






Příklad: 4 varianta:	Př. 4 var:
<p>Zadání: 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 $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.</p> <p>Zápis textu: $V_{\text{max}} = 220 \text{ l} = 220 \text{ dm}^3 = 0,22 \text{ m}^3$ $t = 1 \text{ min} = 60 \text{ s}$ $h_{\text{max}} = 10,5 \text{ m}$ $P_0 = 900 \text{ W}$ $\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ $\eta = ? \%$</p> <p>Fyzikální analýza situace: 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. $W = m \cdot g \cdot h$, kde m je hmotnost přečerpané vody, g tíhové zrychlení Země a h výška, do které je voda čerpána.</p> <p>Výkon čerpadla je určen touto prací vztáženou na jednotku času. $P = \frac{W}{t}$. Účinnost čerpadla v procentech je definována vztahem $\eta = \frac{P}{P_0} \cdot 100\%$, kde P je výkon čerpadla a P_0 jeho příkon.</p> <p>Řešení : $W = m \cdot g \cdot h$</p> <p>Hmotnost vody zjistíme ze vztahu $m = \rho \cdot V$, 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>Odpověď: Účinnost ponorného čerpadla je asi 43 %.</p>	<p>BEZ CHYBY</p> 

Příklad: 4 varianta:	Př. 4 var:
<p>Zadání: 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 $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.</p> <p>Zápis textu: $V_{\text{max}} = 220 \text{ l} = 220 \text{ dm}^3 = 0,22 \text{ m}^3$ $t = 1 \text{ min} = 60 \text{ s}$ $h_{\text{max}} = 10,5 \text{ m}$ $P_0 = 300 \text{ W}$ $\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ $\eta = ? \%$</p> <p>Fyzikální analýza situace: 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. $W = m \cdot g \cdot h$, kde m je hmotnost přečerpané vody, g tíhové zrychlení Země a h výška, do které je voda čerpána.</p> <p>Výkon čerpadla je určen touto prací vztáženou na jednotku času. $P = \frac{W}{t}$. Účinnost čerpadla v procentech je definována vztahem $\eta = \frac{P}{P_0} \cdot 100\%$, kde P je výkon čerpadla a P_0 jeho příkon.</p> <p>Řešení : $W = m \cdot g \cdot h$</p> <p>Hmotnost vody zjistíme ze vztahu $m = \rho \cdot V$, 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>Odpověď: 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>Zadání: 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 $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.</p>	
<p>Zápis textu: $V_{\text{max}} = 220 \text{ l}$ $t = 1 \text{ h} = 60 \text{ min} = 3600 \text{ s}$ $h_{\text{max}} = 10,5 \text{ m}$ $P_0 = 8 \text{ kW} = 8000 \text{ W}$ $\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ $\eta = ? \%$</p>	$220 \text{ l} = 220 \text{ dm}^3$ $= 0,22 \text{ m}^3$
<p>Fyzikální analýza situace: 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. $W = m \cdot g \cdot h$, kde m je hmotnost přečerpané vody, g tíhové zrychlení Země a h výška, do které je voda čerpána.</p> <p>Výkon čerpadla je určen touto prací vztáženou na jednotku času. $P = \frac{W}{t}$. Účinnost čerpadla v procentech je definována vztahem $\eta = \frac{P}{P_0} \cdot 100\%$, kde P je výkon čerpadla a P_0 jeho příkon.</p> <p>Řešení : $W = m \cdot g \cdot h$</p> <p>Hmotnost vody zjistíme ze vztahu $m = \rho \cdot V$, proto</p>	
$W = \rho \cdot V \cdot g \cdot h = 1000 \cdot 220 \cdot 10 \cdot 10,5 \text{ J} = 23100000 \text{ J}$	Objem není v základních jednotkách. Práce tedy vychází v mJ.
$P = \frac{W}{t} = \frac{23100000}{3600} \text{ W} \doteq 6417 \text{ W}$ $\eta = \frac{P}{P_0} \cdot 100\% = \frac{6417}{8000} \cdot 100\% \doteq 80\%$	
<p>Odpověď: Účinnost ponorného čerpadla je asi 80 %.</p>	

Příklad: 4 varianta:	Př. 4 var:
<p>Zadání: 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 $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.</p>	
<p>Zápis textu: $V_{\text{max}} = 220 \text{ l}$ $t = 1 \text{ h} = 60 \text{ min} = 3600 \text{ s}$ $h_{\text{max}} = 10,5 \text{ m}$ $P_0 = 900 \text{ W}$ $\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ $\eta = ? \%$</p>	$220 \text{ l} = 220 \text{ dm}^3$ $= 0,22 \text{ m}^3$
<p>Fyzikální analýza situace: 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 $W = V \cdot \rho \cdot g$, kde V je objem přečerpané vody, ρ její hustota a g tíhové zrychlení Země.</p>	
<p>Výkon čerpadla je určen touto prací vztáženou na jednotku času. $P = \frac{W}{t}$. Účinnost čerpadla v procentech je definována vztahem $\eta = \frac{P}{P_0} \cdot 100\%$, kde P je výkon čerpadla a P_0 jeho příkon.</p>	$W = m \cdot g \cdot h =$ $V \cdot \rho \cdot g \cdot h$
<p>Řešení: $W = V \cdot \rho \cdot g = 220 \cdot 1000 \cdot 10 \cdot \text{J} = 2200000 \text{ J}$ $P = \frac{W}{t} = \frac{2200000}{3600} \text{ W} \doteq 611 \text{ W}$ $\eta = \frac{P}{P_0} \cdot 100\% = \frac{611}{900} \cdot 100\% \doteq 68\%$</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>
<p>Odpověď: Účinnost ponorného čerpadla je asi 68 %.</p>	

Příklad: 4 varianta:	Př. 4 var:
<p>Zadání: 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 $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.</p>	
<p>Zápis textu: $V_{\text{max}} = 220 \text{ l}$ $t = 1 \text{ min}$ $h_{\text{max}} = 10,5 \text{ m}$ $P_0 = 900 \text{ W}$ $\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ $\eta = ? \%$</p>	$220 \text{ l} = 220 \text{ dm}^3 = 0,22 \text{ m}^3$
	$1 \text{ min} = 60 \text{ s}$
<p>Fyzikální analýza situace: 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 přečerpáné vody vztaheným na jednotku času</p> <p>$P = \frac{V}{t}$. Účinnost čerpadla v procentech je definována vztahem</p> <p>$\eta = \frac{P}{P_0} \cdot 100\%$, kde P je výkon čerpadla a P_0 jeho příkon.</p>	
<p>Řešení :</p> <p>$P = \frac{V}{t} = \frac{220}{1} \text{ W} = 220 \text{ W}$</p> <p>$\eta = \frac{P}{P_0} \cdot 100\% = \frac{220}{900} \cdot 100\% \doteq 24\%$</p>	<p>Výkon čerpadla je určen vztahem</p> <p>$P = \frac{W}{t}$, kde W je práce vykonaná čerpadlem.</p>
<p>Odpověď:</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>

Účinnost ponorného čerpadla je asi 24 %.