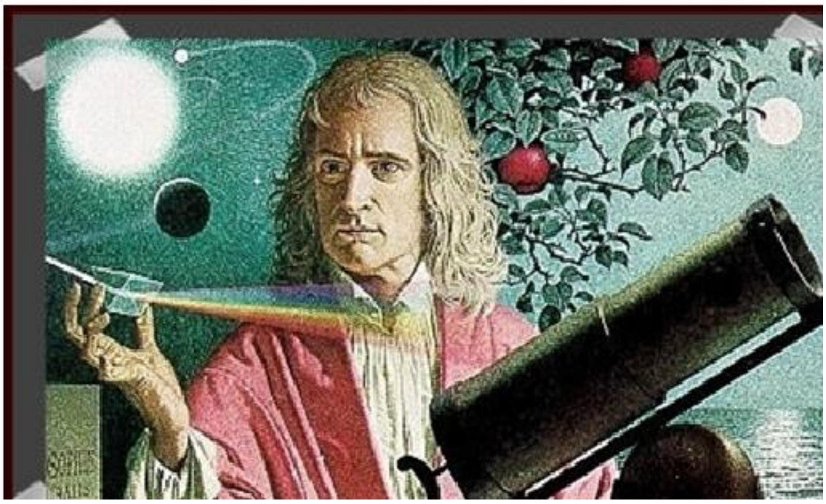
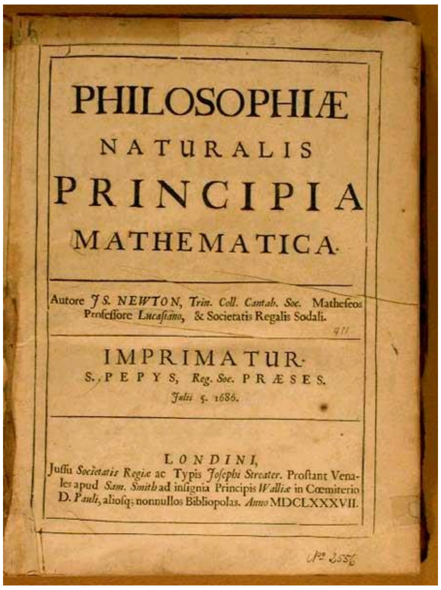
DINÁMICA DEL MOVIMIENTO CIRCULAR UNIFORME: Aplicaciones





PHILOSOPHIÆ
NATURALIS
PRINCIPIA
MATHEMATICA.

Autore J S. NEWTON, Trin. Coll. Cantab. Soc. Matheseos Professore Lucasiano, & Societatis Regalis Sodali.

IMPRIMATUR.
S. PEPYS, Reg. Soc. PRÆSES.
Julii 5. 1686.

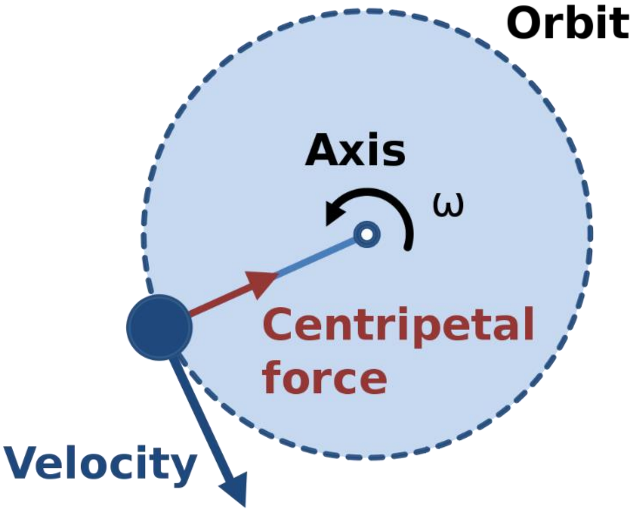
LONDINI,
Jussu Societatis Regiæ ac Typis Josephi Streater. Prostant Venales apud Sam. Smith ad insignia Principis Walliæ in Cœmiterio D. Pauli, aliosq; nonnullos Bibliopolas. Anno MDCLXXXVII.

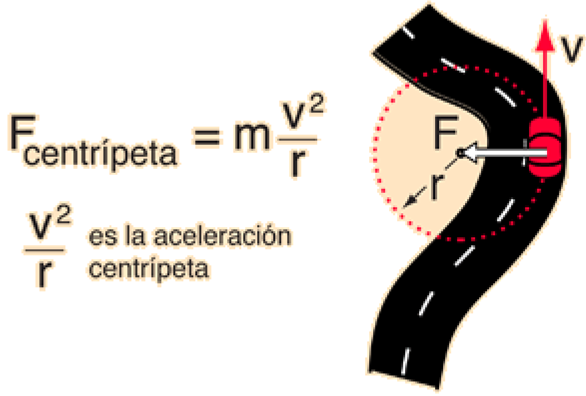
Caso de UN MOTORISTA o COCHE QUE TOMA UNA CURVA

INCLINACIÓN

PERALTE

Recordemos la existencia de la FUERZA CENTRÍPETA





¿Qué es la fuerza centrípeta?

En todo [movimiento con trayectoria circular o curvilínea] está presente la aceleración centrípeta que lleva siempre un sentido dirigido hacia el centro de la circunferencia o de curvatura. Es la responsable de mantener en órbita al objeto que se mueve en trayectoria curva.

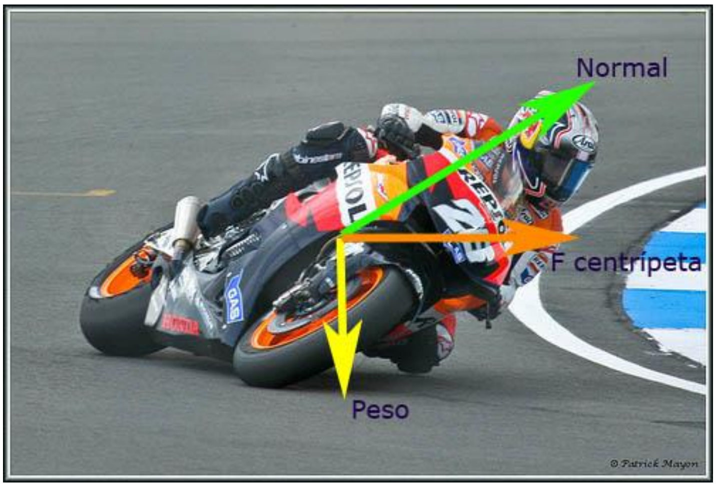
<u>Caso práctico de inclinación:</u>

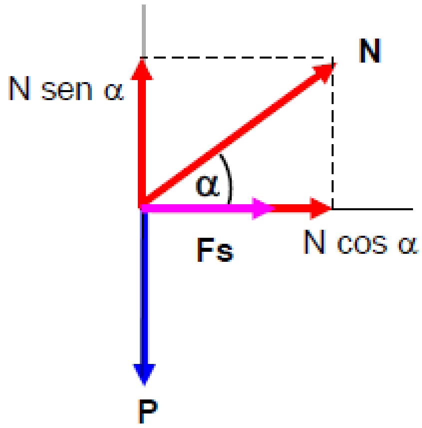
Estudiar las fuerzas que actúan sobre un motorista que toma una curva, los factores que intervienen y cómo influyen en la velocidad máxima a la que se puede tomar la curva.

<u>Consideraciones iniciales:</u>

Para que un motorista describa una curva debe existir una fuerza dirigida hacia el centro de la misma (fuerza centrípeta) que sea la responsable del cambio en la dirección de la velocidad (aceleración centrípeta). Si dicha fuerza no existe, o es insuficiente, no se podrá curvar la trayectoria y será imposible tomar la curva.
La fuerza centrípeta es suministrada por el rozamiento de los neumáticos contra el suelo.
Normalmente existe una fuerza adicional que contribuye a la fuerza centrípeta y es la componente de la normal que aparece como consecuencia de la inclinación del motorista. Con este gesto (inclinarse hacia el interior de la curva) se logra aumentar considerablemente la fuerza centrípeta.

<u>Esquema:</u>





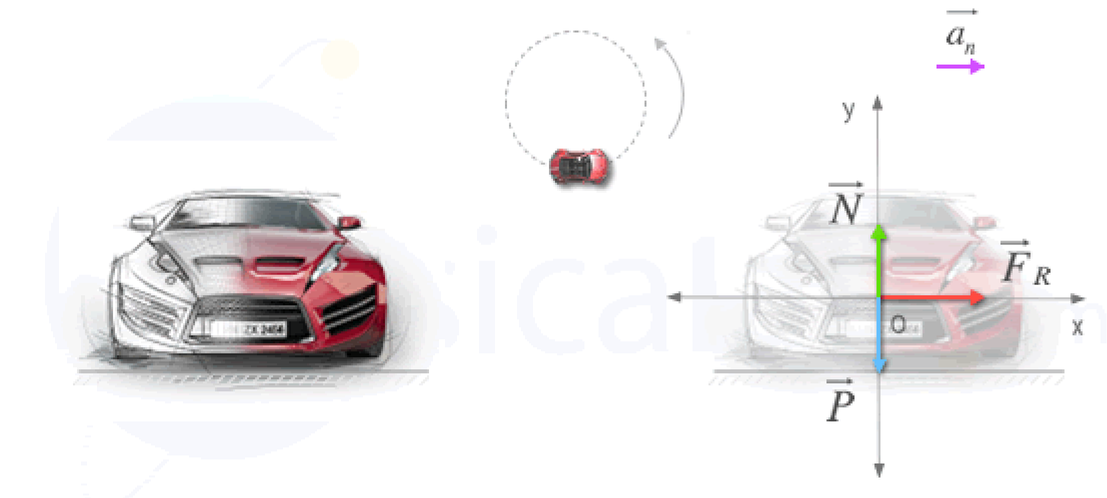
F_S = Fuerza de rozamiento

Como vemos en el esquema: En el eje X se cumple $\mathbf{F_R + N \cos \alpha = F_c}$

Deducid una expresión de la velocidad máxima con que se debe tomar la curva y aplicarlo al caso de una curva bastante cerrada de 30 m de radio, con un ángulo de inclinación del motorista de 40º y un coeficiente de rozamiento de 0,80.
Solución: v = 97,3 km/h.

<u>Caso práctico:</u>

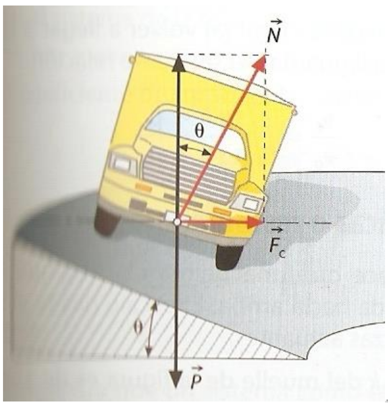
Observad las fuerzas que actúan en el esquema de la figura, los factores que intervienen y cómo influyen en la velocidad máxima a la que se puede tomar la curva.

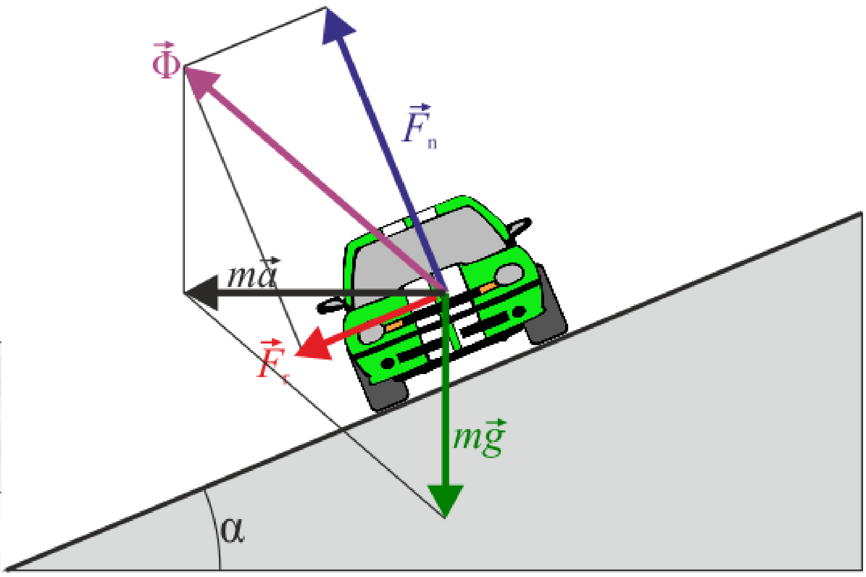


Curva Plana

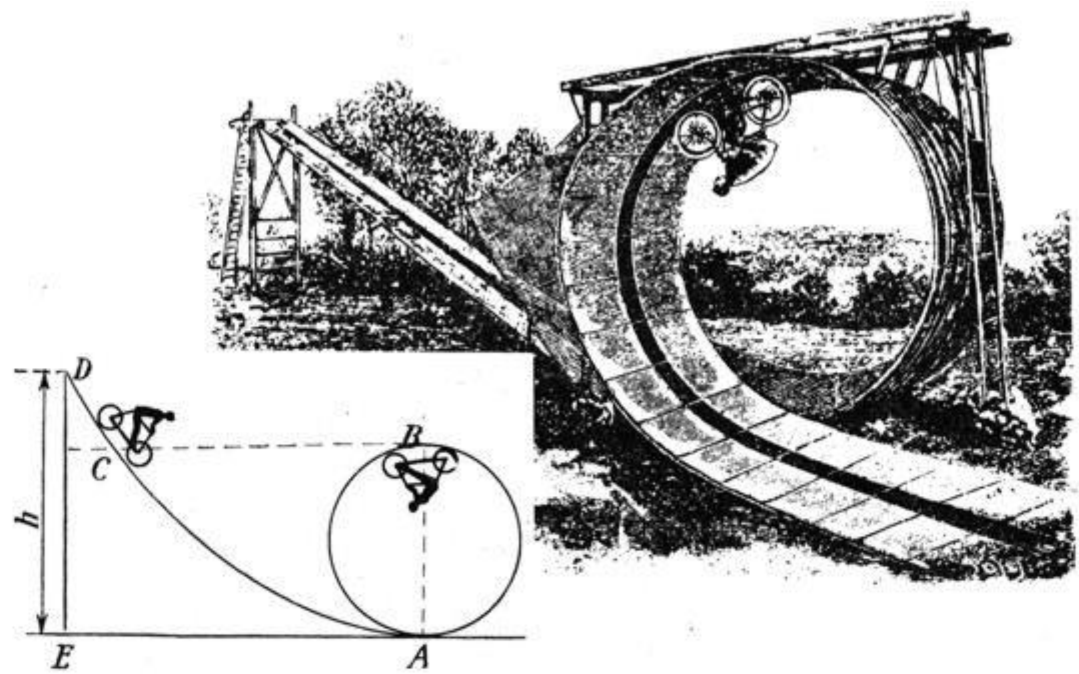
<u>Caso práctico de peralte:</u>

Observad las fuerzas que actúan en el esquema de la figura, los factores que intervienen y cómo influyen en la velocidad máxima a la que se puede tomar la curva.





CONSIDEREMOS LA SIGUIENTE FIGURA



Designemos con letras aquellas magnitudes que intervienen en dicho cálculo:
llamemos h a la altura desde la cual se lanza el ciclista; designemos por x la parte de la altura h que sobrepasa del punto más alto del "rizo";
Según la Figura $x = h - AB$;
r representará al radio de la circunferencia del rizo;
m designará la masa total del ciclista y la bicicleta;
el peso conjunto estará expresado por mg, siendo g la aceleración de la gravedad, que como sabemos es igual a 9,8 m por segundo cada segundo;
v será la velocidad del ciclista en el momento de llegar al punto más alto de la circunferencia.
En primer lugar, sabemos que la velocidad que adquiere el ciclista en el momento que, descendiendo por el plano inclinado, llega al punto C (que se encuentra al nivel de B, como puede verse en la parte inferior de la Figura) es igual a la que tendrá en la parte superior del rizo, es decir, en el punto B.
Por consiguiente, la velocidad del ciclista en el punto B será igual a $\sqrt{2gx}$, es decir, $v2 = 2gx$
Pero para que el ciclista no se caiga al llegar al punto más alto de la curva hace falta que la aceleración centrípeta que produzca sea mayor que la aceleración de la gravedad. Etc.
Nos daría: $x > r/2$.

Difícil.

Pero tendremos una oportunidad más fácil de resolverlo mediante ENERGÍAS.