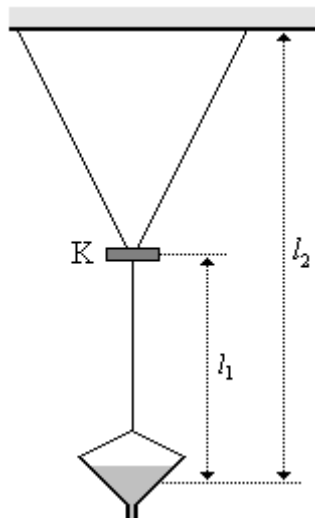


***Blackburnovo kyvadlo

Blackburnovo kyvadlo je [kyvadlo](#), pomocí něhož lze zviditelnit [Lissajousovy obrazce](#), které vznikají při skládání dvou [kolmých kmitů](#). Kyvadlo má horní část závěsu dvojitou, spodní je jednoduchá a k ní je připevněna nádobka naplněná pískem nebo jiným vhodným sypkým materiálem (viz obr. 17). Kyvadlo lze přibližně považovat za dvě [matematická kyvadla](#) s délkami závěsů l_1 a l_2 .

Těmto délkám závěsů pak odpovídají [periody](#) T_1 a T_2 , pro které platí vztahy $T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{l_1}{g}}$ a $T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{l_2}{g}}$.



Obr. 16

Délky závěsů jsou měřeny od místa závěsu k [těžišti tělesa](#), které na daném závěsu kmitá. Vzhledem k [sílam](#) napínajícím všechny závěsy jsou tyto závěsy stále napnuté, neprověšují se. První kyvadlo s délkou závěsu l_2 kmitá v rovině kolmé k rovině obrázku kolem bodů upevnění v horním rámu. Druhé kyvadlo s délkou závěsu l_1 kmitá kolem bodu K v rovině obrázku. Obě [kmitání](#) jsou na sebe tedy kolmá a soustava má dva stupně volnosti.

Zavěšené těleso se tedy pohybuje po křivce, která je generovaná [rotací kružnice](#) se středem v bodě K a poloměrem l_1 kolem bodů upevnění horního závěsu.

Nastavíme-li periody (resp. délky závěsů) kyvadel tak, aby [poměr](#) $\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{l_1}{l_2}}$ byl vyjádřen podílem dvou celých čísel, bude kyvadlo (nádobka s pískem) opisovat poměrně jednoduché křivky - tzv. Lissajousovy obrazce. Kyvadlo se totiž vlastně kýve ve dvou na sebe navzájem kolmých směrech. Délku závěsů kyvadel lze přitom nastavit posunem kroužku (třemenu) K.

Posuvem kroužku K se přitom mnohem více mění délka l_1 než l_2 .