






Příklad: 4 varianta:	Př. 4 var:
<p><b>Zadání:</b>  Ponorné čerpadlo vyčerpá maximálně 220 litrů za minutu do maximální výšky 10,5 metrů. Jaká je jeho účinnost, když jeho příkon je 900 W. Hustota vody je <math>1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}</math>.</p> <p><b>Zápis textu:</b>  <math>V_{\text{max}} = 220 \text{ l} = 220 \text{ dm}^3 = 0,22 \text{ m}^3</math>  <math>t = 1 \text{ min} = 60 \text{ s}</math>  <math>h_{\text{max}} = 10,5 \text{ m}</math>  <math>P_0 = 900 \text{ W}</math>  <math>\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}</math>  <math>\eta = ? \%</math></p> <p><b>Fyzikální analýza situace:</b>  Čerpadlo při čerpání vody koná práci tím, že zvedá vodu proti směru tíhové síly Země a zvyšuje tak její potenciální energii. Vykonaná práce je rovna změně potenciální energie vyčerpané vody. <math>W = m \cdot g \cdot h</math>, kde <math>m</math> je hmotnost přečerpané vody, <math>g</math> tíhové zrychlení Země a <math>h</math> výška, do které je voda čerpána.</p> <p>Výkon čerpadla je určen touto prací vztaženou na jednotku času.  <math>P = \frac{W}{t}</math>. Účinnost čerpadla v procentech je definována vztahem  <math>\eta = \frac{P}{P_0} \cdot 100 \%</math>, kde <math>P</math> je výkon čerpadla a <math>P_0</math> jeho příkon.</p> <p><b>Řešení :</b>  <math>W = m \cdot g \cdot h</math></p> <p>Hmotnost vody zjistíme ze vztahu  <math>m = \rho \cdot V</math>, proto</p> $W = \rho \cdot V \cdot g \cdot h = 1000 \cdot 0,22 \cdot 10 \cdot 10,5 \text{ J} = 23100 \text{ J}$ $P = \frac{W}{t} = \frac{23100}{60} \text{ W} = 385 \text{ W}$ $\eta = \frac{P}{P_0} \cdot 100\% = \frac{385}{900} \cdot 100\% \doteq 43\%$ <p><b>Odpověď:</b> Účinnost ponorného čerpadla je asi 43 %.</p>	<p>BEZ CHYBY</p> 

Příklad: 4 varianta:	Př. 4 var:
<p><b>Zadání:</b>  Ponorné čerpadlo vyčerpá maximálně 220 litrů za minutu do maximální výšky 10,5 metrů. Jaká je jeho účinnost, když jeho příkon je 300 W. Hustota vody je <math>1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}</math>.</p> <p><b>Zápis textu:</b>  <math>V_{\text{max}} = 220 \text{ l} = 220 \text{ dm}^3 = 0,22 \text{ m}^3</math>  <math>t = 1 \text{ min} = 60 \text{ s}</math>  <math>h_{\text{max}} = 10,5 \text{ m}</math>  <math>P_0 = 300 \text{ W}</math>  <math>\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}</math>  <math>\eta = ? \%</math></p> <p><b>Fyzikální analýza situace:</b>  Čerpadlo při čerpání vody koná práci tím, že zvedá vodu proti směru tíhové síly Země a zvyšuje tak její potenciální energii. Vykonaná práce je rovna změně potenciální energie vyčerpané vody. <math>W = m \cdot g \cdot h</math>, kde <math>m</math> je hmotnost přečerpané vody, <math>g</math> tíhové zrychlení Země a <math>h</math> výška, do které je voda čerpána.</p> <p>Výkon čerpadla je určen touto prací vztaženou na jednotku času.  <math>P = \frac{W}{t}</math>. Účinnost čerpadla v procentech je definována vztahem  <math>\eta = \frac{P}{P_0} \cdot 100 \%</math>, kde <math>P</math> je výkon čerpadla a <math>P_0</math> jeho příkon.</p> <p><b>Řešení :</b>  <math>W = m \cdot g \cdot h</math></p> <p>Hmotnost vody zjistíme ze vztahu  <math>m = \rho \cdot V</math>, proto</p> $W = \rho \cdot V \cdot g \cdot h = 1000 \cdot 0,22 \cdot 10 \cdot 10,5 \text{ J} = 23100 \text{ J}$ $P = \frac{W}{t} = \frac{23100}{60} \text{ W} = 385 \text{ W}$ $\eta = \frac{P}{P_0} \cdot 100\% = \frac{385}{300} \cdot 100\% \doteq 128\%$ <p><b>Odpověď:</b> Účinnost ponorného čerpadla je asi 128 %.</p>	<p>Postup je správně, ale vstupní data vedou ke sporu. Účinnost podle něj vychází větší než 100% a to není možné.</p> 

Příklad: 4 varianta:	Př. 4 var:
<p><b>Zadání:</b>  Ponorné čerpadlo vyčerpá maximálně 220 litrů za hodinu do maximální výšky 10,5 metrů. Jaká je jeho účinnost, když jeho příkon je 8 kW. Hustota vody je <math>1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}</math>.</p>	
<p><b>Zápis textu:</b>  <math>V_{\text{max}} = 220 \text{ l}</math>  <math>t = 1 \text{ h} = 60 \text{ min} = 3600 \text{ s}</math>  <math>h_{\text{max}} = 10,5 \text{ m}</math>  <math>P_0 = 8 \text{ kW} = 8000 \text{ W}</math>  <math>\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}</math>  <math>\eta = ? \%</math></p>	$220 \text{ l} = 220 \text{ dm}^3$ $= 0,22 \text{ m}^3$
<p><b>Fyzikální analýza situace:</b>  Čerpadlo při čerpání vody koná práci tím, že zvedá vodu proti směru tíhové síly Země a zvyšuje tak její potenciální energii. Vykonaná práce je rovna změně potenciální energie vyčerpané vody. <math>W = m \cdot g \cdot h</math>, kde <math>m</math> je hmotnost přečerpané vody, <math>g</math> tíhové zrychlení Země a <math>h</math> výška, do které je voda čerpána.</p> <p>Výkon čerpadla je určen touto prací vztaženou na jednotku času.  <math>P = \frac{W}{t}</math>. Účinnost čerpadla v procentech je definována vztahem  <math>\eta = \frac{P}{P_0} \cdot 100 \%</math>, kde <math>P</math> je výkon čerpadla a <math>P_0</math> jeho příkon.</p>	
<p><b>Řešení :</b>  <math>W = m \cdot g \cdot h</math></p> <p>Hmotnost vody zjistíme ze vztahu  <math>m = \rho \cdot V</math>, proto</p> <p><math>W = \rho \cdot V \cdot g \cdot h = 1000 \cdot 220 \cdot 10 \cdot 10,5 \text{ J} = 23100000 \text{ J}</math></p> <p><math>P = \frac{W}{t} = \frac{23100000}{3600} \text{ W} \doteq 6417 \text{ W}</math></p> <p><math>\eta = \frac{P}{P_0} \cdot 100\% = \frac{6417}{8000} \cdot 100\% \doteq 80\%</math></p>	<p>Objem není v základních jednotkách. Práce tedy vychází v mJ.</p>
<p><b>Odpověď:</b>  Účinnost ponorného čerpadla je asi 80 %.</p>	

Příklad: 4 varianta:	Př. 4 var:
<p><b>Zadání:</b>  Ponorné čerpadlo vyčerpá maximálně 220 litrů za hodinu do maximální výšky 10,5 metrů. Jaká je jeho účinnost, když jeho příkon je 900 W. Hustota vody je <math>1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}</math>.</p>	
<p><b>Zápis textu:</b>  <math>V_{\text{max}} = 220 \text{ l}</math>  <math>t = 1 \text{ h} = 60 \text{ min} = 3600 \text{ s}</math>  <math>h_{\text{max}} = 10,5 \text{ m}</math>  <math>P_0 = 900 \text{ W}</math>  <math>\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}</math>  <math>\eta = ? \%</math></p>	$220 \text{ l} = 220 \text{ dm}^3$ $= 0,22 \text{ m}^3$
<p><b>Fyzikální analýza situace:</b>  Čerpadlo při čerpání vody koná práci tím, že zvedá vodu proti směru tíhové síly Země a zvyšuje tak její potenciální energii. Vykonanou práci spočteme podle známého vztahu <math>W = V \cdot \rho \cdot g \cdot h</math>, kde <math>V</math> je objem přečerpané vody, <math>\rho</math> její hustota a <math>g</math> tíhové zrychlení Země.</p> <p>Výkon čerpadla je určen touto prací vztaženou na jednotku času.  <math>P = \frac{W}{t}</math>. Účinnost čerpadla v procentech je definována vztahem  <math>\eta = \frac{P}{P_0} \cdot 100 \%</math>, kde <math>P</math> je výkon čerpadla a <math>P_0</math> jeho příkon.</p>	
<p><b>Řešení :</b>  <math>W = V \cdot \rho \cdot g \cdot h = 220 \cdot 1000 \cdot 10 \cdot \text{J} = 2200000 \text{ J}</math>  <math>P = \frac{W}{t} = \frac{2200000}{3600} \text{ W} \doteq 611 \text{ W}</math>  <math>\eta = \frac{P}{P_0} \cdot 100\% = \frac{611}{900} \cdot 100\% \doteq 68\%</math></p>	$W = m \cdot g \cdot h =$ $V \cdot \rho \cdot g \cdot h$
<p><b>Odpověď:</b>  Účinnost ponorného čerpadla je asi 68 %.</p>	<p>I kdyby byl výchozí vztah správně, stejně by zde došlo k chybě. Nedosazujeme totiž v základních jednotkách, proto by v tomto případě výsledek také nevyšel v základní jednotce.</p>

Příklad: 4 varianta:	Př. 4 var:
<b>Zadání:</b> Ponorné čerpadlo vyčerpá maximálně 220 litrů za minutu do maximální výšky 10,5 metrů. Jaká je jeho účinnost, když jeho příkon je 900 W. Hustota vody je $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ .	
<b>Zápis textu:</b> $V_{\text{max}} = 220 \text{ l}$ $t = 1 \text{ min}$ $h_{\text{max}} = 10,5 \text{ m}$ $P_0 = 900 \text{ W}$ $\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ $\eta = ? \%$	$220 \text{ l} = 220 \text{ dm}^3 = 0,22 \text{ m}^3$
	$1 \text{ min} = 60 \text{ s}$
<b>Fyzikální analýza situace:</b> Čerpadlo při čerpání vody koná práci tím, že zvedá vodu proti směru tíhové síly Země a zvyšuje tak její potenciální energii. Výkon čerpadla je určen objemem přečerpané vody vztaženým na jednotku času $P = \frac{V}{t}$ . Účinnost čerpadla v procentech je definována vztahem $\eta = \frac{P}{P_0} \cdot 100\%$ , kde $P$ je výkon čerpadla a $P_0$ jeho příkon.	
	Výkon čerpadla je určen vztahem $P = \frac{W}{t}$
<b>Řešení :</b> $P = \frac{V}{t} = \frac{220}{1} \text{ W} = 220 \text{ W}$ $\eta = \frac{P}{P_0} \cdot 100\% = \frac{220}{900} \cdot 100\% \doteq 24\%$	
<b>Odpověď:</b> Účinnost ponorného čerpadla je asi 24 %.	I kdyby byl výchozí vztah správně, stejně by zde došlo k chybě. Nedosazujeme totiž v základních jednotkách, proto by v tomto případě výsledek také nevyšel v základní jednotce.