

LA MASSA di un corpo e la quantità di materia che lo compone, si misura in KG. **INERZIA** è la caratteristica di ogni corpo di mantenere inalterato il proprio stato di quiete o di moto ovvero la proprietà di ogni corpo di opporsi alla modifica del suo stato.

Lo stato di moto uniforme si ha quando un veicolo mantiene inalterato il suo movimento : pensate ad un veicolo che affronta una curva completamente ghiacciata e priva di aderenza, anche se sterzate e se frenate il veicolo non rallenta.

LA FORZA è tutto ciò che è in grado di modificare lo stato di quiete o di movimento, la forza può essere indicata con una freccia (**VETTORE**) la lunghezza del vettore indica la quantità della forza. La freccia indica la direzione, la **FORZA** si misura in newton.

IL BARICENTRO di un corpo è il punto in cui si applicano le forze che generano il movimento del corpo. È un punto di equilibrio. Un baricentro basso offre il vantaggio di una elevata stabilità in curva.

LA VELOCITA' è la capacità di un corpo di percorrere uno spazio in un determinato tempo. A 100KM/h nel tempo di 1 ora il veicolo si sposta per 100 KM, quindi la velocità è data da spazio diviso tempo. $V=S/T$

ENERGIA : qualsiasi oggetto che si trova sollevato da terra possiede un'energia potenziale che è direttamente proporzionale alla sua massa e alla sua altezza. Si pensi ad un veicolo in cima ad una discesa l'energia potenziale è data dalla sua altezza, mentre l'energia cinetica (significa energia del movimento) è data dal suo essere in movimento e dipende dalla sua massa e dal quadrato della sua velocità. In discesa l'energia potenziale si trasforma in energia cinetica e non è necessario utilizzare carburante, ma sarà necessario usare i freni che trasformano l'eccesso di energia cinetica in calore (energia termica). In salita l'energia chimica del carburante si trasforma in energia potenziale perché il veicolo viene portato ad una certa altezza.

Il peso dei corpi è la forza che questi esercitano sul loro punto di appoggio e che li attrae verso la terra grazie alla gravità. $F = m \times g$ il peso essendo una forza andrebbe misurato in newton ma nel linguaggio comune è espresso in Kg

IL PESO DEI CORPI è la forza che questi esercitano sul loro punto di appoggio e che li attrae verso la terra grazie alla gravità. $F = m \times g$ il peso essendo una forza andrebbe misurato in newton ma nel linguaggio comune è espresso in Kg

LE FORZE

Le forze **PROPULSIVE** sono quelle in grado di provocare una variazione del movimento –

FORZE DI RESISTENZA sono quelle in grado di opporsi al movimento

FORZE PROPULSIVE sono le **1) FORZE MOTRICI 2) DI GRAVITA'**(di peso in discesa). **3) FORZE STERZANTI.**

Forze di resistenza sono: **1) ATTRITO 2) FRENANTI 3) PESO IN SALITA 4) RESISTENZA AEREO DINAMICA.**

1)FORZA MOTRICE O PROPULSIVA E' GENERATA DAL MOTORE (vedi pompa iniezione).

2)FORZA DI GRAVITA', un corpo più pesa più velocemente viene attratto a terra massa x g (accelerazione). In discesa il veicolo tende ad acquistare una velocità maggiore quanto maggiori sono il suo peso e l'inclinazione della strada.

Il peso si compone di due forze una (PN) perpendicolare al piano stradale e una (FP) parallela al piano stradale . la componente parallela si trasforma in forza propulsiva quanto maggiore è il peso del veicolo.

3)FORZA CENTRIPETA permette di far modificare da rettilineo uniforme a circolare il moto di un corpo. In curva la forza centripeta è generata dagli organi di sterzo e dall'aderenza dei pneumatici al suolo stradale. Gli organi di sterzo obbligano il veicolo a modificare il moto rettilineo e a seguire la direzione della curva secondo un centro di rotazione dato dal raggio della curva, dove convergono gli assi di rotazione delle ruote. I pneumatici con l'attrito al fondo stradale generano forza centripeta evitano al veicolo di proseguire dritto

4)FORZA CENTRIFUGA tende in curva a proiettare il veicolo all'esterno in direzione opposta alla forza centripeta – l'equilibrio tra le due forze permette al veicolo di mantenere la traiettoria impostata. Se la forza centrifuga è maggiore della forza centripeta il veicolo sbanda o si ribalta.

La forza centrifuga è tanto maggiore quanto maggiori sono la velocità e la massa del veicolo ;tanto maggiore quanto minore è il raggio di curvatura, è utile ricordare che la forza centrifuga agisce sul baricentro del veicolo, più è alto più è grande momento ribaltante.

5)FORZE STERZANTI la forza impressa al volante fa cambiare direzione alle ruote che diventano sterzanti, grazie all'aderenza e all'attrito tra pneumatico ed asfalto si generano le forze laterali necessarie a cambiare direzione.

L'angolo di deriva è quello che si crea tra la traiettoria ideale impostata con il volante e la traiettoria reale che il veicolo percorre per effetto delle forze che agiscono su di esso.

La deriva dipende 1) dalla pressione dei pneumatici se minore aumenta la flessibilità della carcassa e aumenta l'angolo di deriva 2) dal carico del veicolo ; ogni sua variazione influisce sull'angolo di deriva 3) dalla campanatura se le ruote sono inclinate verso l'interno si riduce l'angolo di deriva.

Sottosterzo si verifica per la deriva delle ruote anteriori. Il veicolo non è in grado di girare a sufficienza e tende a proseguire dritto allargando la curva .

Sovrasterzo si genera per la deriva delle ruote posteriori, il veicolo gira di più di quanto richiesto dal conducente e tende a girare su se stesso.

Caso neutro si verifica quando il veicolo gira senza che nessuna ruota slitti cioè con angoli di deriva nulli.

FORZE DI RESISTENZA: 1)L'ATTRITO è una forza dissipativa che interviene tra due superfici in contatto tra di loro e si oppone al loro movimento

ATTRITO VOLVENTE per il rotolamento del pneumatico.

ATTRITO RADENTE per lo strisciamento del pneumatico. L'attrito alle ruote non varia al variare della velocità ma è direttamente proporzionale alla superficie del pneumatico e al peso del veicolo. I mezzi pesanti adottano pneumatici di grosse dimensioni che causano un maggiore attrito.

COEFFICIENTE DI ADERENZA si ha quando gli organi sono in perfetto contatto con il suolo rotolando senza strisciamenti (una frenata in aderenza è quella in cui non si bloccano le ruote).

COEFFICIENTE DI ATTRITO quando i pneumatici slittano o strisciano (attrito radente)l'attrito radente dipende dalla natura dei materiali con cui sono realizzati i due corpi e dallo stato di pulizia, dalla loro rugosità e dall'eventuale presenza di materiali fra le due superfici quali, olio, grasso, umidità. Quando le due superfici strisciano tra di loro con una certa velocità relativa si parla di attrito. Si parla di ADERENZA quando due oggetti sono fermi tra di loro perché la forza di attrito è in grado di opporsi e resistere alle forze propulsive che tenderebbero a far scorrere gli oggetti tra loro.

1)FORZE FRENANTI si oppongono al movimento generando attrito su tutte le ruote per mezzo di sistemi di frenatura tanto più potenti quanto maggiore è la massa del veicolo, le FORZE FRENANTI si realizzano con freno motore , RALLENTATORE ELETTRICO – IDRAULICO – LIMITATORE VELOCITA'.

2)FORZA PESO IN SALITA si oppone al movimento del veicolo. Più ripida è la salita maggiore è la forza peso che ostacola la marcia

3)FORZA RESISTENZA AERODINAMICA i veicoli nel loro movimento devono vincere la forza dell'aria; più il veicolo è veloce più incontra difficoltà nel suo avanzamento. Si tratta di forza di RESISTENZA all'aria e forza del VENTO

Forza di resistenza aereo dinamica non dipende dalla massa del veicolo ma dalla sua sagoma e dalla velocità. La resistenza di un mezzo pesante è 12 volte più grande di quella di un'autovettura. Inoltre raddoppiando la velocità la resistenza aereo dinamica quadruplica (aumenta con il quadrato della velocità) l'eccesso di velocità si tradurrà sempre in un notevole aumento dei consumi di carburante –

FORZA DEL VENTO

Il vento esercita pressione aereo dinamica sul veicolo in modo da influenzarne la marcia

VENTO PARALLELO è favorevole se nella stessa direzione di marcia del veicolo sfavorevole se in direzione opposta. Se procediamo a 50km contro un vento di 30km è come se stessimo procedendo a 80km in aria ferma . se viceversa il vento è a nostro favore la resistenza aereo dinamica sarebbe $50-30 = 20\text{km}$

VENTO TRASVERSALE è quel vento in senso trasversale alla direzione del veicolo che è in grado di aumentare il momento ribaltante. Bisogna considerare che le forze aereo dinamiche crescono con il quadrato della velocità e quindi una raffica di vento forte a 60km/h produce una forza sul rimorchio pari a 1500k di forza peso ossia 15000 N.

VENTO OBLIQUO è un mix di vento parallelo e trasversale la parallela ci rallenta oppure ci spinge in funzione della direzione in cui soffia, mentre quella trasversale imprime una forza costante che spinge il veicolo fuori dalla sua traiettoria e quindi il conducente è obbligato ad esercitare l'azione sul volante(forza) in modo da bilanciare la forza del vento. In caso di vento costante il conducente dovrà sterzare leggermente le ruote per bilanciare la forza del vento. In caso di vento a raffica le correzioni possono essere improvvise e ciò può rendere instabile un rimorchio soprattutto se scarico. Se le raffiche di vento hanno ritmo regolare possono innescare movimenti oscillatori molto pericolosi. La forza aereo dinamica del vento dipende dalla sagoma e dalla velocità del veicolo, il momento ribaltante dipende dalla forza del peso e dall'altezza del baricentro. Sul veicolo possono agire più forze sommate tra di loro, esempi di forze sommate: la resistenza di rotolamento dei pneumatici e la resistenza aereo dinamica si oppongono alla

forza motrice ma sono di aiuto in fase di frenatura, la forza centrifuga può portare al ribaltamento del veicolo in curva se si aggiunge un forte vento laterale proveniente dall'interno della curva si somma alla forza di gravità e aumenta il pericolo di ribaltamento. Se lo stesso vento soffiasse in direzione opposta ridurrebbe l'effetto della forza centrifuga rendendo il veicolo più stabile.

CALIBRAZIONE dei movimenti longitudinali.

In frenata il peso del veicolo e del carico si sposta verso la parte anteriore sollecitando l'asse anteriore. In marcia il peso è distribuito per i 2/3 dell'asse posteriore e per 1/3 su quello anteriore in frenata si carica l'asse anteriore e si scarica quello posteriore fino ad invertire i valori, nei casi limite si giunge al sollevamento dell'asse posteriore.

In accelerazione il peso del veicolo si sposta sull'asse posteriore con il muso che si solleva anche se in maniera non vistosa.

Nel caso di cisterne che trasportano liquidi oltre al trasferimento del carico si verifica anche lo spostamento del baricentro perché il liquido oscilla nella cisterna per questo motivo ci sono cisterne multi scomparto. In salita il movimento longitudinale accentua lo spostamento del baricentro verso la parte posteriore del veicolo – il conducente ne deve tener conto nella sua condotta di guida in quanto ciò determina un alleggerimento dell'avantreno con minore controllo in curva, perché entrano in gioco anche movimenti trasversali che sommati a quelli longitudinali possono influire negativamente sulla stabilità.

Movimento trasversale può verificarsi nelle curve perché il peso del carico per effetto della forza centrifuga si concentra verso l'esterno della curva spostando il baricentro caricando le ruote esterne determinando nei casi più gravi il ribaltamento del veicolo in quanto la risultante delle forze che entrano in gioco cade fuori dal piano di appoggio dei pneumatici. In tali casi si riduce la superficie d'appoggio dei pneumatici riducendo l'aderenza con le relative conseguenze.

Calibrare i movimenti longitudinali e trasversali.

Se al movimento del carico longitudinale si somma quello trasversale l'aderenza del veicolo è affidata alle sole ruote anteriori con maggior carico sulla ruota anteriore esterna, le ruote interne alleggeriscono fino ad annullare l'aderenza, se interviene anche il trasferimento longitudinale dovuto ad una brusca frenata si alleggerisce anche la ruota posteriore esterna alla curva con la conseguenza che tutto il carico si concentra sulla ruota anteriore esterna alla curva che entra facilmente in deriva riducendo l'impronta a terra del pneumatico con conseguente perdita di aderenza e di controllo del veicolo, pertanto il conducente nell'affrontare una curva lo dovrà fare a velocità moderata per evitare brusche frenate per ostacoli improvvisi in modo da non sommare al movimento trasversale quelli longitudinali.

RIBALTAMENTO DEL VEICOLO IN CURVA

Il veicolo si ribalta quando la forza R , cioè la somma tra forza centrifuga e la forza peso incontrano il piano stradale fuori dal punto d'appoggio dei pneumatici.

CURVE CARATTERISTICHE del motore sono:

1) COPPIA MOTRICE

2) CONSUMO SPECIFICO

3) LA POTENZA

Coppia motrice è costituita da due forze parallele di uguale intensità di verso opposto in grado di guidare il movimento di un corpo. La coppia motrice si esprime in NW (newton metri).

Le variabili che possono aumentare o diminuire la coppia motrice sono:

1) forza applicata

2) braccio di applicazione

nei veicoli industriali la coppia motrice è data dalla forza del pistone che agisce sulla manovella dell'albero motore.

Nel diagramma della coppia motrice sulla scala delle ordinate (verticale) sono indicati i valori M di coppia nella scala delle ascisse (orizzontale) vengono indicati i giri h del motore. La linea verde indica l'andamento della coppia motrice che inizialmente è crescente al crescere dei giri del motore, raggiunge un massimo in corrispondenza di un preciso valore di numeri di giri (regime di coppia massima).

CONSUMO SPECIFICO

Per ridurre i consumi di carburante occorre tenere il motore ad un numero di giri medio, costante, corrispondente al punto di coppia massima, curare la manutenzione dei pneumatici, eliminare carichi superflui, evitare dispositivi che assorbono energia.

Il consumo si rappresenta con un diagramma che ha una curva inizialmente decrescente fino al raggiungimento di un punto minimo di consumo che è prossimo al regime di coppia massima.

Occorre mantenere il motore in prossimità del regime di coppia massima in modo di avere la massima resa con il minimo consumo di carburante.

Potenza = coppia x numero di giri, la coppia è data dalla forza x il braccio per aumentare potenza si possono aumentare i numeri di giri.

Il diagramma della potenza ha un andamento crescente fino ad un determinato numero di giri che non sono massimi poi diminuisce. Sebbene i giri del motore continuano ad aumentare la tangente della curva di potenza passante per l'origine degli assi segna il punto di tangenza in regime di massima coppia

CAMPO DI STABILITA'

il campo di stabilità è dato dall'intervallo di giri di coppia massima e il numero di giri di potenza massima. Utilizzando il veicolo nel campo di stabilità possiamo affrontare diverse resistenze (salite di piccole entità o curve ad ampio raggio) che si oppongono all'avanzamento senza avere la necessità di cambiare marcia. Mantenendo il veicolo all'interno del campo di stabilità si ottiene minor consumo energetico e minor inquinamento

CURVE CARATTERISTICHE DEL VEICOLO:

la coppia motrice legata al numero dei giri dell'albero motore non è la stessa che ritroviamo alle ruote. Essa si modifica per effetto della riduzione imposta dal cambio e dalla riduzione di valore fisso imposta dalla coppia conica.(vedi organi di trasmissione

