

ПРИМЕДБА О КРЕТАЊУ ТЕЛА НА СТРМОЈ РАВНИ

У следећим редовима покушаћемо да изближе одредимо појам тежине и да на основу те одредбе поставимо два (формално) нова става о кретању тела на стрмој равни. Чланак ће према томе бити подељен на два одељка (I и II).

I

Дефиниције тежине

1. Под општом тежином једног тела разумемо повуку наниже коју тежа врши на њега (било да се тело налази у стању кретања или у стању мира);

2. Под динамичком тежином једног тела разумемо његову тежину при слободном падању вертикално наниже;

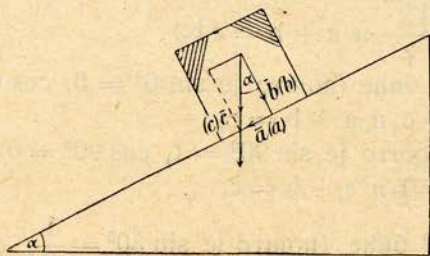
3. Под статичком тежином једног тела разумемо притисак који оно врши на хоризонталну чврсту подлогу на којој мирује.

II

Ставови о кретању на стрмој равни

1. Геометријска сума динамичке и статичке тежине једног тела, које се креће по разним стрмим равнима, константна је за дато тело и равна његовој општој тежини.

Доказ. Ако вертикално дејство теже, чија је нападна тачка у тежишту датог тела (види приложену слику), озна-



нати то тело, које се креће по једној стрмој равни, не пада слободно, већ се дејствују динамичка тежина, која, по дефиницији, поседује савој у смеру, саобарет падања вертикално наниже.

чимо са c (пошто је то дејство као сила векторске природе) и раставимо на компоненте $\bar{a}$ и $\bar{b}$ (које су такође вектори), од којих је једна ($\bar{b}$) управна на површину стрме равни а друга ($\bar{a}$) паралелна са њом (односно пада у њен правац), биће (макака била стрма раван) за исто тело геометријска сума компонената $\bar{a}$ и $\bar{b}$ увек $= \bar{c}$, дакле константна. И то зато што је у одговарајућем троуглу $\bar{c} = \bar{a} + \bar{b}$.

Напомена 1. Горњи став да се формулисати и овако:

Геометријска сума компонената теже, које одговарају динамичкој и статичкој тежини, *константна* је за једно дато тело при његовом кретању на стрмој равни.

Напомена 2. Горњи став показује нам, да су вектори од значаја и у елементарној физици.

2. *Аритметичка* сума динамичке и статичке тежине једног тела, које се креће на разним стрмим равнима, *варијабилна* је: она има максималну вредност кад је нагибни угао стрми равни $\alpha = 45^\circ$, минималну вредност за $\alpha = 0^\circ$ и $\alpha = 90^\circ$, а једнаке појединачне међувредности за $\alpha > 0^\circ$ и $\alpha < 45^\circ$ и за $90^\circ - \alpha$.

Доказ. Аритметичка сума динамичке (a) и статичке (b) компоненте (види приложену слику) била би константна само у случају кад би било $a = c \sin^2 \alpha$ и $b = c \cos^2 \alpha$ [пошто би тада било $a + b = c (\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha) = c$]. Али како је $a = c \sin \alpha$ и $b = c \cos \alpha$, то је та сума варијабилна.

За $\alpha = 45^\circ$ биће (пошто је $\sin 45^\circ = \cos 45^\circ = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$):

$$a = b = c \frac{\sqrt{2}}{2} \text{ и } a + b = c \sqrt{2}.$$

За $\alpha = 0^\circ$ биће (пошто је $\sin 0^\circ = 0$, $\cos 0^\circ = 1$):

$$a = 0, b = c \text{ и } a + b = c;$$

а за $\alpha = 90^\circ$ (пошто је $\sin 90^\circ = 1$, $\cos 90^\circ = 0$):

$$a = c, b = 0 \text{ и } a + b = c.$$

За $\alpha = 30^\circ$ биће (пошто је $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$, $\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$):



623477

$$a = \frac{c}{2}, b = c \frac{\sqrt{3}}{2} \text{ и } a + b = c \cdot \frac{1 + \sqrt{3}}{2}; \text{ а за } \alpha = 60^\circ$$

биће (пошто је $\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $\cos 60^\circ = \frac{1}{2}$):

$$a = c \frac{\sqrt{3}}{2}, b = \frac{1}{2} \text{ и } a + b = c \cdot \frac{1 + \sqrt{3}}{2}.$$

Како је $\frac{1 + \sqrt{3}}{2} < \sqrt{2}$, то је тиме треће тврђење става

доказано у једном специјалном случају. Општа истинитост тога тврђења (а тиме и целог става) следује из познатог тригонометријског правила, да је сума синуса и косинуса једног угла, који лежи између 0° и 90° , највећа за угао од 45° (она је $= 1$ за 0° и 90° , $= 1,159$ за 10° и 80° , $= 1,282$ за 20° и 70° , $= 1,366$ за 30° и 60° , $= 1,409$ за 40° и 50° , $= 1,414$ за 45°).

Др. Бранислав Петронијевић

