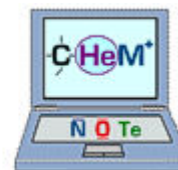


U 5.A Usazování - výpočet průměru částice

zdrojový kód Maple / J. Lindner / podpořeno projektem OPPA CZ.2.17/3.1.00/33248



Evropský sociální fond
Praha & EU: Investujeme do vaší budoucnosti



U5.A Kulová částice hustoty $3\,320\text{ kg m}^{-3}$ urazí při teplotě 20°C v roztoku 30 hmot.% glycerinu ve vodě (hustota: $1\,072\text{ kg m}^{-3}$, dyn. viskozita: $2,5 \cdot 10^{-3}$) svislou vzdálenost 162 cm za 6 s. Jaká bude její rychlost usazování a průměr?

Výsledek: Rychlost usazování částice je $0,27\text{ m s}^{-1}$ a její průměr jsou 2 mm. Usazování probíhá v přechodné oblasti.

```
> restart; Digits:=5:
```

Udaje ze zadání

```
> s_p:=1.62:           # draha castice [m]
   tau_p:=6:           # doba padu castice [s]
   ro_p:=3320:         # hustota castic [kg / m^3]
   ro_f:=1072:         # hustota tekutiny [kg / m^3]
   eta_f:=2.5e-3:      # dynam. viskozita tekutiny [Pa s]
   t:=20:              # teplota [°C]
```

Usazovací rychlost:

```
> v_u:=s_p/tau_p;      # [m / s]
                               v_u := 0.27000
```

Dodatečné údaje z e-tabulek

```
> g:=9.81:             # tíhové zrychlení [m/s^2]
```

Výpočet Ljascenkova kritéria

```
> Ly:=v_u^3/g/eta_f*ro_f^2/(ro_p-ro_f);
                               Ly := 410.28
```

Usazování probíhá v přechodné (Allenové) oblasti:

```
> res:=fsolve({Ar^(2/3)=18*Ly^(1/3)*(1+0.125*(Ly*Ar)^0.24)}, {Ar});
                               res := {Ar = 30637.}
```

Dopocet průměru částice z definice Archimédova kritéria

```
> d_p:=solve(Ar=g*d_p^3*abs(ro_p-ro_f)*ro_f/eta_f^2,d_p);
                               d_p := -0.0010041 - 0.0017392 I, -0.0010041 + 0.0017392 I, 0.0020083
> d_p:=.20083e-2;        # řešením je kladný reálný kořen [m]
                               d_p := 0.0020083
> d_p_mm:=d_p*1000;      # [mm]
                               d_p_mm := 2.0083
>
```