**Розв’язування задач. Умови плавання тіл**

**Повторимо умови плавання тіл**

****

**Занурення.**

Тіло починає тонути і врешті опускається на дно посудини. З’ясуємо, чому це відбувається.

На початку руху на тіло діють дві сили:

1. сила тяжіння $ F\_{тяж}=m\_{т}g=ρ\_{т}V\_{т}g$ (оскільки $m\_{т}=ρ\_{т}V\_{т}$)
2. сила архімеда $F\_{арх}=ρ\_{рід}gV\_{т}$

Тіло занурюється, а це означає, що вниз діє більша сила.

$$F\_{тяж}>F\_{арх}$$

$ρ\_{т}V\_{т}g>ρ\_{рід}gV\_{т}$

Скоротимо на$ gV\_{т}$

$$ρ\_{т}>ρ\_{рід}$$

***Тіло тоне в рідині або газі, якщо густина тіла є більшою за густину рідини або газу.***

Аналогічно міркуючи можна довести наступні випадки.

**Плавання всередині рідини.**

***Тіло плаває в товщі рідини або газу, якщо густина тіла дорівнює густині рідини або газу.***

$$ρ\_{т}=ρ\_{рід}$$

**Спливання.**

***Тіло спливає в рідині чи газі або плаває на поверхні рідини, якщо густина тіла є меншою, ніж густина рідини або газу.***

$$ρ\_{т}<ρ\_{рід}$$

**Розв’язування задач**

1.Чому дорівнює об’єм тіла, якщо під час повного занурення його у воду на нього діє сила Архімеда 500 Н?

|  |  |
| --- | --- |
| ***Дано:***$$F\_{арх}=500 Н$$$$ρ\_{води}=1000 \frac{кг}{м^{3}}$$$$g=10\frac{Н}{кг}$$ | ***Розв’язання***$$F\_{арх}=ρ\_{води}gV\_{тіла}$$$$V\_{тіла}=\frac{F\_{арх}}{ρ\_{води}g}$$$$V\_{тіла}=\frac{500 Н}{1000 \frac{кг}{м^{3}}∙10\frac{Н}{кг}}=0,05 м^{3} $$***Відповідь:*** $V\_{кулі}=0,05 м^{3}$ |
| $$V\_{тіла} - ?$$ |

2. Чому дорівнює сила Архімеда, яка діє на бетонну плиту розмірами 3×2,5×0,5 м, занурену у воду наполовину свого об’єму?

|  |  |
| --- | --- |
| ***Дано:***$$V\_{плити}=3×2,5×0,5 м=3,75 м^{3}$$$$ρ\_{води}=1000 \frac{кг}{м^{3}}$$$$g=10\frac{Н}{кг}$$ | ***Розв’язання***$$F\_{арх}=ρ\_{води}gV\_{зан} $$$$V\_{зан}=\frac{V\_{плити}}{2}$$$$V\_{зан}=\frac{3,75 м^{3}}{2}=1,875 м^{3}$$$$F\_{арх}=1000 \frac{кг}{м^{3}}∙10\frac{Н}{кг}∙1,875 м^{3}=18750 Н$$***Відповідь:*** $F\_{арх}=18750 Н$ |
| $$F\_{арх} - ?$$ |

3. Деяке тіло має вагу в повітрі 380 Н і об’єм 0,045 м3. Плаває це тіло у воді чи тоне?

|  |  |
| --- | --- |
| ***Дано:***$$P=380 Н$$$$V=0,045 м^{3}$$$$ρ\_{води}=1000 \frac{кг}{м^{3}}$$$$g=10\frac{Н}{кг}$$ | ***Розв’язання***$$F\_{тяж}=P=380 Н$$$$F\_{арх}=ρ\_{води}gV $$$$F\_{арх}=1000 \frac{кг}{м^{3}}∙10\frac{Н}{кг}∙0,045 м^{3}=450 Н$$$$F\_{арх}>F\_{тяж}$$***Відповідь:*** тіло спливає у воді, потім плаває, частково занурившись у воду. |
| Перевірити умови плавання |

4. Яку силу необхідно прикласти до шматка міді об’ємом 30 см3, щоб утримати його у воді?

|  |  |
| --- | --- |
| ***Дано:***$$V\_{міді}=30 см^{3}$$$$ρ\_{води}=1000 \frac{кг}{м^{3}}$$$$ρ\_{міді}=8900 \frac{кг}{м^{3}}$$$$g=10\frac{Н}{кг}$$ | ***Розв’язання***$$30 см^{3}= 30∙1см∙1см∙1см=30∙0,01м∙0,01м∙0,01м=30∙0,000001 м^{3}=0,00003 м^{3}$$$$F+F\_{арх}=F\_{тяж}$$$$F=F\_{тяж}-F\_{арх}$$$$F\_{тяж}=mg=ρ\_{міді}V\_{міді}g$$$$F\_{арх}=ρ\_{води}gV\_{міда}$$$$F\_{тяж}=8900 \frac{кг}{м^{3}}∙0,00003 м^{3}∙10\frac{Н}{кг}=2,67 Н$$$$F\_{арх}=1000 \frac{кг}{м^{3}}∙10\frac{Н}{кг}∙0,00003 м^{3}=0,3 Н$$$$F=2,67 Н-0,3 Н=2,37 Н$$***Відповідь:*** потрібно прикласти силу 2,37 Н |
| $$F - ?$$ |

5. Соснова дошка завтовшки 8 см плаває у воді. На скільки вона виступає над водою?

|  |  |
| --- | --- |
| ***Дано:***$$H=8 см=0,08 м$$$$ρ\_{в}=1000 \frac{кг}{м^{3}}$$$$ρ\_{с}=440 \frac{кг}{м^{3}}$$$$g=10\frac{Н}{кг}$$ | ***Розв’язання***Дошка плаває у випадку, якщо$F\_{арх}=F\_{тяж}$$$F\_{тяж}=mg$$$m=ρ\_{с}V$$V=SH$$$F\_{тяж}=ρ\_{с}SHg$$На занурену у воду частину дошки діє сила Архімеда:$$F\_{арх}=ρ\_{в}gV\_{зан} $$$$V\_{зан}=S(H-h)$$$$F\_{арх}=ρ\_{в}g S(H-h)$$Підставимо отримані результати в умову плавання тіл:$$ρ\_{в}g S\left(H-h\right)=ρ\_{с}SHg$$$$ρ\_{в}\left(H-h\right)=ρ\_{с}H$$$$ρ\_{в}H-ρ\_{в}h=ρ\_{с}H$$$$ρ\_{в}h=ρ\_{в}H-ρ\_{с}H$$$$ρ\_{в}h=H(ρ\_{в}-ρ\_{с})$$$$h=\frac{H(ρ\_{в}-ρ\_{с})}{ρ\_{в}}$$$$h=\frac{0,08 м(1000 \frac{кг}{м^{3}}-440 \frac{кг}{м^{3}})}{1000 \frac{кг}{м^{3}}}=0,0448 м$$***Відповідь:***$ h=0,0448 м$ . |
| $$h - ?$$ |

**Домашнє завдання**

Повторити § 39, 259, 264, 282