$$1 \text{ newton} = 1 \text{ kg ms}^{-2} = 1\,000 \text{ g} \,.\, 100 \text{ cms}^{-2} = 10^5 \text{ dyn}$$

Tiaž telesa hmotnosti m v mieste, kde zrýchlenie voľného pádu telies je g, je $G = mg$, keď písmeno G používame teraz už na označenie sily ako fyzikálnej veličiny v zmysle vzorca (2.3.1). Podiel $E = G/m$ má význam absolútnej hodnoty sily pôsobiacej na teleso jednotkovej hmotnosti v silovom poli zemskom a nazýva sa intenzitou tohto silového poľa. Z posledných dvoch vzťahov dostávame: $E = G/m = g$: *Intenzita zemského silového poľa sa rovná zrýchleniu voľného padania telies na príslušnom mieste.* Pretože intenzita zemského silového poľa — ak ani neprizeráme na miestne nepravidelnosti — sa mení so zemepisnou šírkou a s nadmorskou výškou, tiaž telies nie je v okolí našej Zeme konštantná. Na zemskom povrchu je najmenšia na rovníku a najväčšia na póloch (pozri čl. 2.15). Rozdiely nepresahujú však 0,5 %, takže tiaž telies, aj keď ich prenášame na veľké vzdialenosti, prakticky predsa zostáva konštantná. Zatiaľ však čo hmotnosť telies je od ich polohy celkom nezávislá, tiaž telies túto vlastnosť nemá.

Základná jednotka hmotnosti, sústavy SI, 1 kg a hlavná jednotka sily sústavy MKpS, 1 kp, sú definované pomocou toho istého telesa, prototypu kilogramového závažia. Toto teleso ako normál jednotky hmotnosti je prenosný normál, avšak ako normál sily v dosledku závislosti tiaže telies od ich zemepisnej polohy je neprenosný normál. To je jedna z príčin, pre ktoré — hoci pojem sily je názornejší — sa vo fyzikálnej praxi používajú výlučne sústavy jednotiek založené na jednotke hmotnosti a nie na jednotke sily.

V tejto súvislosti bude dobré pripomenúť, že pri vážení telies pomocou vahadlových váh určujeme ich hmotnosť a nie ich tiaž. Pri vážení pomocou vahadlových váh zisťujeme, koľkokrát je tiaž váženého telesa väčšia ako tiaž nejakého jednotkového závažia. Pretože tiaže telies, podľa vzorca $G = mg$, na tom istom mieste sú úmerné ich hmotnostiam, dostávame súčasne odpoveď na otázku, koľkokrát je hmotnosť váženého telesa väčšia ako hmotnosť jednotkového závažia. Keby sme poznali tiaž závaží na mieste váženia, vážením by sme našli tiaž váženého telesa. Na závažiach je však vyznačená ich hmotnosť a nie ich tiaž na náhodilom mieste váženia. Preto vážením na vahadlových váhach zistený pomer tiaž váženého telesa a závaží, rovnajúci sa pomeru ich hmotností, spolu s hmotnosťou závaží, ktorá je na nich vyznačená, určujú nám hmotnosť váženého telesa, a nie jeho tiaž.

Váhy telies však zisťujeme pomocou váh pružinových, ktoré sú však obvykle omnoho menej presné ako váhy vahadlové.

2.4. Zákon akcie a reakcie. Moment sily vzhľadom na bod. Tretí Newtonov zákon, jeho zákon akcie a reakcie hovorí: *Ak teleso (hmotný bod) A pôsobí na teleso B (hmotný bod) silou* $\mathbf{f}_2$ *(obr. 2.1), pôsobí teleso B na teleso A silou* $\mathbf{f}_1$, *ktorá má rovnakú hodnotu ako sila* $\boldsymbol{f}_2$ *a leží so silou* $\boldsymbol{f}_2$ *v tej istej priamke, má však opačný smer.* Je teda vždy

$$\boldsymbol{f}_1 = -\boldsymbol{f}_2 \tag{1}$$

Vzťah (1) nevyjadruje však úplne obsah zákona akcie a reakcie, nevyjadruje, že sily $\boldsymbol{f}_1$ a $\boldsymbol{f}_2$ pôsobia v spoločnej priamke.

Aby sme aj túto okolnosť mohli vyjadriť nejakou rovnicou, zavedieme si už na tomto mieste pojem *momentu sily* vzhľadom na bod. Momentom sily $\boldsymbol{f}$, pôsobiacej v nejakom bode A, vzhľadom na bod O budeme nazývať vektorový súčin

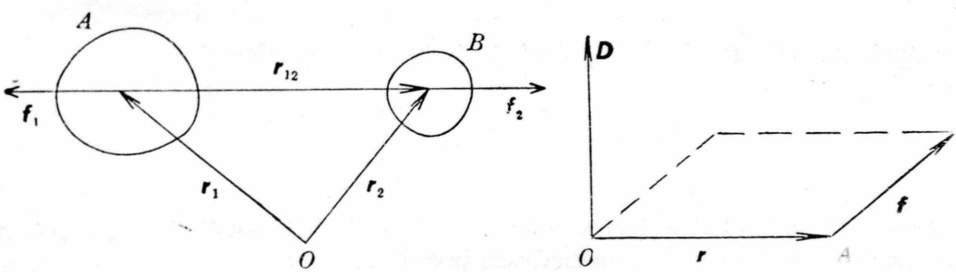
$$\boldsymbol{D} = \boldsymbol{r} \times \boldsymbol{f} \tag{2}$$

kde $\boldsymbol{r}$ je polohový vektor pôsobiska A sily $\boldsymbol{f}$ vzhľadom na bod O *(obr. 2.2).*

Pre súčet momentov síl $\boldsymbol{f}_2$ a $\boldsymbol{f}_1$, ktorými na seba pôsobia naše telesá A a B, vzhľadom na ľubovoľný bod dostávame

$$\boldsymbol{r}_1 \times \boldsymbol{f}_1 + \boldsymbol{r}_2 \times \boldsymbol{f}_2 = -\boldsymbol{r}_1 \times \boldsymbol{f}_2 + \boldsymbol{r}_2 \times \boldsymbol{f}_2 = (\boldsymbol{r}_2 - \boldsymbol{r}_1) \times \boldsymbol{f}_2 = 0$$

lebo vektor $\boldsymbol{r}_2 - \boldsymbol{r}_1 = \boldsymbol{r}_{12}$ je so silou $\boldsymbol{f}_2$ rovnobežný.



Obr. 2.1 *Obr. 2.2*

Sily akcie a reakcie okrem vzťahu (1) spĺňajú teda aj rovnicu $\boldsymbol{r}_1 \times \boldsymbol{f}_1 = -\boldsymbol{r}_2 \times \boldsymbol{f}_2$, alebo ak tieto momenty označíme $\boldsymbol{D}_1$ a $\boldsymbol{D}_2$, rovnicu

$$\boldsymbol{D}_1 = -\boldsymbol{D}_2 \tag{3}$$

ktorá vyjadruje, že sily $\boldsymbol{f}_1$ a $\boldsymbol{f}_2$ účinkujú v jednej priamke.

2.5. Skladanie síl pôsobiacich v jednom bode. Newtonov zákon sily ani v tvare $\boldsymbol{f} = m\boldsymbol{a}$ nehovorí, že sa sila pôsobiaca na hmotný bod rovná súčinu jeho hmotnosti a zrýchlenia, ktorým sa pohyb hmotného bodu za pôsobenia sily