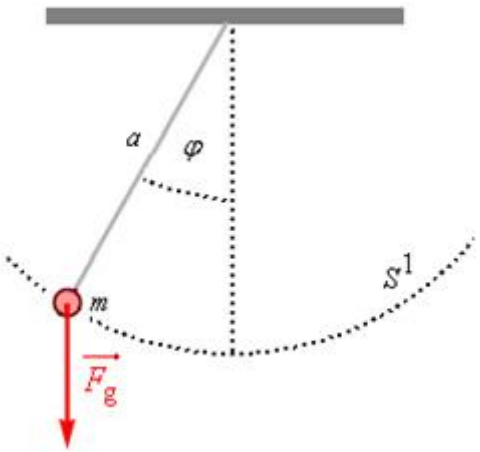
Zobecněné souřadnice

ZOBECNĚNÉ SOUŘADNICE JSOU LIBOVOLNÉ PARAMETRY, KTERÉ JEDNOZNAČNĚ POPISUJÍ VŠECHNY MOŽNÉ KONFIGURACE DANÉHO SYSTÉMU.

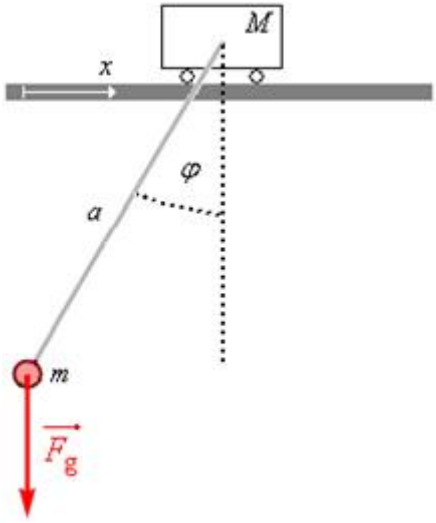
Všechny možné konfigurace, které zobecněné souřadnice popisují, jsou tvary trajektorií, polohy hmotných bodů, ...

Slovo konfigurace je použito záměrně - zobecněné souřadnice totiž nepopisují stav! Abychom získali popis stavu hmotného bodu, je nutné ještě „něco přidat“ (musíme přidat prostor rychlostí).

Zobecněnými souřadnicemi mohou být kartézské souřadnice, polární souřadnice, úhly, ... Volíme je tak, aby jednoznačně popisovaly konfiguraci daného systému a přitom tento popis byl co možná nejvýhodnější pro další výpočty.



Obr. 18



Obr. 19

Použití zobecněných souřadnic bude ukázáno na několika příkladech:

1. kyvadlo (viz obr. 18) - zobecněnou souřadnicí je úhel φ, který popisuje výchylku hmotného bodu z rovnovážné polohy, tj. $q^1 = \varphi$. Konfiguračním prostorem je kružnice S^1.
2. eliptické kyvadlo (viz obr. 19) - je realizováno tělesem o hmotnosti *M*, které se může bez tření pohybovat po úsečce po vodorovné podložce a k němuž je zavěšeno na vlákně zanedbatelné hmotnosti těleso o hmotnosti *m*. Těleso o hmotnosti *m* se pohybuje vždy proti pohybu tělesa o hmotnosti *M*, což vyplývá ze zákona zachování hybnosti (těžiště soustavy zůstává na místě). Proto se těleso o hmotnosti *m* pohybuje po elipse. Vhodnými zobecněnými souřadnicemi jsou poloha tělesa o hmotnosti *M* a výchylka tělesa o hmotnosti *m* z rovnovážné polohy - tedy $q^1 = x$ a $q^2 = \varphi$. Konfiguračním prostorem je válcová plocha - tj. prostor $\mathbb{R} \times S^1$.

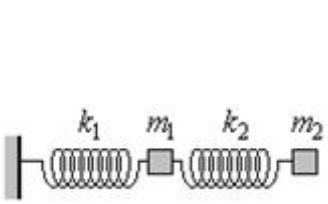
Souřadnice *x* může nabývat hodnot z určitého intervalu reálných čísel - těleso o hmotnosti *M* se pohybuje po úsečce. Souřadnice φ omezuje pohyb tělesa o hmotnosti *m* na kružnici.

3. dvě spojené pružiny (viz obr. 20) - pružiny kmitají jen v jednom směru (na podložce, na které leží). Pro popis systému se nabízí několik souřadnic: vzdálenosti těles upevněných na pružinách od místa upevnění první pružiny k nehybné stěně, délky pružin, ... Nejvhodnější na popis jsou ale výchylky pružin od rovnovážné polohy. Proto $q^1 = x_1$ a $q^2 = x_2$.

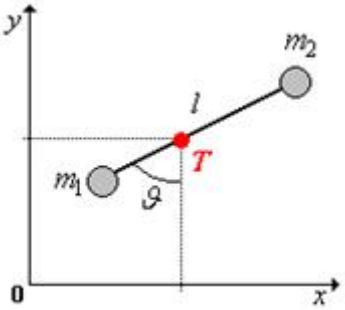
x_1 a x_2 jsou konkrétní čísla, nikoliv označení souřadnic - proto mají index dole.

4. činka (viz obr. 21) - při popisu se omezíme jen na pohyb v rovině. Optimální popis lze udělat pomocí souřadnice polohy těžiště (popisuje translační pohyb těžiště) a úhlu natočení činky (popisuje rotační pohyb). Proto $q^1 = x$, $q^2 = y$ a $q^3 = \vartheta$.

Po zobecnění na pohyb v prostoru a nahrazení tyčky pružinkou získáme velmi dobré přiblížení pro popis dvouatomových molekul. Kromě translačního pohybu a rotačního pohybu mohou atomy tvořící molekuly ještě i vibrovat.



Obr. 20



Obr. 21

© Encyklopedie Fyziky (http://fyzika.jreichl.com); Jaroslav Reichl, Martin Všetička
Licence http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/ zakazuje úpravy a komerční distribuci.