**Практична робота №1.**

**Розрахунок властивостей будівельних матеріалів**

**Задача №1**. Маса зразка в сухому стані (m) [г]. Після насичення водою його маса збільшилась до (mнас) [г]. Визначити середню густину і пористість матеріалу, якщо об'ємне водопоглинання становить (В0) [%], а густина матеріалу (ρ) [г/см3].

*Порядок розв’язку завдання:*

1. Записуємо формулу для розрахунку значення об’ємного водопоглинання:

$$B\_{0}=\frac{m\_{нас}-m}{V\_{пс}∙ρ\_{води}}∙100\%, [\%]$$

звідки виражаємо Vпс:

$$V\_{пс}=\frac{\left(m\_{нас}-m\right)∙100\%}{B\_{0}}, [см^{3}]$$

Густина води приймається 1 [г/см3].

2. Знаходимо середню щільність:

$$ρ\_{m}=\frac{m}{V\_{пс}}, [{г}/{см^{3}}]$$

3. Визначаємо пористість:

$$П=\left(1-\frac{ρ\_{m}}{ρ}\right)∙100\%, [\%]$$

*Вихідні дані для виконання завдання*

| Варіант | Маса зразка в сухому стані | Маса насиченого зразка | Об’ємне водопоглинання | Густина матеріалу |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| m | mнас | В0 | ρ |
| г | г | % | г/см3 |
| 1 | 86 | 88,3 | 8,2 | 2,28 |
| 2 | 47 | 48,3 | 19,1 | 3,52 |
| 3 | 90 | 94,2 | 6,4 | 3,76 |
| 4 | 55 | 57,6 | 5,2 | 3,24 |
| 5 | 87 | 89,8 | 8,4 | 2,97 |
| 6 | 78 | 81,6 | 8,1 | 3,68 |
| 7 | 54 | 56,4 | 19,8 | 2,16 |
| 8 | 56 | 59,8 | 8,9 | 2,39 |
| 9 | 55 | 59,6 | 5,3 | 3,66 |
| 10 | 51 | 52,8 | 11,2 | 2,97 |
| 11 | 84 | 89,4 | 20,7 | 3,98 |
| 12 | 66 | 71,9 | 13,5 | 2,56 |
| 13 | 73 | 74,6 | 16,1 | 3,96 |
| 14 | 77 | 81,6 | 20,1 | 3,22 |
| 15 | 53 | 54,2 | 16,9 | 2,16 |
| 16 | 64 | 67,7 | 4,9 | 2,12 |
| 17 | 56 | 61,9 | 6,5 | 2,88 |
| 18 | 86 | 88,5 | 18,6 | 3,67 |
| 19 | 76 | 81,7 | 13,2 | 2,56 |
| 20 | 53 | 57,8 | 19,7 | 3,23 |

**Задача №2**. При стандартному випробуванні червоної звичайної цегли на вигин виявилось, що її гранична міцність становить (Rзг)[МПа]. Визначити, який показник монометра відповідає цій напрузі, якщо діаметр поршня пресу становить (dп) [см].

*Порядок розв’язку завдання:*

1. Записуємо формулу для знаходження міцності на згин:

$$R\_{зг}=\frac{3P\_{зг}l}{2bh^{2}}, [МПа]$$

звідки виражаємо:

$$P\_{зг}=\frac{R\_{зг}∙2bh^{2}}{3l}, [кгс]$$

Розмір цегли приймається типовим: довжина 20 [см]; ширина 12 [см]; висота 6,5 [см].

2. Знаходимо показники манометра:

$$M=\frac{4P\_{зг}}{F\_{м}}=\frac{4P\_{зг}}{πd\_{п}^{2}}, [кгс/см^{2}]$$

Відповідь записуємо в [Н] (1 [Н] = 9,80665 [кгс/см2])

*Вихідні дані для виконання завдання*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Варіант | Границя міцності на згин | Діаметр поршня пресу |
| Rзг | dп |
| МПа | см |
| 1 | 4,71 | 12 |
| 2 | 4,32 | 12 |
| 3 | 4,53 | 8 |
| 4 | 2,48 | 12 |
| 5 | 4,66 | 9 |
| 6 | 2,96 | 7 |
| 7 | 4,57 | 11 |
| 8 | 4,72 | 6 |
| 9 | 3,59 | 5 |
| 10 | 4,29 | 10 |
| 11 | 2,34 | 8 |
| 12 | 2,43 | 9 |
| 13 | 2,54 | 6 |
| 14 | 3,98 | 12 |
| 15 | 3,63 | 5 |
| 16 | 3,23 | 5 |
| 17 | 2,79 | 6 |
| 18 | 4,95 | 5 |
| 19 | 4,12 | 6 |
| 20 | 3,86 | 11 |

**Задача №3**. Маса зразка каменю неправильної форми в абсолютно сухому стані становить (m) [г]. На парафінування зразка було використано (mпараф) [г] густиною (ρпараф) [г/см3]. При гідростатичному зважуванні парафінований зразок важив (mгід) [г]. Визначити середню густину матеріалу.

*Порядок розв’язку завдання:*

1. Знаходимо масу парафінованого зразка:

$$m\_{пар}^{зр}=m+m\_{параф}, [г]$$

2. Визначаємо об’єм парафіну:

$$V\_{пар}=\frac{m\_{параф}}{ρ\_{пар}}, [см^{3}]$$

3. Об’єм парафінового зразка становитиме:

$$V\_{пар}^{зр}=\frac{m\_{пар}^{зр}-m\_{гід}}{ρ\_{води}}, [см^{3}]$$

4. Об’єм зразка без парафіну:

$$V^{зр}=V\_{пар}^{зр}-V\_{пар}, [см^{3}]$$

5. Середня щільність зразка становитиме:

$$ρ\_{m}=\frac{m}{V^{зр}}, [{г}/{см^{3}}]$$

*Вихідні дані для виконання завдання*

| Варіант | Маса зразка в абсолютно сухому стані | Маса парафіну | Густина парафіну | Маса парафінованого зразка при гідростатичному зважуванні |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| m | mпараф | ρпараф | mгід |
| г | г | г/см3 | г |
| 1 | 83 | 0,21 | 0,8 | 30 |
| 2 | 79 | 1,92 | 0,7 | 39 |
| 3 | 67 | 0,99 | 0,9 | 35 |
| 4 | 90 | 0,89 | 0,8 | 32 |
| 5 | 53 | 0,6 | 0,8 | 38 |
| 6 | 64 | 0,85 | 0,7 | 26 |
| 7 | 62 | 1,86 | 0,8 | 35 |
| 8 | 81 | 0,76 | 0,8 | 27 |
| 9 | 61 | 0,95 | 0,8 | 34 |
| 10 | 57 | 1,41 | 0,7 | 27 |
| 11 | 88 | 0,4 | 0,9 | 33 |
| 12 | 85 | 1,29 | 0,8 | 27 |
| 13 | 71 | 0,5 | 0,9 | 29 |
| 14 | 87 | 1,93 | 0,8 | 27 |
| 15 | 76 | 0,97 | 0,8 | 35 |
| 16 | 56 | 1,24 | 0,7 | 38 |
| 17 | 67 | 1,83 | 0,7 | 28 |
| 18 | 60 | 0,42 | 0,7 | 32 |
| 19 | 80 | 0,8 | 0,9 | 32 |
| 20 | 68 | 0,75 | 0,9 | 26 |

**Задача №4**. Кубічний зразок кам'яного матеріалу з розміром сторони (а) [см] має в повітряно-сухому стані масу (m) [кг]. Визначити коефіцієнт теплопровідності і можливу назву матеріалу.

*Порядок розв’язку завдання:*

1. Знаходимо середню щільність матеріалу:

$$ρ\_{m}=\frac{m}{V}=\frac{m}{a^{3}}, [г/см^{3}]$$

2. За формулою В.П. Некрасова знаходимо коефіцієнт теплопровідності:

$$λ=1,16\sqrt{0,0196+0,22∙ρ\_{m}^{2}}-0,16, [Вт/м∙К]$$

3. Користуючись таблицею нижче робимо припущення про можливу назву цього матеріалу.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Матеріал | Коеф. теплопров. λ, Вт/м·К | Матеріал | Коеф. теплопров. λ, Вт/м·К | Матеріал | Коеф. теплопров. λ, Вт/м·К |
| Алюміній | 230 | Ялина | 0,15 | Дюралюміній | 160 |
| Залізо | 80 | Сосна | 0,23 | Латунь | 110 |
| Золото | 317 | Пінопласт | 0,04…0,05 | Сталь | 52 |
| Мідь | 401 | Полістирол | 0,082 | Скло | 1,15 |
| Свинець | 35 | Склопластик | 0,3 | Цегла | 0,81…0,87 |
| Срібло | 430 | Бетон | 1,7 | Шифер | 0,35 |
| Бронза | 135 | Граніт, базальт | 3,5 | Гума | 0,15 |

*Вихідні дані для виконання завдання*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Варіант | Довжина сторін кубічного зразка | Маса зразка в повітряно-сухому стані |
| а | m |
| см | кг |
| 1 | 13 | 17,6 |
| 2 | 7 | 17,3 |
| 3 | 14 | 0,73 |
| 4 | 10 | 7,8 |
| 5 | 13 | 7,4 |
| 6 | 11 | 8,7 |
| 7 | 15 | 87,6 |
| 8 | 12 | 18,3 |
| 9 | 15 | 10,9 |
| 10 | 15 | 4,2 |
| 11 | 5 | 14,4 |
| 12 | 8 | 8,8 |
| 13 | 12 | 12,1 |
| 14 | 7 | 2,9 |
| 15 | 8 | 13 |
| 16 | 13 | 13,8 |
| 17 | 14 | 19,7 |
| 18 | 5 | 15,4 |
| 19 | 8 | 6 |
| 20 | 9 | 0,9 |