TEOREMA DE ARQUIMEDES

1**.** (Esc. Naval 2014) Uma embarcação de massa total m navega em água doce (rio) e também em água salgada (mar). Em certa viagem, uma carga foi removida da embarcação a fim de manter constante seu volume submerso, quando da mudança do meio líquido em que navegava. Considere d_m e d_r as densidades da água do mar e do rio, respectivamente. Qual a expressão matemática para a massa da carga removida e o sentido da navegação?

a) $m\left(\frac{d_m - d_r}{d_r}\right)$, do mar para o rio.

b) $m\left(\frac{d_m - d_r}{d_m}\right)$, do mar para o rio.

c) $m\left(\frac{d_r - d_m}{d_r}\right)$, do rio para o mar.

d) $m\left(\frac{d_r - d_m}{d_m}\right)$, do mar para o rio.

e) $m\left(\frac{d_m + d_r}{d_r}\right)$, do rio para o mar.

Gabarito:

Resposta da questão 1:
[B]

Se foi feita uma retirada de carga para que o volume submerso mantenha-se constante, é direto observar que isto deve-se à redução do valor de empuxo. Logo, a embarcação está indo do mar para o rio (redução da densidade da água).

Para calcular o valor do Volume submerso, primeiramente analisa-se as duas situações em separado.

- 1ª Situação: Embarcação no mar


```
<m:math>
 <m:mtable columnalign='left'>
  <m:mtr>
   <m:mtd>
    <m:msub>
     <m:mi>E</m:mi>
     <m:mn>1</m:mn>
    </m:msub>
    <m:mo>=</m:mo><m:msub>
     <m:mi>P</m:mi>
     <m:mn>1</m:mn>
    </m:msub>

   </m:mtd>
  </m:mtr>
  <m:mtr>
   <m:mtd>
    <m:msub>
     <m:mi>d</m:mi>
     <m:mi>M</m:mi>
    </m:msub>
    <m:mo>&#x22C5;</m:mo><m:mi>g</m:mi><m:mo>&#x22C5;</m:mo><m:msub>
     <m:mi>V</m:mi>
     <m:mrow>
      <m:mi>S</m:mi><m:mi>U</m:mi><m:mi>B</m:mi></m:mrow>
    </m:msub>
    <m:mo>=</m:mo><m:mi>m</m:mi><m:mo>&#x22C5;</m:mo><m:mi>g</m:mi>
   </m:mtd>
  </m:mtr>
  <m:mtr>
   <m:mtd>
    <m:msub>
     <m:mi>V</m:mi>
     <m:mrow>
      <m:mi>S</m:mi><m:mi>U</m:mi><m:mi>B</m:mi></m:mrow>
    </m:msub>
    <m:mo>=</m:mo><m:mfrac>
     <m:mi>m</m:mi>
     <m:mrow>
      <m:msub>
       <m:mi>d</m:mi>
       <m:mi>M</m:mi>
      </m:msub>
      </m:mrow>
    </m:mfrac>

   </m:mtd>
```

```
  </m:mtr>
 </m:mtable>

</m:math>
```

Onde <m:math>
 <m:mi>m</m:mi>
</m:math>
 é a massa da embarcação.

- 2ª Situação: Embarcação no rio

```
<m:math>
 <m:mtable columnalign='left'>
  <m:mtr>
   <m:mtd>
    <m:msub>
     <m:mi>E</m:mi>
     <m:mn>2</m:mn>
    </m:msub>
    <m:mo>=</m:mo><m:msub>
     <m:mi>P</m:mi>
     <m:mn>2</m:mn>
    </m:msub>

   </m:mtd>
  </m:mtr>
  <m:mtr>
   <m:mtd>
    <m:msub>
     <m:mi>d</m:mi>
     <m:mi>T</m:mi>
    </m:msub>
    <m:mo>&#x22C5;</m:mo><m:mi>g</m:mi><m:mo>&#x22C5;</m:mo><m:msub>
     <m:mi>V</m:mi>
     <m:mrow>
      <m:mi>S</m:mi><m:mi>U</m:mi><m:mi>B</m:mi></m:mrow>
    </m:msub>
    <m:mo>=</m:mo><m:mrow><m:mo>(</m:mo>
     <m:mrow>
      <m:mi>m</m:mi><m:mo>&#x2212;</m:mo><m:msub>
       <m:mi>m</m:mi>
       <m:mi>R</m:mi>
      </m:msub>
      </m:mrow>
    <m:mo>)</m:mo></m:mrow><m:mo>&#x22C5;</m:mo><m:mi>g</m:mi>
   </m:mtd>
  </m:mtr>
  <m:mtr>
   <m:mtd>
    <m:msub>
     <m:mi>V</m:mi>
     <m:mrow>
      <m:mi>S</m:mi><m:mi>U</m:mi><m:mi>B</m:mi></m:mrow>
    </m:msub>
    <m:mo>=</m:mo><m:mfrac>
     <m:mrow>
      <m:mi>m</m:mi><m:mo>&#x2212;</m:mo><m:msub>
       <m:mi>m</m:mi>
       <m:mi>R</m:mi>
      </m:msub>
```

```
      </m:mrow>
     <m:mrow>
      <m:msub>
       <m:mi>d</m:mi>
       <m:mi>T</m:mi>
      </m:msub>
      </m:mrow>
    </m:mfrac>

   </m:mtd>
  </m:mtr>
 </m:mtable>

</m:math>
```

Onde <m:math>

```
 <m:mrow>
  <m:msub>
   <m:mi>m</m:mi>
   <m:mi>R</m:mi>
  </m:msub>
  </m:mrow>
</m:math>
```

é a massa retirada do barco para manter o volume submerso constante.

Igualando as duas equações:

```
<m:math>
 <m:mtable columnalign='left'>
  <m:mtr>
   <m:mtd>
    <m:mfrac>
     <m:mi>m</m:mi>
     <m:mrow>
      <m:msub>
       <m:mi>d</m:mi>
       <m:mi>M</m:mi>
      </m:msub>
      </m:mrow>
    </m:mfrac>
    <m:mo>=</m:mo><m:mfrac>
     <m:mrow>
      <m:mi>m</m:mi><m:mo>&#x2212;</m:mo><m:msub>
       <m:mi>m</m:mi>
       <m:mi>R</m:mi>
      </m:msub>
      </m:mrow>
     <m:mrow>
      <m:msub>
       <m:mi>d</m:mi>
       <m:mi>T</m:mi>
      </m:msub>
      </m:mrow>
    </m:mfrac>

   </m:mtd>
  </m:mtr>
  <m:mtr>
   <m:mtd>
    <m:mi>m</m:mi><m:mo>&#x22C5;</m:mo><m:msub>
     <m:mi>d</m:mi>
```

```
   <m:mi>T</m:mi>
  </m:msub>
  <m:mo>=</m:mo><m:mi>m</m:mi><m:mo>&#x22C5;</m:mo><m:msub>
   <m:mi>d</m:mi>
   <m:mi>M</m:mi>
  </m:msub>
  <m:mo>&#x2212;</m:mo><m:msub>
   <m:mi>m</m:mi>
   <m:mi>R</m:mi>
  </m:msub>
  <m:mo>&#x22C5;</m:mo><m:msub>
   <m:mi>d</m:mi>
   <m:mi>M</m:mi>
  </m:msub>

 </m:mtd>
</m:mtr>
<m:mtr>
 <m:mtd>
  <m:msub>
   <m:mi>m</m:mi>
   <m:mi>R</m:mi>
  </m:msub>
  <m:mo>&#x22C5;</m:mo><m:msub>
   <m:mi>d</m:mi>
   <m:mi>M</m:mi>
  </m:msub>
  <m:mo>=</m:mo><m:mi>m</m:mi><m:mo>&#x22C5;</m:mo><m:msub>
   <m:mi>d</m:mi>
   <m:mi>M</m:mi>
  </m:msub>
  <m:mo>&#x2212;</m:mo><m:mi>m</m:mi><m:mo>&#x22C5;</m:mo><m:msub>
   <m:mi>d</m:mi>
   <m:mi>T</m:mi>
  </m:msub>

 </m:mtd>
</m:mtr>
<m:mtr>
 <m:mtd>
  <m:msub>
   <m:mi>m</m:mi>
   <m:mi>R</m:mi>
  </m:msub>
  <m:mo>=</m:mo><m:mi>m</m:mi><m:mrow><m:mo>(</m:mo>
   <m:mrow>
    <m:mfrac>
     <m:mrow>
      <m:msub>
       <m:mi>d</m:mi>
       <m:mi>M</m:mi>
      </m:msub>
      <m:mo>&#x2212;</m:mo><m:msub>
       <m:mi>d</m:mi>
       <m:mi>T</m:mi>
      </m:msub>
      </m:mrow>
     <m:mrow>
      <m:msub>
       <m:mi>d</m:mi>
```

```
        <m:mi>M</m:mi>
       </m:msub>
       </m:mrow>
      </m:mfrac>
      </m:mrow>
    <m:mo>)</m:mo></m:mrow>
   </m:mtd>
  </m:mtr>
 </m:mtable>

</m:math>
```

Resumo das questões selecionadas nesta atividade

Data de elaboração: 03/11/2015 às 12:07
Nome do arquivo: TEOREMA DE ARQUIMEDES

Legenda:
Q/Prova = número da questão na prova
Q/DB = número da questão no banco de dados do SuperPro®

Q/prova	Q/DB	Grau/Dif.	Matéria	Fonte	Tipo
1	141639	Elevada	Física	Esc. Naval/2014	Múltipla escolha