

## Kardiovaskulární reakce na ortostatickou zátěž

K dispozici máte přichystaný soubor MOS4\_uloha.mo

### Na cvičení jsme si udělali

Vyrobíme si bloky:

- Zdroj tlaku (a)
- Rezistenci (b)
- Chlopeň (c)
- Elastický kompartment (d)
- Zdroj Elasticity (e)

#### Zdroj tlaku

Bude obsahovat v sobě parametr *tlak*, který bude přiveden na jeho *konektor*.

#### Rezistence

Jako odpor v elektrotechnice, čili 2 konektory a pro ně patřičné Kirchhoffovy zákony.

#### Chlopeň

Dioda, rovněž bude respektovat KZ. Tento blok bude trošku složitější. Bude obsahovat booleovskou proměnnou `off` (`boolean off`) a pomocnou proměnnou `s`. V sekci rovnic definujeme, že proměnná `off` nabývá hodnoty `true`, pokud  $s < 0$ . Události, na kterou by měla dioda reagovat, pokud bude `off = true`, pak tlak bude roven proměnné a tok bude roven 0. V opačném případě je tomu naopak. Tedy tlak nulový a tok roven `s`.

#### Elastický kompartment

Modeluje objem, který se akumuluje v rozmezí systolického a diastolického tlaku.

Rovnice:

- Derivace objemu je rovna tlaku
- Transmurální tlak = objem \* elastance (výstup `Et` z bloku `HeartElasticity`)
- Rozdíl tlaku vnitřního (na konektoru) a externího tlaku je právě onen transmurnální (rozdílový) tlak
- Deklarujte parametr externího tlaku!

Inicializační rovnice:

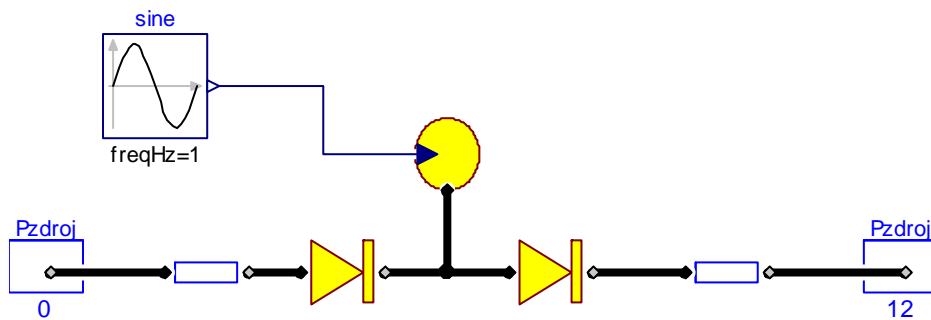
`Objem = initObjem // nezapomente deklarovat parametr initObjem!`

#### Zdroj elasticity

Průběh elasticity je složitá funkce, nyní brutálně zjednodušíme a nahradíme sinusoidou.

#### Model

Spojte **a-b-c-d-c-b-a**, kde do `d` (kompartment) bude vstupovat řídicí vstup z bloku elasticity.



## Úkol na doma

Otestujte, zda se model chová tak jak má! Zajímá nás časový interval do cca 20s. Teče proud správným směrem? Chlopně se zavírají a otvírají tak jak mají?

Nechová? Je to tím, že tam máme 2 chyby. Najděte je a opravte! Využijte blokovost, otestujte si jednotlivé bloky zvlášť. Ořežte model na minimum a prozkoušejte, že se chová podle očekávání.

## Bonus

Tentokrát není, čímž zvyšujeme váhu těch minulých.

## Bonus bonusů

Pokud to zvládnete celé udělat v OpenModelice, máte u nás +1b ZCELA navíc. V tom případě nepoužívejte packages

## Pokud to není jasné..

ČTĚTE chybové hlášky – většinou se vám snaží něco sdělit! Zamyslete se, co vlastně chceme, aby model dělal.

Případnou potřebnou nápovědu můžete žádat na [jezekfi1@fel.cvut.cz](mailto:jezekfi1@fel.cvut.cz), pokud myslíte, že to bude lépe probrat na konzultaci, obraťte se jak na [jezekfi1@fel.cvut.cz](mailto:jezekfi1@fel.cvut.cz), tak i na [tomas.krocek@gmail.com](mailto:tomas.krocek@gmail.com)