYPICKÝCH příkladů

UKÁZKA 1 :

K otevřené nádobě s vodou je připojena trubka proměnlivého průřezu. Vypočítejte tlaky a rychlosti proudění v označených bodech na obrázku a objemový tok na konci trubky.

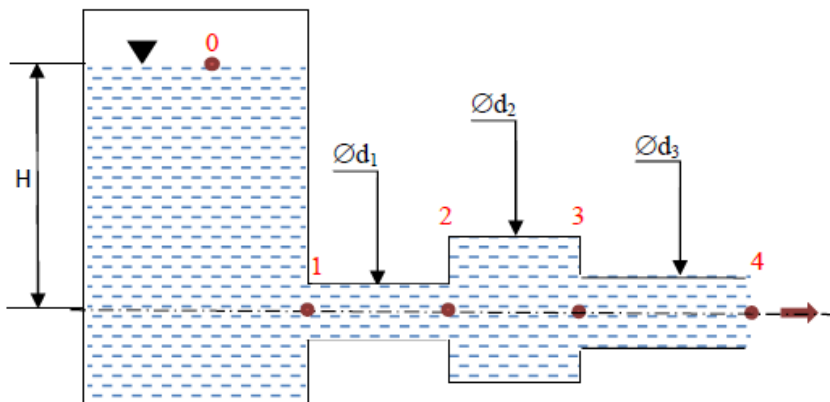
Dáno: $\varnothing D=120$ mm; $\varnothing d=50$ mm; $h_1=30$ cm; $h_2=30$ cm; $H=75$ cm; $\rho_{\text{vody}}=1000$ kg/m³; $p_B=100$ kPa; $g=9.81$ m/s². Předpokládejte proudění ideální nestlačitelné kapaliny.



UKÁZKA 2 :

Ke stěně rozlehlé nádrže je připojeno v hloubce H pod úrovní hladiny potrubí proměnlivého průřezu. Určete objemový průtok potrubím (\dot{V}), tlaky p_1, p_2, p_3, p_4 a rychlosti c_1, c_2, c_3, c_4 v místech 1, 2, 3 a 4 vyznačených na obrázku.

Dáno: $\varnothing d_1=0,1$ m; $\varnothing d_2=0,24$ m; $\varnothing d_3=0,12$ m; $H=3$ m



UKÁZKA 3 :

Stanovte velikost celkové tlakové síly vody působící na stěnu nádoby tvaru kvádru:

- když je nádoba naplněna vodou zcela,
- když je naplněna vodou jen do výše 1 m.

Dáno: výška dané stěny $h=1,5$ m; šířka stěny $b=2$ m; hustota vody $\rho=1000$ kg/m³

UKÁZKA 4 :

Jakou tlakovou silou působí voda na svislé stavědlo rybníka ve tvaru obdélníkové desky o základně $a=5$ m, jestliže je výška hladiny vody $h=3$ m (hustota vody $\rho=1000$ kg/m³)?

