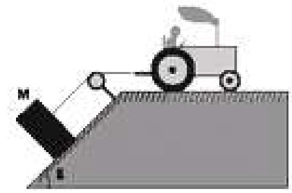
RESOLUCIONES SEGUNDO PARCIAL - 652 – B1

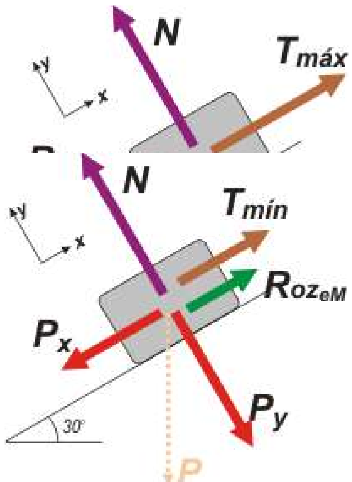
1. Un tractor puede subir o bajar un bloque de *100 kg* como indica la figura. *($\beta = 37°$; $\mu_e = 0{,}6$; $\mu_d = 0{,}4$).*



a) ¿Cuál es la fuerza máxima que puede hacer el tractor sin que la caja deslice sobre el plano?

b) ¿Cuál es la fuerza mínima que puede hacer el tractor sin que la caja deslice sobre el plano?

mínima, eje ***x*** → $T_{min} + Roz_{eM} - P_x = 0$



máxima, eje ***x*** → $T_{máx} - Roz_{eM} - P_x = 0$

casos 1 y 2, eje ***y*** → $N - P_y = 0$

Y además tenemos que

$P_x = P \cdot sen\ 37°$

$P_y = P \cdot cos\ 37°$

$Roz_{eM} = \mu_e \cdot N$

De todo esto surge que

$T_{min} = -\mu_e \cdot P \cdot cos\ 37° + P \cdot sen\ 37°$

$T_{min} = 120\ N$

$T_{máx} = \mu_e \cdot P \cdot cos\ 37° + P \cdot sen\ 37°$

$T_{máx} = 1080\ .\ N$

Tenés este ejercicio resuelto con mucho más detalle y comentarios en: https://ricuti.com.ar/no_me_salen/dinamica/d2FIS_43.html

De ahí tomé los DCL y cuidado, que dice *30º*, aunque en el ejercicio es *37º*.

2. Un satélite de masa $m = 100\ kg$ describe una órbita circular alrededor de la Tierra. En una de sus revoluciones cruza sobre el ecuador a las *15 h*. y luego pasa encima del polo sur a las *15:30 h*. Considere la masa de la Tierra como $M_T = 6\ x10^{24}\ kg$, su radio como $R_T = 6.370\ km$, y $G = 6{,}7\ x10^{-11} Nm^2/kg^2$.

a) Hallar la velocidad angular del satélite.

b) Hallar la altura *h* de la órbita respecto de la superficie terrestre.

c) Hallar la velocidad de traslación del satélite.

$T = 2\ horas = 7.200\ s$

$\omega = 2\ \pi / T = 2\ .\ 3{,}14 / 7.200\ s$

a) $\omega = 8{,}7 \times 10^{-4}\ s^{-1}$

$F_G = G \cdot M \cdot m / R_O^2$

$F_G = m\, 4\pi^2 \cdot R_O / T^2$

Igualamos y cancelamos la masa del satélite:

$T^2\, G \cdot M \cdot = 4\pi^2 \cdot R_O^3$

$R_O^3 = (G \cdot M / 4\pi^2)\, T^2$

$R_O^3 = (6{,}7 \times 10^{-11}\ Nm^2/kg^2 \cdot 6 \times 10^{24}\ kg / 39{,}5)\ 5{,}18 \times 10^7\ s^2$

$R_O^3 = 5{,}27 \times 10^{20}\ m^3$

$R_O = 8{,}08 \times 10^6\ m$

$h = R_O — R_T$

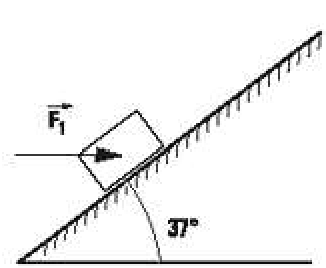
$h = 8{,}08 \times 10^6\ m — 6{,}37 \times 10^6\ m$

b) $h = 1{,}71 \times 10^6\ m = 1.710\ km$

$v = \omega \cdot R$

c) $v = 7.048\ m/s$

3. El bloque de *50 kg* asciende por el plano inclinado *37º* de la figura y recorre *2 m* sobre el mismo, con la fuerza horizontal constante F_1 aplicada, de *600 N*. También actúa una fuerza de rozamiento de *100 N*. Hallar:



a) El trabajo que realiza la fuerza F_1. ***960 J***
b) El trabajo que realiza la fuerza peso. ***– 600 J***
c) La velocidad del bloque luego de ascender los *2 m*, si inicialmente tenía una velocidad de *0,6 m/s*. ***2,6 m/s***

$W_{F1} = F_1 \cdot \Delta x \cdot \cos 37º$

$W_{F1} = 600\ N \cdot 2\ m \cdot 0{,}8$

a) $W_{F1} = 960\ J$

$W_P = P\ .\ \Delta x\ .\ \cos 127^o$

$W_P = 500\ N\ .\ 2\ m\ .\ (-0{,}6)$

b) $W_P = -600\ J$

$W_{Res} = \Delta E_C$

$W_{Res} = E_{CF} — E_{C0}$
$W_{Res} = ½\ m\ v_F^2 — ½\ m\ v_0^2$
$v_F^2 = (2\ W_{Res} / m) + v_0^2$
$v_F^2 = (2\ .\ 160\ J / 50\ kg\ ) + 0{,}36\ m^2/s^2$
c) $v_F = 2{,}6\ m/s$

Tenés este ejercicio con más comentarios y detalles en:
https://ricuti.com.ar/no_me_salen/energia/e1_07.html

4. Un bloque, cilíndrico y homogéneo, de madera flota, en equilibrio y con su eje en posición vertical, en agua dulce dejando fuera de ella 4 cm. Cuando se sumerge el bloque en glicerina, en el equilibrio, quedan fuera de éste líquido 5 cm. Datos: $\delta_{agua} = 1\ g/cm^3$, $\delta_{gli} = 1{,}2\ g/cm^3$. Encontrar:
a) la altura del bloque.
b) la densidad de la madera.

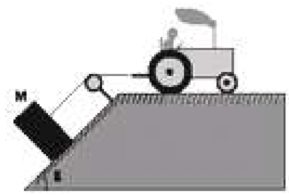
Como el cilindro flota en equilibrio su peso, P, es igual al empuje que le ofrece el agua, E_{agua}.
$P = E_{agua}$
Y por el principio de Arquímedes sabemos que ese empuje es igual al peso del volumen desplazado de agua. Ese volumen desplazado es igual al volumen sumergido del cilindro.
$P = \delta_{agua}\ .\ g\ .\ V_{sum\text{-}en\text{-}agua}$
Y el volumen sumergido también tiene forma de cilindro, cuya base tiene una superficie S y la altura es igual a la altura del cilindro, H, menos los $4\ cm$ que quedan al aire.
$P = \delta_{agua}\ .\ g\ .\ S\ (H — 4\ cm)$
Exactamente los mismos razonamientos podemos hacer para cuando el cilindro de madera flota en glicerina, de modo que obtendremos:
$P = \delta_{gli}\ .\ g\ .\ S\ (H — 5\ cm)$
Y como el peso del cilindro no cambia, es el mismo en ambos casos, podemos igualar:
$\delta_{gli}\ .\ g\ .\ S\ (H — 5\ cm) = \delta_{agua}\ .\ g\ .\ S\ (H — 4\ cm)$
Tanto la sección del cilindro como la gravedad aparecen en ambos miembros y se pueden cancelar:
$\delta_{gli}\ .\ (H — 5\ cm) = \delta_{agua}\ .\ (H — 4\ cm)$
$\delta_{gli}\ .\ H — \delta_{gli}\ .\ 5\ cm = \delta_{agua}\ .\ H — \delta_{agua}\ .\ 4\ cm$
$\delta_{gli}\ .\ H — \delta_{agua}\ .\ H = \delta_{gli}\ .\ 5\ cm — \delta_{agua}\ .\ 4\ cm$
$H\ (\delta_{gli} — \delta_{agua}) = \delta_{gli}\ .\ 5\ cm — \delta_{agua}\ .\ 4\ cm$
$H = (\delta_{gli}\ .\ 5\ cm — \delta_{agua}\ .\ 4\ cm) / (\delta_{gli} — \delta_{agua})$
$H = (1{,}2\ g/cm^3\ .\ 5\ cm — 1\ g/cm^3\ .\ 4\ cm) / (1{,}2\ g/cm^3 — 1\ g/cm^3)$
a) $H = 10\ cm$
$P = \delta_{cil}\ .\ g\ .\ V_{cil}$
$P = \delta_{cil}\ .\ g\ .\ S\ .\ H$

Ahora usemos la primera igualdad de las de allá arriba:
$\delta_{cil}\ .\ g\ .\ S\ .\ H = \delta_{agua}\ .\ g\ .\ S\ (H — 4\ cm)$
Nuevamente cancelamos sección y gravedad...
$\delta_{cil}\ .\ H = \delta_{agua}\ .\ (H — 4\ cm)$
$\delta_{cil} = \delta_{agua}\ .\ (H — 4\ cm) / H$
$\delta_{cil} = 1\ g/cm^3\ .\ (10\ cm — 4\ cm) / 10\ cm$

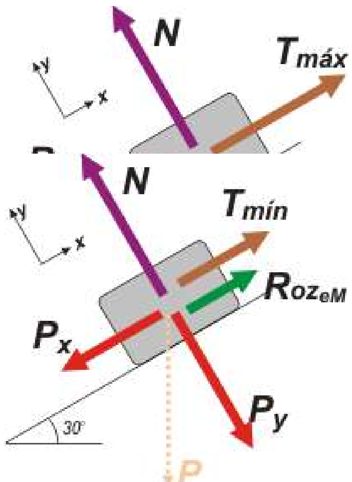
b) $\delta_{cil} = 0{,}6\ g/cm^3$

RESOLUCIONES SEGUNDO PARCIAL - 652 – B2

1. Un tractor puede subir o bajar un bloque de *100 kg* como indica la figura. (β = 30°; μ_e = 0,5; μ_d = 0,4).
a) ¿Cuál es la fuerza máxima que puede hacer el tractor sin que la caja deslice sobre el plano?
b) ¿Cuál es la fuerza mínima que puede hacer el tractor sin que la caja deslice sobre el plano?



mínima, eje ***x*** → $T_{min} + Roz_{eM} - P_x = 0$



máxima, eje ***x*** → $T_{máx} - Roz_{eM} - P_x = 0$

casos 1 y 2, eje ***y*** → $N - P_y = 0$

Y además tenemos que

$P_x = P \,.\, sen\ 30º$

$P_y = P \,.\, cos\ 30º$

$Roz_{eM} = \mu_e \,.\, N$

De todo esto surge que

$T_{min} = - \mu_e \,.\, P \,.\, cos\ 30º + P \,.\, sen\ 30º$

$T_{min} = 65\ N$

$T_{máx} = \mu_e \,.\, P \,.\, cos\ 30º + P \,.\, sen\ 30º$

$T_{máx} = 935\ .\ N$

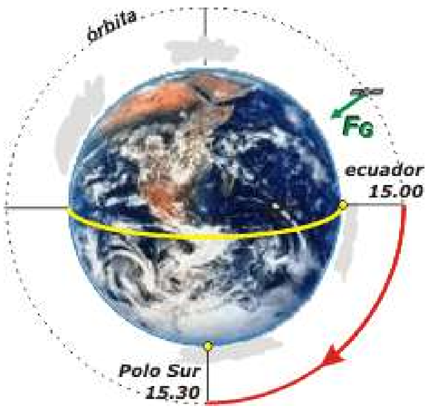
Tenés este ejercicio resuelto con mucho más detalle y comentarios en:
https://ricuti.com.ar/no_me_salen/dinamica/d2FIS_43.html

2. Un satélite de masa *m = 100 kg* describe una órbita circular alrededor de la Tierra. En una de sus revoluciones cruza sobre el ecuador a las *15 h*. y luego pasa encima del polo sur a las *15:30 h*. Considere la masa de la Tierra como $M_T = 6 \times 10^{24}$ *kg*, su radio como R_T **=** *6.370 km*, y $G = 6{,}7 \times 10^{-11} Nm^2/kg^2$.

a) Hallar la velocidad angular del satélite.

b) Hallar la altura *h* de la órbita respecto de la superficie terrestre.

c) Hallar la velocidad de traslación del satélite.



T = 2 horas = 7.200 s

$\omega = 2\pi / T = 2 \,.\, 3{,}14 / 7.200\ s$

a) $\omega = 8{,}7 \times 10^{-4}\ s^{-1}$

$F_G = G \,.\, M \,.\, m / R_O^2$

$F_G = m\, 4\pi^2 \,.\, R_O / T^2$

Igualamos y cancelamos la masa del satélite:

$T^2\, G \,.\, M \,. = 4\pi^2 \,.\, R_O^3$

$R_O^3 = (G \,.\, M / 4\pi^2)\, T^2$

$R_O^3 = (6{,}7 \times 10^{-11}\ Nm^2/kg^2 \,.\, 6 \times 10^{24}\ kg / 39{,}5)\ 5{,}18 \times 10^7\ s^2$

$R_O^3 = 5{,}27 \times 10^{20}\ m^3$

$R_O = 8{,}08 \times 10^6\ m$

$h = R_O - R_T$

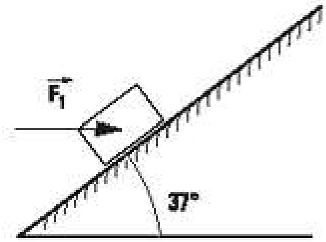
$h = 8{,}08 \times 10^6\ m - 6{,}37 \times 10^6\ m$

b) $h = 1{,}71 \times 10^6\ m = 1.710\ km$

$v = \omega \,.\, R$

c) $v = 7.048\ m/s$

3. El bloque de *50 kg* asciende por el plano inclinado *37º* de la figura y recorre *1 m* sobre el mismo, con la fuerza horizontal constante F_1 aplicada, de *600 N*. También actúa una fuerza de rozamiento de *100 N*. Hallar:
a) El trabajo que realiza la fuerza F_1.
b) El trabajo que realiza la fuerza peso.
c) La velocidad del bloque luego de ascender los *2 m*, si inicialmente tenía una velocidad de *0,6 m/s*.



$W_{F1} = F_1 \cdot \Delta x \cdot \cos 37º$

$W_{F1} = 600\ N \cdot 1\ m \cdot 0{,}8$

a) $W_{F1} = 480\ J$

$W_P = P \cdot \Delta x \cdot \cos 127º$

$W_P = 500\ N \cdot 1\ m \cdot (-0{,}6)$

b) $W_P = -300\ J$

$W_{Res} = \Delta E_C$

$W_{Res} = E_{CF} - E_{C0}$
$W_{Res} = ½\ m\ v_F^2 - ½\ m\ v_0^2$
$v_F^2 = (2\ W_{Res}/m) + v_0^2$
$v_F^2 = (2 \cdot 80\ J / 50\ kg) + 0{,}36\ m^2/s^2$
c) $v_F = 1{,}9\ m/s$

Tenés este ejercicio con más comentarios y detalles en:
https://ricuti.com.ar/no_me_salen/energia/e1_07.html

4. Un bloque, cilíndrico y homogéneo, de madera flota, en equilibrio y con su eje en posición vertical, en agua dulce dejando fuera de ella 8 cm. Cuando se sumerge el bloque en glicerina, en el equilibrio, quedan fuera de éste líquido 10 cm. Datos: $\delta_{agua} = 1\ g/cm^3$, $\delta_{gli} = 1{,}2\ g/cm^3$. Encontrar:
a) la altura del bloque.
b) la densidad de la madera.

Como el cilindro flota en equilibrio su peso, *P*, es igual al empuje que le ofrece el agua, E_{agua}.
$P = E_{agua}$
Y por el principio de Arquímedes sabemos que ese empuje es igual al peso del volumen desplazado de agua. Ese volumen desplazado es igual al volumen sumergido del cilindro.
$P = \delta_{agua} \cdot g \cdot V_{sum\text{-}en\text{-}agua}$
Y el volumen sumergido también tiene forma de cilindro, cuya base tiene una superficie *S* y la altura es igual a la altura del cilindro, *H*, menos los *4 cm* que quedan al aire.
$P = \delta_{agua} \cdot g \cdot S\ (H - 8\ cm)$
Exactamente los mismos razonamientos podemos hacer para cuando el cilindro de madera flota en glicerina, de modo que obtendremos:
$P = \delta_{gli} \cdot g \cdot S\ (H - 10\ cm)$
Y como el peso del cilindro no cambia, es el mismo en ambos casos, podemos igualar:
$\delta_{gli} \cdot g \cdot S\ (H - 10\ cm) = \delta_{agua} \cdot g \cdot S\ (H - 8\ cm)$
Tanto la sección del cilindro como la gravedad aparecen en ambos miembros y se pueden cancelar:
$\delta_{gli} \cdot (H - 10\ cm) = \delta_{agua} \cdot (H - 8\ cm)$

δ_{gli} . H — δ_{gli} . 10 cm = δ_{agua} . H — δ_{agua} . 8 cm
δ_{gli} . H — δ_{agua} . H = δ_{gli} . 10 cm — δ_{agua} . 8 cm
H (δ_{gli} — δ_{agua}) = δ_{gli} . 10 cm — δ_{agua} . 8 cm
H = (δ_{gli} . 10 cm — δ_{agua} . 8 cm) / (δ_{gli} — δ_{agua})
H = (1,2 g/cm³ . 10 cm — 1 g/cm³ . 8 cm) / (1,2 g/cm³ — 1 g/cm³)

a) H = 20 cm

$P = \delta_{cil} . g . V_{cil}$
$P = \delta_{cil} . g . S . H$

Ahora usemos la primera igualdad de las de allá arriba:
$\delta_{cil} . g . S . H = \delta_{agua} . g . S (H — 8\ cm)$
Nuevamente cancelamos sección y gravedad...
$\delta_{cil} . H = \delta_{agua} . (H — 8\ cm)$
$\delta_{cil} = \delta_{agua} . (H — 8\ cm) / H$
δ_{cil} = 1 g/cm³ . (20 cm — 8 cm) / 20 cm

b) δ_{cil} = 0,6 g/cm³