

Introducció

Tots estem acostumats a veure imatges d'aquesta mena, on la conducció de vehicles ens porta fins als límits de les seves possibilitats. És important que a més de conèixer les nostres possibilitats i les del vehicle sapiguem a quines lleis està sotmés.

Els límits venen determinats per les lleis de la física i quan es sobrepassen, a diferència d'altres lleis aquestes sempre actuen i les conseqüències són irreversibles i es produeixen els accidents.

1. Física i conducció

1.1. Com actuen les forces d'inèrcia

Si un vehicle s'atura bruscament els seus ocupants continuen anant endavant a la mateixa velocitat que anava el vehicle. Les forces d'inèrcia només es posen de manifest quan hi ha una acceleració positiva o negativa i es la tendència que tenen els cossos a oposar-se a qualsevol variació del seu estat de repòs o de moviment. **La massa d'un cos és la mesura de la seva inèrcia. Com més gran és la massa d'un cos, més gran n'és la inèrcia, és a dir, més gran és la tendència a romandre en estat de repòs o de moviment uniforme.**

Les forces d'inèrcia són les responsables de les greus conseqüències per als passatgers en els xocs frontals.

1.2. Violència del xoc segons la velocitat del vehicle

Si un vehicle **colisiona** amb un obstacle rígid a 50 km/h té les mateixes conseqüències que si caigués desde un edifici de 10 metres d'altura. Si el mateix succeís anant el vehicle a 100 km/h seria l'equivalent a caure desde un edifici de 40 metres d'altura.

Les forces d'inèrcia laterals apareixen quan un vehicle no s'egueix un moviment rectilini.

1.3. Moviment rectilini uniforme (MRU)

Les diverses formes de moviment se solen classificar tenint en compte la forma de la trajectòria. Així, hi ha moviments rectilinis, circulars, el·líptics, parabòlics, etc... Segons la línia descrita pel mòbil. D'entre els moviments rectilinis, el més simple és aquell en què la velocitat no experimenta cap variació; és el moviment rectilini uniforme, abreujat MRU. Per tant aquest moviment rectilini és el moviment amb una trajectòria recta i amb una velocitat (mitjana i instantània) constant, sense acceleració. La velocitat mitjana és la velocitat que diu en tot el recorregut si aguessim portat la mateixa velocitat i la velocitat instantània és el valor de la velocitat del mòbil en un instant determinat.

L'equació del moviment rectilini uniforme és dedueix de la definició de velocitat:

$$V = \Delta s / \Delta t = s - s_0 / t - t_0$$

D'aquí es dedueix que la posició final (s) del mòbil en el temps (t) és:

$$S = s_0 + v \cdot t$$

Gràfics MRU:

La força centrípeta és la força d'inèrcia que apareix quan un vehicle fa un revol i ens llença de manera radial

cap a l'exterior en sentit contrari al centre de la corba.

En un moviment circular amb mòdul de la velocitat constant, l'acceleració està dirigida cap al centre de la circumferència i rep el nom d'acceleració centrípeta: (a_c)

Segons la segona llei de Newton, sempre que hi ha una acceleració és perquè alguna força l'ha produïda. Per això, l'existència de l'acceleració centrípeta exigeix la presència d'una força que rep el nom de força centrípeta, F_c .

La força centrípeta és la força responsable que un cosa es mogui seguint una trajectòria circular.

Aquesta força, pel fet de ser una magnitud vectorial, té un mòdul que es calcula a partir de la segona llei de Newton ($F = m \cdot a$) on F és la força centrípeta, F_c , i a és l'acceleració centrípeta, $a_c(v/r)$; una direcció que és la del radi de la circumferència i un sentit cap al centre d'aquesta circumferència. D'on resulta que $F_c = m \cdot v^2 / r$.

Un cotxe no pot parar si l'aderència entre les rodes del vehicle i la carretera és major que la força centrípeta.

La força centrípeta augmenta amb la massa i la velocitat del vehicle i també si el radi de la corba disminueix.

Fórmula de la força centrípeta (F_c) = $m \cdot v^2 / R$

En una corba de radi constant a mesura que la velocitat del vehicle es fa més gran la força centrípeta augmenta.

Mentre l'aderència entre les rodes del vehicle i el terra és més forta que la força centrípeta el cotxe no perd el control. Si la força centrípeta augmenta per sobre dels valors de l'aderència al terra el cotxe perd el control.

El contacte del cotxe amb la calçada és fa únicament en aquests quatre punts:

A través d'ells accelerem, frenem i governem el vehicle. L'aderència es fonamental per la seva bona conducció i seguretat. Aquesta adherència es deguda a les forces de fregament que hi ha entre els neumàtics i el terra.

Les forces de fregament són les forces que s'oposen al moviment dels cossos actuant sempre en sentit contrari al desplaçament. Un mateix cos llançat per una superfície gelada i per una superfície de terra s'atura abans en aquesta darrera; les rugositats de la superfície de terra fan que sigui més gran la força de fregament. La força de fregament (F_f) és directament proporcional a la força normal que la superfície de suport fa sobre el cos que hi ha al damunt.

La F_f entre dos cossos de la mateixa substància és més gran que la que hi ha entre substàncies diferents. Això es deu al fet que entre dues superfícies semblants encaixen millor les irregularitats d'un cos amb les de l'altre.

$F_f = \mu \cdot N$

F_f = Força de fregament

μ = coeficient de fregament (es llegeix μ)

N = força normal

La distribució de la càrrega dins d'un vehicle ha d'estar ben repartida. Sinó influeix negativament en la seva estabilitat:

Moltes vegades un accident s'evitaria si el conductor pogués frenar i parar a temps.

El temps que triga el conductor desde que veu el perill fins que realment acciona el fre s'anomena temps de reacció. El temps de reacció d'un conductor depèn de diferents factors: l'edat, la salut, la concentració, el cansament i especialment l'efecte de l'alcohol o d'altres drogues. Normalment té un valor normal d'entre 0,75 i 1 segon **des que els ulls del conductor adverteixen el perill fins que actua sobre el fre**. L'espai recorregut en aquest temps s'anomena distància de reacció.

La distància de reacció més la distància de frenada ens dona la distància de parada **que és la distància que recorre el vehicle des que el conductor frena fins que el vehicle s'atura totalment**.

En el valor de la distància de frenada i juguen un paper fonamental l'estat dels neumàtics i de la calçada. Durant la frenada l'energia cinètica de l'automòbil es transforma en energia tèrmica en els frens, en els neumàtics i en el terra. Si es frena tant violentament que les rodes ens resultin blocades a més de perdre el control del vehicle la força de fricció per lliscament entre les rodes del vehicle i el terra és practicament l'única força que para el cotxe.

La disminució gradual de la velocitat de les rodes augmenta l'aderència i evita que el vehicle derrapi i perdi el control.

La distància de frenada augmenta considerablement sota condicions adverses al disminuir l'aderència entre els neumàtics i la calçada.

La distància de parada d'un cotxe augmenta amb la seva velocitat:

Distància d'aturada sobre una calçada molla

Sobre el gel aquests valors es multipliquen per tres. Quan un accident esdevé inevitable, l'estructura del cotxe a d'estar dissenyada per protegir al màxim els seus ocupants.

La seguretat passiva es una de les prioritats de tots els fabricants de vehicles.

Dels xocs frontals un 72% ho són parcialment.

A 50 km/h l'estructura del cotxe a de ser capaç d'absorbir en mil·lèsimes de segon tota l'energia cinètica sense que es deformi l'abitacle del conductor i dels passatgers.

Fórmula de l'energia cinètica (E_c) = $\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$

En un xoc parcialment frontal només una part del vehicle ha d'absorbir tota l'energia.

En un xoc parcialment frontal només una part del vehicle ha d'absorbir tota l'energia.

Tots els elements que configuren la seguretat passiva són bàsics per evitar llessions greus als ocupants d'un vehicle en el cas de produir-se un accident i estan evolucionant contínuament de cara a fer cada dia més segurs els nostres vehicles.

Les lleis físiques les podem conèixer però no les podem modificar, qui sobrepassa els límits marcats per les lleis naturals ho paga immediatament.