

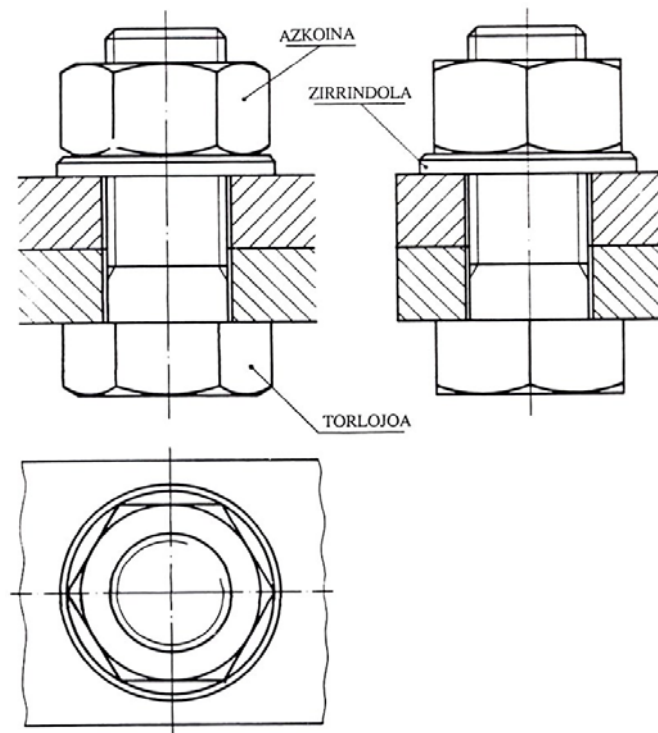
TORLOJUA



Torlojua egunero edozein lekutan topa dezakegun elementua da. Izan ere, torlojua oso elementu arrunta baita. Arrunta bada ere, berari buruz oso gutxi ezagutzen dugu. Forma desberdinetakoak badaudela badakigu, eta erabiltzen ere badakigu. Baina zelan funtzionatzen du? Zer dela eta lotu eta gero ez da askatzen? Zein ezaugarriak izan behar ditu? Hitzaldi honen helburua, hain zuzen ere, zalantza guzti hauek argitzea da.

Plantea dezakegun lehenengo galdera hau da, zertarako erabiltzen dira torlojuak? Torlojuak bi erabilpen nagusi dauzkate. Alde batetik, higiduraren transmisiorako erabiltzen dira. Higiduraren transmisioa aipatzean, indarren eta momentuen transmisioa ere adierazten da. Beste aldetik, pieza desberdinen loturarako ere erabiltzen da. Azken aplikazio hau ezagunena eta erabiliena da.

Torlojuzko lotura piezen muntaia egiteko sistemarik egokiena da. Arrazoia sinplea da, behin lotuta berriro aska daiteke eta lotu inolako arazorik gabe. Holako loturetan hiru elementu parte hartzen dute, ondoko hauek alegia, torlojua, azkoina eta zirrindola.

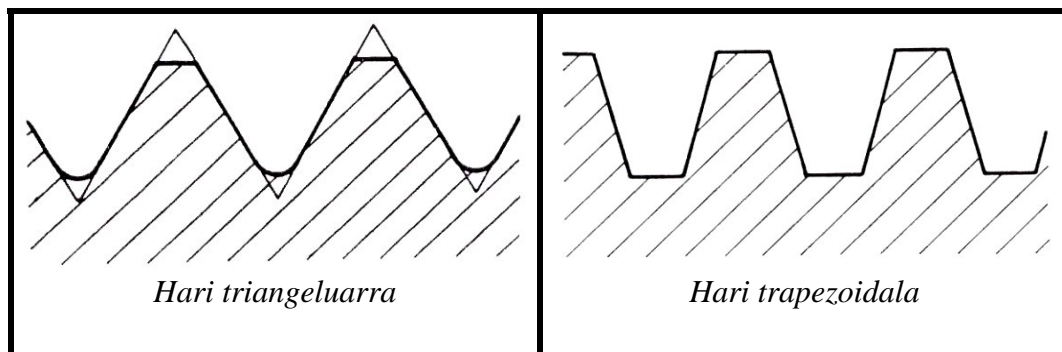


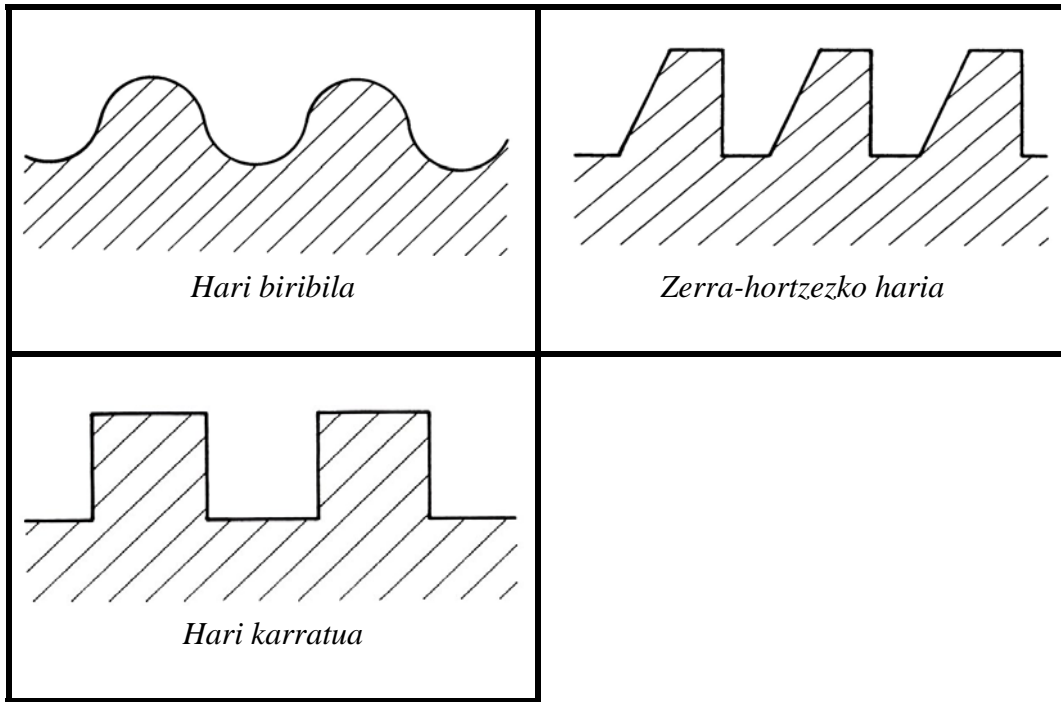
TORLOJUAREN EZAUGARRIAK

Torloju bat definitu behar dugunean zenbait parametro finkatu behar dugu. Erabili beharreko parametroak ondoko hauek izango dira:

Torlojuaren haria

Torlojuaren haria nolabait definitzearen, torlojuak bere inguruan duen *helizea* dela esango dugu. Hari-motak hari eta artekaren profila definitzen du. Hainbat hari-mota dago eta bere profilaren arabera honela sailka daitezke:

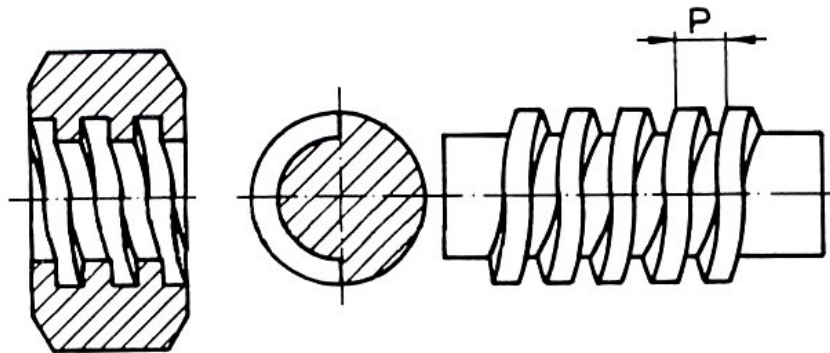




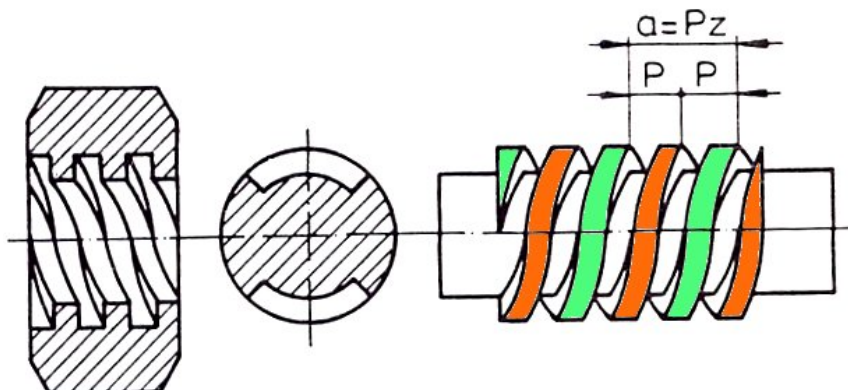
Hari-sarreren kopurua

Hariak arteka helikoidal bakarra (hari bat) ala zenbait arteka helikoidal paralelo dituenaren arabera, hari-sarrera bakarrekoa ala zenbait sarreraduna izan daiteke.

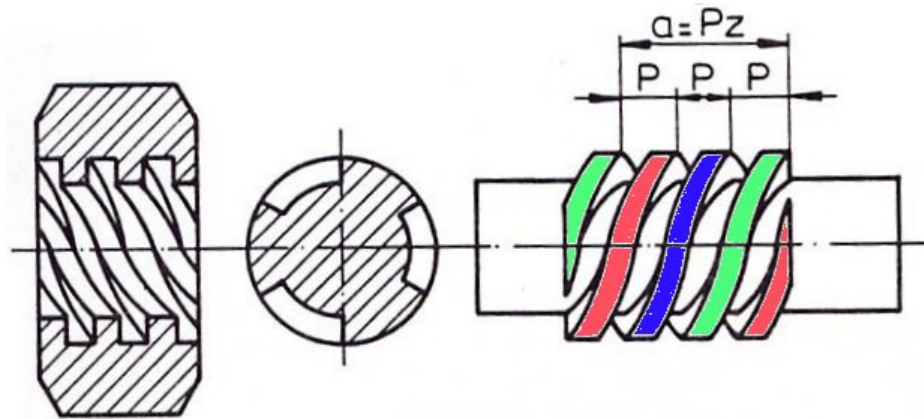
- Sarrera bakarrekoko haria



- Bi sarreradun haria

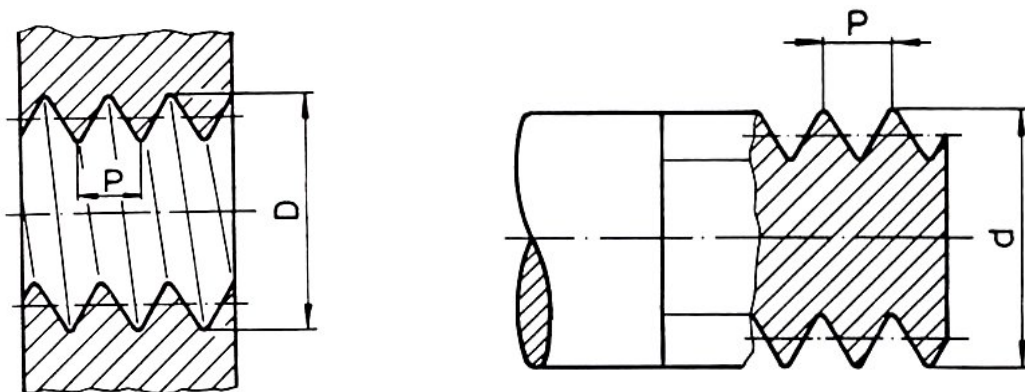


- Hiru sarreradun haria



Hari-neurria

Hari-neurria, ondoz-ondoko bi gailurren arteko distantzia dela esanda defini daiteke, eta P ikurrak adierazten da. Distantzia hori torloju edo azkoinaren ardatzarekiko norabide paraleloan neurtu egiten da.



Torlojua sarrera bakarrekoa denean, hari-neurria, torlojuak azkoinean bira bat ematean aitzinatzen duen distantzia dela ere esaten da.

Zenbait sarreradun harietan, bi hari-neurri bereizi behar dira: bata hariaren P neurriari dagokiona (ondoz ondoko bi gailurren arteko distantzia) eta bestea, P_z , aitzinapenarena (helizearen hari-neurri berdina, hau da, torlojuak bira osoa emanda aitzinatzean duena). Hari-neurria hari-sarreraren kopuruaz (Z) biderkatuz P_z lortzen da:

$$P_z = P \times Z$$

Hariaren noranzkoa

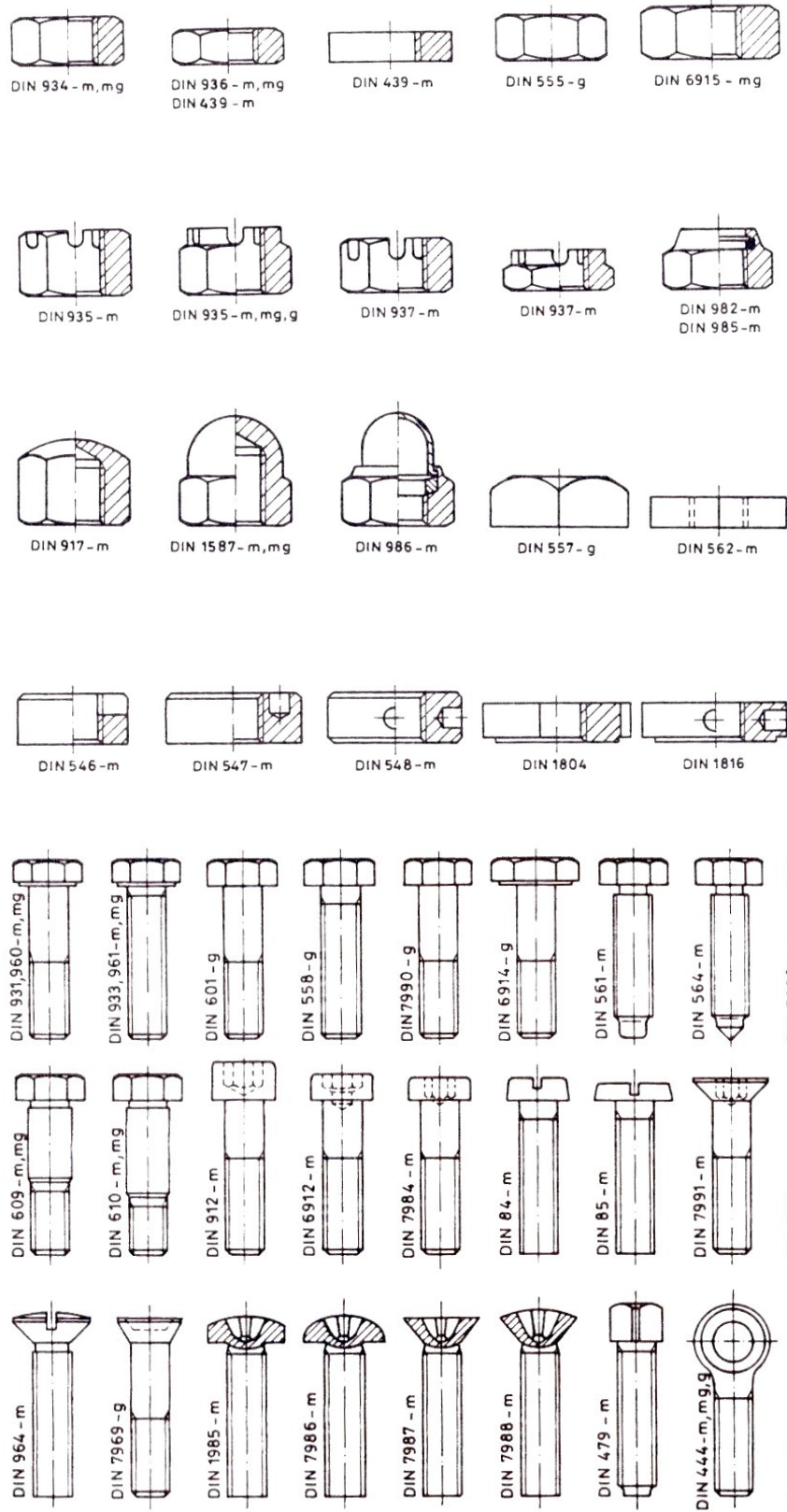
Haria, helizeak duen noranzkoaren arabera, bi eratakoak izan daitezke: *eskuinak* edo *ezkerrak*. Haria eskuina ala ezkerria den jakiteko, bere ardatza geure aurpegiarekiko elkarzut duelarik jarriko dugu. Horrela:

- Eskuina: Torlojuari edo azkoinari erloju-orratzen noranzkoan biratzean guregandik urruntzen bada. Hauek dira normalean erabiltzen direnak.

- Ezkerra: Torlojuari edo azkoinari erloju-orratzen kontrako noranzkoan biratzean guregandik urruntzen bada.

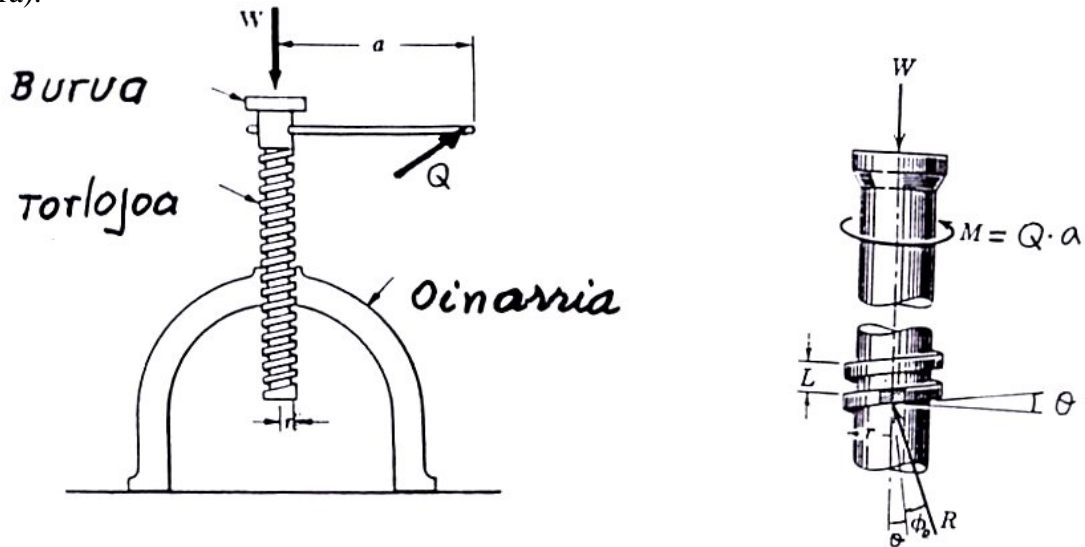
Torloju eta azkoin arautuak

Torlojua eta azkoinak ez dira egiten edozein tamaina eta formetan. Arau batzuk daude, eta horiek jarraituz ekoizten dira. Hona hemen adibide batzuk.



TORLOJUAREN LOTURA-MOMENTUA

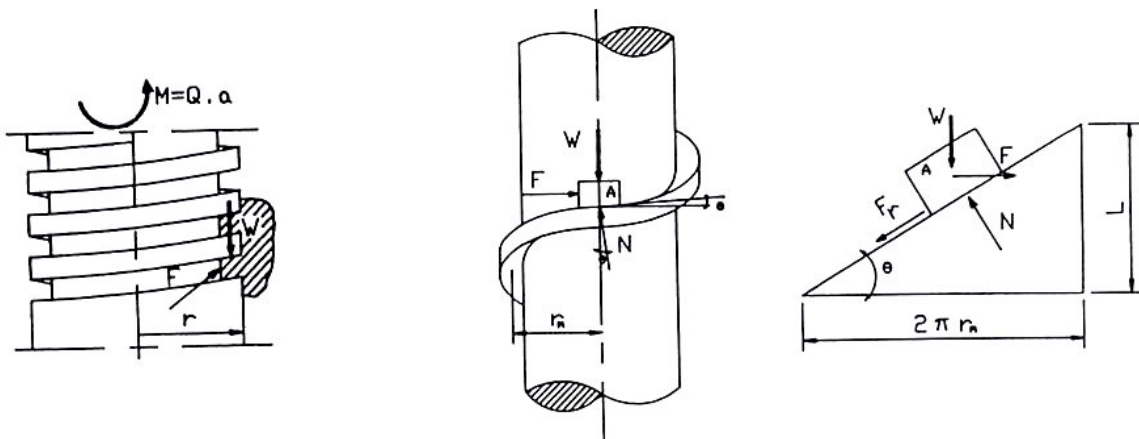
Bi pieza torloju eta azkoin baten bidez lotu nahi direnean torloju horrek egiten duen W indarra neurtzea oso zaila denez, torlojuari aplikaturiko momentua kalkulatzeko beharrezkoa da. (Lotura-momentua kalkulatzeko hari karratudun torlojuetara mugatuko gara).



Q indarraren eraginez torlojuaren ardatzarekiko sortzen den momentua eta azkoinean dugun F indarrak ardatz berekiko sorturikoa berdinak izan behar dira, hau da,

$$M = Qa = Fr.$$

Suposa dezagun azkoina A piezaren bidez ordezkatzeko dugula. A pieza honek W karga gaindituz F indarraren eraginpean hariaren plano inklinatutik igo egiten du. Torlojuaren azterketa burutzeko A pieza isolatu behar dugu eta bere gainean ageri diren indarrak aztertu.



Indarren deskonposaketa egin aurretik, bi angelu definitu behar ditugu. θ angeluak, hariak plano horizontalarekin osatzen duen angelua da. θ kalkulatzeko hariaren garapenean oinarrituko gara, hau da:

$$\tan \theta = \frac{L}{2\pi r},$$

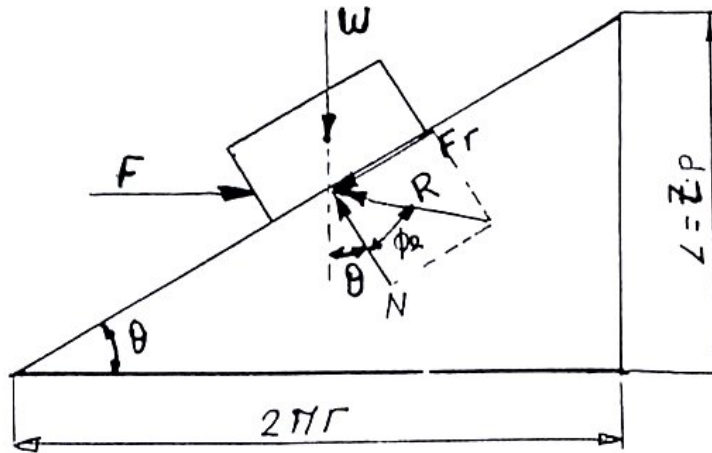
non $L = Z p$ torlojuaren aitzinapena den (Z sarrera-kopurua, p hari-neurria) eta r torlojuaren batezbesteko erradioa.

Marruskadura-angelua, ϕ_e , era honetan definitzen da:

$$\tan\phi_e = \mu_e,$$

non μ_e torloju eta azkoinaren arteko marruskadura koefiziente estatikoa den.

Torlojua lotu



Sistemak bi pieza estutzen dituenean, torlojua geldirik dagoela suposatzen da. Hori eginez, marruskadura estatikoa egongo da eta azkoinaren gaineko indarrak honela adieraziko dira:

$$F = R \sin(\theta + \phi_e),$$

$$W = R \cos(\theta + \phi_e).$$

Ekuazio hauek zatituz ondokoa lor daiteke:

$$\frac{F}{W} = \tan(\theta + \phi_e).$$

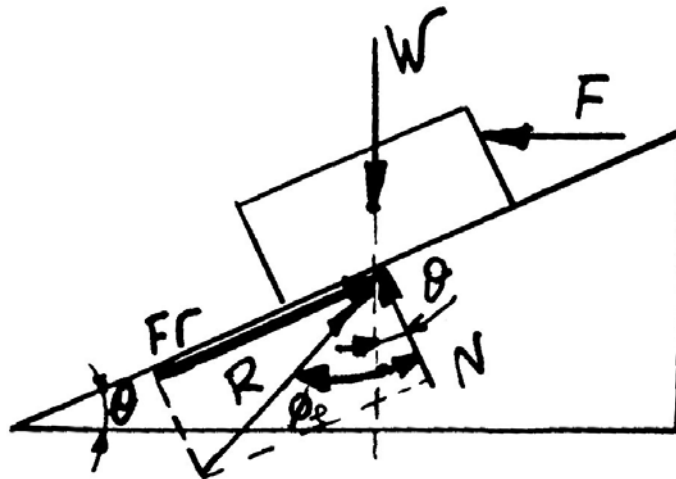
Era honetan sistema lotzeko eragin behar dugun momentua honako hau izango da:

$$M = Fr = Wr \tan(\theta + \phi_e).$$

Torlojua askatu

Torlojuaren lotura askatzean ere marruskadura estatikoa kontuan hartzen dugu. Askatze-prozesu honetan marruskadura-angeluak, ϕ_e , duen balioaren arabera honako bi kasu hauek bereiz daitezke:

- a) ($\phi_e > \theta$) Marruskadura-angelua hariaren inklinazio-angelua baino handiagoa denean.



Kasu honetan sistema itzulezina izango da, eta azkoina W kargaren eraginpean bere posizioan higitu gabe jarraituko du. Azkoina jaitsi nahiko balitz, F indarra aplikatu beharko litzaioke. Horrela, azkoinaren gaineko indarrak ondoko hauek izango dira:

$$F = R \sin(\phi_e - \theta),$$

$$W = R \cos(\phi_e - \theta).$$

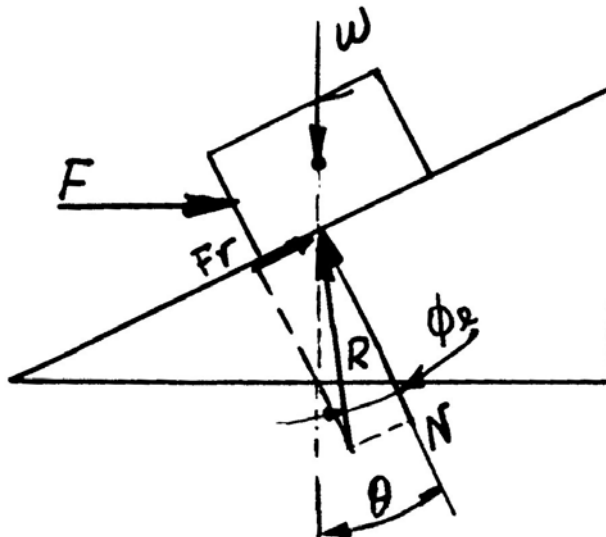
Eta beraien arteko zatiketaz hauxe lortzen da:

$$\frac{F}{W} = \tan(\phi_e - \theta).$$

Era honetan, azkoinean aplikatu beharreko momentua hauxe izango da:

$$M = Fr = Wr \tan(\phi_e - \theta).$$

- b) ($\phi_e < \theta$) Marruskadura-angelua hariaren inklinazio-angelua baino txikiagoa denean.



Kasu honetan, W kargaren eraginpean azkoina biratuz jaitzi egingo da, sistema itzulgarria izanik. Beraz, azkoina bere lekuan mantentzeko, hau da, orekan egoteko, F indarra aplikatzea beharrezkoa izango da. Era honetan, azkoinaren gaineko indarrak hauek izango dira:

$$\begin{aligned}F &= R \sin(\theta - \phi_e), \\W &= R \cos(\theta - \phi_e),\end{aligned}$$

eta beraien arteko zatiketaz:

$$\frac{F}{W} = \tan(\theta - \phi_e).$$

Horrela, sistema eutsi ahal izateko azkoinari aplikatu beharreko momentua hau izango da:

$$M = Fr = Wr \tan(\theta - \phi_e).$$

Oso garbi ikusten denez, torlojuaren funtzionamenduan marruskadurak oso paper garrantzitsua betetzen du.

*Jose Miguel Campillo Robles
UEUko Udako ikastaroak, Fisika Saila
Iruñan, 2001.eko Uztailaren 25a*

Bibliografia:

- Lotura Hariztatuak (VI Unitate Didaktikoa), Marrazketa Teknikoa - Irakaskuntza Ertainak, Arrasateko Eskola Politeknikoa, ELKAR, ELHUYAR, 1990.