

## KAPALINA V ROTUJÍCÍ NÁDOBĚ

- Sledujte pokyny v tomto materiálu, pokud jsou pro vás nesrozumitelné, nebojte se nás zeptat.
- Vaše dílčí i finální závěry zaznamenávejte přímo do textu či připravených grafů.
- Chcete-li, můžete si například pomocí mobilu průběh experimentu vyfotit, natočit apod.

### Teoretický úvod

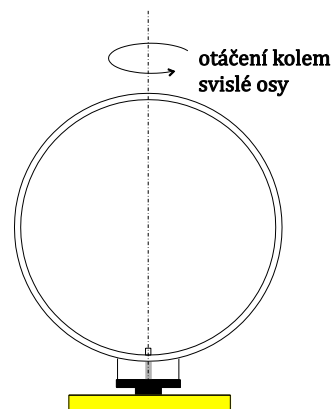
V rotující nádobě se vlivem tření dávají vůči sobě do pohybu i jednotlivé části, „kousky“ kapaliny. Díky silám, které na ně působí, získává hladina nezvyklý tvar. Ten se ustálí, jakmile jsou zmíněné části kapaliny vůči nádobě v klidu, tj. mají stejnou úhlovou rychlost, jakou má nádoba.

### Úkol 1: Jaký tvar bude mít hladina v nádobě rotující stálou úhlovou rychlostí?

Cílem bude prozkoumat tvar hladiny kapaliny v rotující ploché kyvetě.

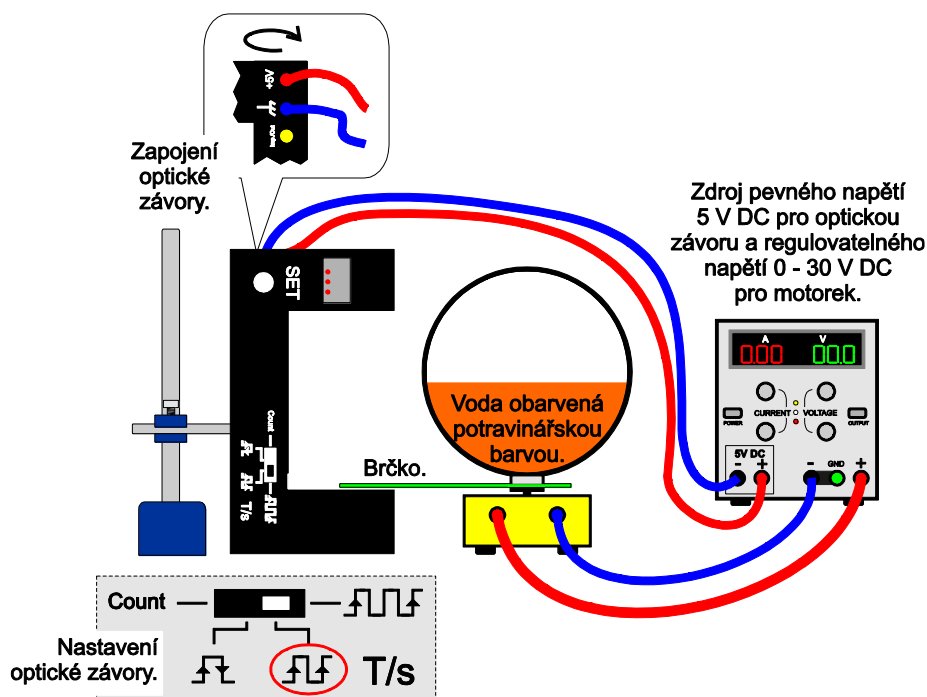
### Hypotéza

Nejdříve ale zkuste udělat vlastní odhad – do obrázku vpravo zakreslete svou předpověď, jak bude hladina z boku vypadat, když kyvetu roztočíte.



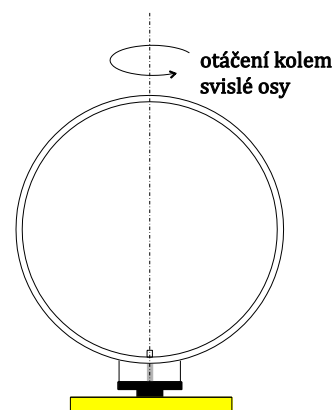
### Kvalitativní pozorování

Do kyvety nalijte obarvenou vodu a sestavte aparaturu podle obrázku:





Přivedením napětí okolo 0,9 V nyní kyvetu roztočte. Zakreslete skutečnou podobu hladiny a porovnejte ji s Vaším odhadem. Slovy popište, o jakou křivku se pravděpodobně jedná:



## Úkol 2: Vyjádření předpisu křivky vytvořené hladinou

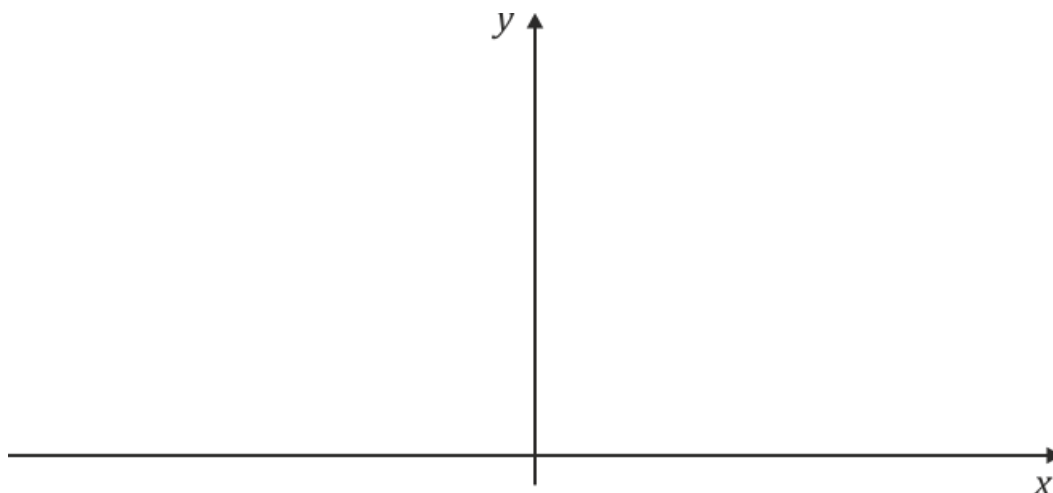
### Postup

Experiment ještě jednou zopakujte, přičemž na motorek přiveďte napětí 0,9 V.

1. Otáčející se aparaturu při pohybu vyfotografujte. Expoziční čas na fotoaparátu je třeba nastavit na vhodnou delší hodnotu – obvykle alespoň na 0,5 sekundy. Po vyfocení vznikne obrázek, na kterém budou zachyceny všechny polohy hladiny mnohokrát – tedy i situace, ve které je rovina kyvety kolmá k ose fotoaparátu.
2. Následně určete periodu otáčení – tu změří optická závora po stisknutí tlačítka SET. Naměřenou hodnotu si poznamenejte, využijete ji později:  $T =$   s.

### Zjištění údajů z obrázku

1. Obrázek uložte do počítače. Spusťte program Logger Pro a dále postupujte podle návodu, který naleznete na stanovišti.
2. Výslednou křivku překreslete z programu Logger Pro do připraveného grafu.





### Vyhodnocení matematického předpisu

1. Jaký typ funkce jste proložili vynesnými body?

2. Co je grafem této funkce? Porovnejte tento výsledek s vaším popisem křivky v kvalitativním pozorování.

3. Zapište předpis křivky, který jste získali analýzou grafu.

4. Ověřte, že fyzikální význam koeficientu  $A$  v obecném předpisu křivky je  $\frac{\omega^2}{2g}$ , kde  $\omega$  je úhlová rychlost otáčení kapaliny a  $g$  tíhové zrychlení. Připomínáme, že v úvodu tohoto úkolu jste si poznamenali periodu otáčení ☺.

### Závěr

Shrňte v bodech, jakým způsobem jste na stanovišti postupovali:

