IV. Равновесие на телата

16. РАВНОВЕСИЕ НА ТЕЛАТА

ЗАД.1.
Приложната точка на силата на тежестта се нарича център на тежестта.
Центърът на еднородните симетрични тела съвпада с техния геометричен център.

ЗАД.2.
Когато тялото се извади от равновесие и то само не може да се върне отново в това положение, равновесието се нарича неустойчиво. Центърът на тежестта заема най-високото от всички положения.
Когато тялото се извади от равновесие и то само под действие на силата на тежестта се връща отново в това положение, равновесието е устойчиво. Центърът на тежестта е разположен най- ниско.
Когато за дадено равновесно положение съседните положение също са равновесни, равновесието се нарича базразлично. Центърът на тежестта остава на една и съща височина при всички възможни положения.

ЗАД.3.
Когато човек носи товар, той се навежда напред – така центърът на тежестта минава по-ниско и човекът е в по- устойчиво равновесие.

ЗАД.4.
В трюмовете на корабите се поставя пясък или се пълнят резервоари с вода, за да може центърът на тежестта да бъде по- ниско и корабът да бъде в по- устойчиво равновесие.

ЗАД.5.
Първо ще падне кибрита, на който пластелинът е залепен отгоре (неговият център на тежестта е по- високо от останалите), после – този без пластелин, и накрая този със залепения най- ниско пластелин (неговият център на тежестта е най- ниско разположен).
Когато кибритената кутия е без пластелин, в най – устойчиво положение ще бъде, когато кутията е поставена на страната с най- голямата площ.

17. ЛОСТ

ЗАД.1.
Въртящият момент на една сила характеризира способността на тази сила да предизвика въртене. Той зависи от големината на силата и от разстоянието от линията на действие на силата до точката на въртене, наречено рамо на силата.

ЗАД.2.
Дадено: F = 50N;
L = 70cm = 0,7m
Търси се: M = ?
$M = Fl = 50.0,7 = 35N.m$

ЗАД.3.
Дадено: $F_2 = 60N$;
$L_1 = 3L_2$
Търси се: $F_1 = ?$

$$F_1 l_1 = F_2 l_2$$

$$F_1 = \frac{F_2 l_2}{l_1} = \frac{F_2 l_2}{3l_2} = \frac{F_2}{3} = \frac{60}{3} = 20N$$

ЗАД.4.
Архимед е имал предвид условието за равновесие на лостове – на по- дългото рамо на лоста се прилага по- малка сила.

ЗАД.5.

1. Едностранни лостове- количка, лост; тесла, лопата
2. Двустранни лостове- люлка, ножица, клещи, везни

18. МАКАРИ И НАКЛОНЕНА РАВНИНА

ЗАД.1.
Макарите и наклонените равнини са прости механизми, които се използват в случаите, когато искаме да спечелим сила за сметка та изминат път – при издигане на товари, при издърпване на автомобил по наклонена равнина (склон), при качване на товари и др.

ЗАД.2.
Дадено: m = 5kg
Търси се: F = ?
1) с неподвижна макара $F = P = mg = 5.10 = 50N$
2) с подвижна макара $F = \frac{P}{2} = \frac{mg}{2} = 25N$

ЗАД.3.
Дадено: l = 3m;
h = 90cm = 0,9m;
P = 30N
Търси се: F = ?

$$\frac{F}{P} = \frac{h}{l} \Rightarrow F = \frac{Ph}{l} = \frac{30.0,9}{3} = 9N$$

ЗАД.4.
Дадено: h = 10cm = 0,1m;
s = 40cm = 0,4m
Търси се: F/P = ?
С простите механизми се печели сила, но не се печели работа. Затова:

$$A = Fs = Ph \rightarrow \frac{F}{P} = \frac{h}{s} = \frac{0,1}{0.4} = \frac{1}{4} \rightarrow 4F = P \Rightarrow F = \frac{P}{4}$$

ЗАД.5.

Дадено: l = 100cm = 1m;

L_2 = 25cm = 0,25m;

P = 40N

Търси се: F_1 = ?

Лостът е едностранен. Силата F_1 е равна на силата F_1`, която действа на по- дългото рамо, тъй като макарата, която се използва е неподвижна:

$$F_1 = F_1^{`}$$

$$F_1 l = F_2 l_2 \rightarrow F_1 = \frac{F_2 l_2}{l} = \frac{40.0,25}{1} = 10N$$

Дадено: l = 100cm = 1m;

L_2 = 40cm = 0,4m;

P = 90N

Търси се: F_1 = ?

Лостът е едностранен. Силата F_2`, с която се действа на лоста, е 2 пъти по- голяма от силата F_2, защото макарата е подвижна:

$$F_2`= 2F_2$$

$$2F_2 l = Pl_2 \rightarrow F_2 = \frac{Pl_2}{2l} = \frac{90.0,4}{2.1,2} = 15N$$

ЗАД.6.

Дадено: l_1 = 3h;

l_2 = 2h;

P_2 = 10N

Търси се: P = ?

Използваме формулата при наклонена равнина и изразяваме силите F_1 и F_2:

$$\frac{F_1}{P_1} = \frac{h}{l_1} \Rightarrow F_1 = \frac{P_1 h}{l_1} = \frac{P_1 h}{3h} = \frac{P_1}{3}$$

$$\frac{F_2}{P_2} = \frac{h}{l_2} \Rightarrow F_2 = \frac{P_2 h}{l_2} = \frac{P_2}{2}$$

Тъй като количките са в равновесие, то :

$$F_1 = F_2$$

$$\frac{P_1}{3} = \frac{P_2}{2} \rightarrow P_1 = \frac{3P_2}{2} = \frac{3.10}{2} = 15N$$

Теглото на товара намираме като извадим теглото на празната количка от теглото на пълната количка:

$$P = P_1 - P_2 = 5N$$