

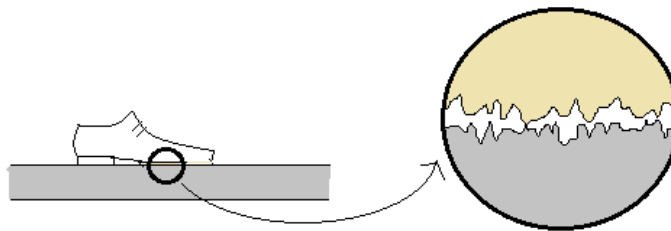


## Трење

Трење је јако важна појава јер је стално присутна у нашем свакодневном искуству. Као што обично бива у природи трење има своје добре и лоше стране. Добро је када нам помаже да исплетемо ствари за облачење или да ауто не склизне са пута у неки јендек. Није по вољи када желимо да премештамо намештај по стану или да генерално смањимо утрошак енергије код машина приликом обављања неког посла. Уочено је да постоји неколико појавних облика трења а о некима од њих ће бити више речи у наставку.

### 4.1. Трење између тела и подлоге

Један од облика трења је онај које се јавља приликом кретања чврстих тела по „равној“ подлози (јасно је да у физичком смислу не постоји идеално равна подлога већ како подлогу тако и површину тела карактеришу микронеравнине). Ово трење се назива трењем мировања ако тело стоји на подлози а на њега делује сила недовољна да га из тог стања покрене или трењем клизања ако се тело креће по подлози а карактерише се одговарајућим коефицијентом који је одраз врсте и стања површина које су у контакту. Сматра се да разлог за то лежи у структури површина које својим микронеравнинама блокирају међусобно кретање.



Слика 4.1. Колико је равна подлога заиста равна?

Када тело мирује на подлози а на њега делује нека сила која тежи да га покрене из стања мировања, јавиће се отпор том кретању који дефинишемо као трење мировања. Тада је потребна довољно велика иницијална сила (која делује у смеру могућег кретања, бар један њен део паралелно са подлогом) да га покрене из тог стања. Сила трења мировања је пропорционална сили којом тело делује нормално на подлогу. Та сила ће бити тежина тела ако је подлога хоризонтална али ће бити и неки део те силе уколико је подлога нагнута (као код стрме равни).

### 4.1.1. Трење мировања

Покушајмо да померимо неки масивни објекат са његовог места. Довољно је да он само стоји на подлози па да то померање није тако једноставно. Да би га покренули из мировања потребно је применити силу чија ће вредност зависити од тежине тела али и од стања подлоге и доње површине тела. Докле год је покретачка сила мања од неке критичне, сила трења мировања ће компензовати ово деловање и тело ће стајати у месту. Трење мировања се може анализирати у следећем огледу. Користимо апаратуру како је то приказано на сили 4.2. Неко тело се својом доњом површином ослања на подлогу. На његов предњи крај је прикачена неистегљива али савитљива нит и пребачена преко котура на једном крају радне површине. На другом крају нити је окачен тас познате масе на који се могу додавати тегови.

Додавањем тегова на тас може се наћи вредност силе која управо савладава силу трења и тело на подлози започиње са кретањем. Показује се да је сила трења сразмерна сили која делује нормално на подлогу:

$$F_{tr} = \mu N .$$

У случају хоризонталне подлоге сила је бројно једнака тежини тела:  $N = Mg$ , па ће сила трења бити једнака:

$$F_{tr} = \mu \cdot Mg .$$

Ако на тло које се користи у огледу додамо тегове може да се на тај начин мења укупна нормална сила на подлогу. Покретачка сила је  $F = mg$ . Изједначавањем ових сила,  $F = F_{tr}$  може се одредити коефицијент трења мировања за дате услове:

$$\mu_s = \frac{m}{M} .$$

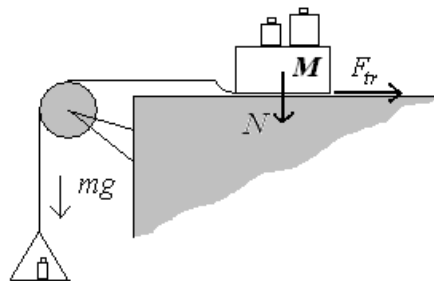
Мерење треба поновити са већим бројем вредности укупне масе тела. Податке унети у табелу. На основу ових података треба за свако мерење одредити  $\mu_s$  одредити средњу вредност  $\mu_s$ .

На основу измерених вредности се може исцртати графичка зависност измерене силе трења од нормалне силе на подлогу и проверити претпостављена линеарна зависност.

### 4.1.2. Клизање по хоризонталној подлози

Након покретања из места, тело ће наставити да се креће по подлози и уколико постоји стална покретачка сила која савладава силу трења, тело ће се кретати убрзано. Када је покретачка сила управо једнака сили трења ове ће се силе анулирати а тело ће се кретати равномерно по инерцији. Интензитет силе трења ће у овом случају зависити од коефицијента динамичког трења који се означава са  $\mu_d$ .

Одговарајући експеримент се може извести са описаном опремом али тако да се омогући мерење времена за које тело прелази одређена растојања крећући се убрзаним



Слика 4.2. Колика је сила потребна да се неко тело помери из места.