

PŘÍKLADY 1

Objemová hmotnost, hydrostatické váhy

P1.1 V odměrném válci je předloženo 1000 cm^3 vody. Po přisypání 500 g nasáklého lehkého kameniva bylo kamenivo přitíženo hliníkovým závažím o hmotnosti 216 g. Hladina vody vystoupila k rysce 1760 cm^3 . Po vyjmutí z vody a povrchovém osušení kamenivo vážilo 545 g. Jaká je objemová hmotnost kameniva ?

690 kg.m^{-3}

P1.2 Suchý vzorek lehkého kameniva o hmotnosti 1,5 kg byl ponořen pod vodu a přitížen kovovou deskou. Druhý den byl vzorek vyjmut a po povrchovém usušení vážil 1820 g. Bezprostředně po tomto zvážení byl vzorek zvážěn pod vodou s pomocí dvouramenných hydrostatických vah a při tomto vážení vykázal hmotnost 120 g. Jaká je objemová hmotnost kameniva ?

$882,4 \text{ kg.m}^{-3}$

P1.3 Byla zjišťována objemová hmotnost ztvrdlého betonu pomocí hydrostatických vah. Vzorek vysušeného betonu o hmotnosti 1,2 kg byl zavěšen do třmenu z nerez oceli a s tímto třmenem byl ponořen do vody a zvážěn. Váha ukázala hodnotu 650 g. Poté byl ponořen samotný třmen a jeho hmotnost pod vodou byla 70g. Jaká je objemová hmotnost betonu ve vysušeném stavu?

1935 kg.m^{-3}

Nasákavost a vlhkost

P1.4 Určete hmotnostní a objemovou nasákavost lehkého kameniva z příkladu P1.2

$21,3 \%, 18,8 \%$

Hutnost, pórovitost, sypaná hmotnost, mezerovitost

P1.5 Blok z lehkého betonu o rozměrech 600 x 600 x 300 mm váží v suchém stavu 52 kg. Blok, plně nasycený vodou váží 91 kg. Hustota použitého betonu je 2400 kg/m^3 . Určete hmotnostní nasákavost a uzavřenou pórovitost tohoto betonu.

$75 \%, 43,9 \%$

P1.6 Deska z expandovaného polystyrenu má rozměry 1000 x 500 x 40 mm. Její objemová hmotnost je 20 kg/m^3 , hustota 1050 kg/m^3 . deska při plném nasycení vodou váží 1,2 kg. Určete hmotnostní a objemovou nasákavost desky a její celkovou, otevřenou a uzavřenou pórovitost.

$200\%, 4\%, 98\%, 4 \%, 94\%$

P1.7 1 m^3 kamene váží 2960 kg. Kámen byl rozdrcen na kamenivo o frakci 4/8 a na kamenivo o frakci 16/32. Obě kameniva byla nejprve volně nasypána do nádoby o objemu 5l. Nádoba s kamenivem 4/8 vážila 8,96 kg, nádoba s kamenivem 16/32 vážila 8,66 kg. Poté byly obě kameniva maximálně setřeseny. Nádoby se setřeseným kamenivem pak vážily 10,085 kg (frakce 4/8) a 9,32 kg (frakce 16/32). Prázdná nádoba vážila 2,3 kg. Určete mezerovitost obou frakcí a) ve stavu volně sypaném, b) ve stavu setřeseném.

$\text{frakce } 4/8: \text{ a) } 55 \%, \text{ b) } 47,4; \text{ frakce } 16/32: \text{ a) } 57\%, \text{ b) } 52,6 \%$

Čára zrnitosti

P1.8 Je dáno kamenivo frakce 0,5/4. Sestrojte čáru zrnitosti tohoto kameniva, jestliže při navážce 1000 g byly po prosévací zkoušce zjištěny tyto zbytky na sítích:

Síto	Zbytek na síti [g]
8	50
4	100
2	250
1	400
0,5	100
0,25	50
0,125	0
< 0,125 (dno)	50
Součet	1000

Nakreslete čáru zrnitosti kameniva, vypočítejte modul jemnosti, nadsítné a podsítné.

propady: 95; 85; 60; 20; 10; 5; 5; 0; FM 4,15; nadsítné 15 %, podsítné 10 %

P 1.9 K dispozici máme hrubé kamenivo 8-32 mm následujícího složení:

propad na síti 63 100%,

propad na síti 32 70%,

propad na síti 16 50%,

podsítné 5 %.

Dále máme štěrkopísek 2-16 o složení:

nadsítné 10%,

propad na síti 8 70%,

propad na síti 4 40 %,

propad na síti 2 0 %,

a drobné kamenivo tvořené zrny o složení:

propad na síti 8 100%,

propad na síti 4 80%,

propad na síti 2 60%,

propad na síti 1 10 %,

propad na síti 0.5 10 %.

Jakou směs získáme smísením hrubého kameniva : štěrkopísku : drobnému kamenivu v hmotnostním poměru 4 : 2 : 3?

propady 100; 86,7; 75,6; 51,1; 35,6; 20; 3,3; 3,3; 0

P1.10 Je dáno kamenivo:

D frakce 0,5 - 4

nadsítné 15 %

síto 2 propad 70% síto 8

síto 1 propad 30% síto 4

podsítné 10%

Š frakce 2 - 16

nadsítné 5 %

propad 80%

propad 50%

podsítné 0%

H frakce 16 - 32

nadsítné 10 %

podsítné 10%

Nakreslete čáry jednotlivých kameniv a čáru směsi, získané smícháním D:Š:H v poměru 2:1:4

Pozn.: Při zadání pomocí nadsítného a podsítného se předpokládá, že na nejbližším vyšším síti nad horním sítem kameniva je propad 100 % a na nejbližším nižším síti pod dolním sítem kameniva je propad 0 %.

propady 94,3; 47,9; 40; 31,4; 20; 8,57; 2,86; 0

P1. 11 a) Nakreslete čáry zrnitosti těchto kameniv:

kamenivo D1 frakce 0,25-0,5 s 20 % podsítného a 0 % nadsítného

kamenivo D2 frakce 1-2 s 0 % podsítného a 0 % nadsítného

kamenivo D3 frakce 2-4 s 0 % podsítného a 10 % nadsítného

kamenivo H frakce 4-16 s 0 % podsítného, s 20 % nadsítného, které obsahuje $\frac{1}{4}$ zrn menších než síto 8

b) Spočítejte a vynesete čáru zrnitosti štěrkopískové směsi S, která vznikne smícháním shora uvedených frakcí v poměru D1:D2:D3:H = 1:2:1:1

propady 96; 85; 78; 60; 20; 20; 4; 0

c) Jakou hodnotu bude mít nadsítné směsi S, jestliže byla dodána jako frakce 0-16 ?

4 %

P1.12 Po prosévací zkoušce štěrkopísku byly zváženy tyto zbytky na sítích:

síto 32 100 g

síto 16 360g

síto 8 400 g

síto 4 340 g

síto 2 260 g

síto 1 400 g

síto 0,5 100 g

dno 40 g

a) Nakreslete čáru zrnitosti tohoto štěrkopísku

propady: 95; 77; 57; 40; 27; 7; 2; 0

b) Nakreslete čáry zrnitosti frakcí 0-2, 2-4 a 4-32, které vzniknou roztříděním zkoušeného štěrkopísku

c) Jakou hodnotu nadsítného bude mít frakce 4-32? 8,6 %

PŘÍKLADY 2

Pevnosti

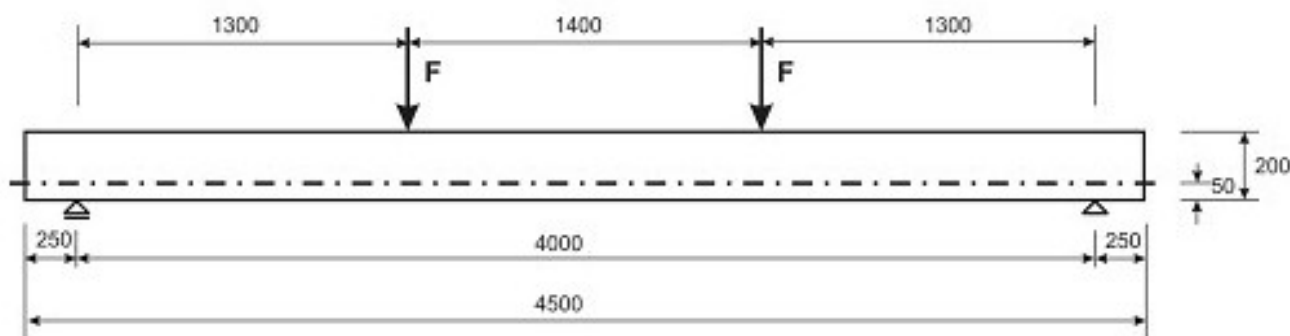
P2.1 Tyč z duralu (= slitiny hliníku) má průřez pravidelného osmiúhelníku o straně 5 mm. Tyč měří 60 cm a váží 195,6 g. Při zkoušce pevnosti v tahu se tyč přetrhla při síle 58,7 kN. Určete pevnost v tahu zkoušeného materiálu. **486,3 MPa**

P2.2 Chceme provést zkoušku pevnosti žuly v příčném tahu. Máme k dispozici válcové zkušební těleso o průměru 40 mm a výšce 30 mm. Předpokládaná pevnost zkoušené žuly je cca 10 MPa.

Zkoušet budeme na lisu s nastavitelnými rozsahy 10 kN, 30 kN a 50 kN. Na jaký rozsah bychom měli lis nastavit, pokud nechceme, aby síla při porušení přesáhla 75 % rozsahu?

rozsah 30 kN

P2.3 Jakými maximálními silami byl zatížen betonový trámec s pevností v tahu za ohybu 5,62 MPa? Trámec měl délku 4,5 m, šířku 0,6 m a výšku 0,2 m a byl zatížen symetrickým čtyřbodovým zatížením podle obrázku.



17,3 kN

P2.4 Jak by muselo být dlouhé svisle zavěšené ocelové lano s pevností v tahu 1800 MPa, aby se přetrhlo vlastní vahou.

22 929,9 m = 22,9 km

P2.5 Určete minimální průměr ocelového lana pro výtah, který je umístěn v nejvyšší budově světa (Burj Chalifa – 828 m). Kabina výtahu má nosnost 300 kg a hmotnost 500 kg. Uvažujte délku lana 800 m a počítejte i s hmotností lana. Pevnost lana v tahu je 2000 MPa.

2,29 mm

Modul pružnosti

P2.6 Tyč z neznámého kovu o délce 45 cm a průměru 10 mm se protáhla při zatížení silou 20 kN na délku 47,41 cm a po odlehčení se zkrátila na délku 47,25 cm. Určete modul pružnosti materiálu a odhadněte, o jaký kov se jedná.

70 736 MPa

P2.7 Pásek z HDPE (vysokohustotní polyetylen) s průřezem 5 mm x 20 mm a délkou 80 cm byl zkoušen v tahu. Pevnost materiálu v tahu je 23 MPa a modul pružnosti 1,35 GPa.

a) Jaká bude elastická deformace pásku v okamžiku přetržení? **13,6 mm**

b) Jaké bude celkové prodloužení pásku v okamžiku přetržení, jestliže tažnost materiálu je 120 % ? **973,6 mm**

P2.8 Ocelová tyč o délce 60 cm a průměru 12 mm byla zkoušena v tahu. Tyč se přetrhla při zatížení 66 kN. Měřítka na zkušebním stroji ukázala maximální prodloužení 68,6 cm. Určete tažnost oceli.

při zanedbání pružné deformace 14,3 %, přesně 14 %

P2.9 Máme ocelové lano dlouhé 50 m s průměrem 6 mm , jehož mez pevnosti je 1620 MPa, mez kluzu 1285 MPa a mez pružnosti 1190 MPa. Jakou silou lze lano maximálně natáhnout, aby se po odlehčení vrátilo na původní délku a jaké délky při tom dosáhne?

33,6 kN; 283,3 mm