Nom:	DNI:	Grup:

Escribe las respuestas en el recuadro correspondiente ('1' cierto, '2' falso, '0' (cero) no contestada, los fallos penalizan.).
Apunta en una hoja tus respuestas y el código del examen, y autocorrige la prueba en: **http://aransa.upc.es/correccion.html**

1. Si el producto vectorial de dos vectores $\vec{a}$ y $\vec{b}$ está contenido en el plano y, z, podemos afirmar que alguno de los dos vectores ($\vec{a}$ o $\vec{b}$) es paralelo al eje x.
2. Para la aceleración medida en un sistema de referencia en rotación, el término de Coriolis puede ser cero aunque la velocidad de la partícula en el sistema móvil no sea nula.
3. Un propulsor iónico funciona acelerando iones que son expulsados a gran velocidad por la rejilla posterior. Este tipo de propulsor se basa en la tercera ley de Newton.
4. La derivada de un vector dependiente del tiempo con módulo constante es un vector perpendicular a él.
5. Si dos fuerzas externas que son iguales en módulo y opuestas en sentido actúan sobre un mismo objeto, nunca serán fuerzas de acción y reacción.
6. La aceleración centrípeta siempre es paralela a la componente transversal (angular) de la aceleración.
7. En todo movimiento rectilíneo acelerado la velocidad aumenta linealmente con el tiempo.
8. En movimiento inminente el ángulo de rozamiento ϕ vale 45^o.
9. El vector $\vec{\omega}$ asociado al movimiento circular de una partícula está contenido en el mismo plano del movimiento circular.
10. En cualquier movimiento circular, la velocidad es siempre perpendicular a la aceleración normal.
11. En movimiento inminente la suma de fuerzas sobre la partícula es nula.
12. En un movimiento rectilíneo la velocidad decrece exponencialmente en el tiempo de la forma $v = v_0\, e^{-kt}$ siendo k una constante. Es cierto que la posición es proporcional al logaritmo neperiano del tiempo.
13. Si dos observadores miden en todo momento, la misma aceleración para una partícula, podemos afirmar que la aceleración de un observador respecto del otro es nula.
14. Si se deja caer un paquete desde un avión en vuelo horizontal, el tiempo en llegar al suelo es independiente de la velocidad con que vaya el avión.

Una partícula recorre una espiral partiendo del origen con módulo de la velocidad constante. Para el movimiento de esta partícula indica si las siguientes afirmaciones son ciertas o falsas.

15. La aceleración de esta partícula es nula.
16. La componente radial de la velocidad es positiva todo el tiempo.
17. La aceleración normal de la partícula es constante en el tiempo.
18. El radio de curvatura de la trayectoria aumenta con el tiempo.

Nom:	DNI:	Grup:

Escribe el número de la opción elegida en el recuadro correspondiente o ’0’ (cero) para no contestar (los fallos penalizan).
Apunta en una hoja tus respuestas y el código del examen, y autocorrige la prueba en: **http://aransa.upc.es/correccion.html**

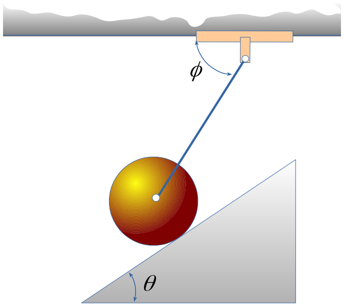
Una partícula realiza un movimiento compuesto, que resulta de un movimiento circular uniforme de radio $R = 1$ m y velocidad angular $\omega = \pi$ rad/s en el plano x, y alrededor de un punto O', al tiempo que O' se mueve a lo largo del eje x con velocidad constante $v = 3$ m/s. En el instante inicial O' se encuentra en el origen y la partícula en el punto $x = R,\ y = 0$. La componente tangencial de la aceleración de la partícula en $t = 2$ s es:

(1) $3\mathrm{m/s^2}$ (2) $5{,}3\mathrm{m/s^2}$ (3) $6{,}8\mathrm{m/s^2}$ (4) $7{,}7\mathrm{m/s^2}$ (5) $8{,}9\mathrm{m/s^2}$

Un pequeño barco es arrastrado por una corriente de 4 km/h dirigida hacia el Este. El patrón quiere ir a hacia el Nordeste en una dirección que forma 20^{o} con la dirección Norte. Si la velocidad que pueden generar los motores respecto del agua es de 15 km/h, determinar el ángulo respecto del Este con el que debemos dirigir la embarcación.

(1) $80{,}8^{\mathrm{o}}$ (2) $84{,}5^{\mathrm{o}}$ (3) $88{,}2^{\mathrm{o}}$ (4) $77{,}2^{\mathrm{o}}$ (5) $67{,}3^{\mathrm{o}}$

Una esfera de acero que pesa 500 N pende de un hilo y se encuentra en reposo apoyada sobre un plano inclinado liso, sin rozamiento, tal como muestra la figura. El ángulo que forma el hilo con la superficie horizontal del techo es $\phi = 75^o$ y el ángulo del plano inclinado vale $\theta = 55^o$. En estas condiciones la tensión, T, del hilo y la fuerza de reacción (normal al plano inclinado) valen:



(1) $T = 436\,\mathrm{N},\ N = 137{,}7\,\mathrm{N}$
(2) $T = 233\,\mathrm{N},\ N = 137{,}7\,\mathrm{N}$
(3) $T = 436\,\mathrm{N},\ N = 217{,}3\,\mathrm{N}$
(4) $T = 233\,\mathrm{N},\ N = 217{,}3\,\mathrm{N}$
(5) $T = 134\,\mathrm{N},\ N = 235{,}2\,\mathrm{N}$

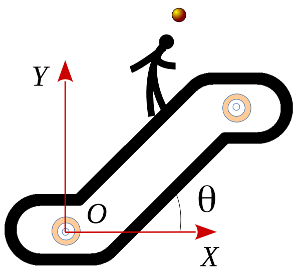
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH
Departament de Física

Física I
1a Ev. Part. escrita (problema).
Valoración 30%

11/11/20

Cognoms:	Nom:	Grup:

1. Una persona que sube por una escalera mecánica lanza verticalmente una pelota, de forma que ésta vuelve a caer en sus manos al cabo de cuatro segundos. Si la escalera tiene una inclinación de $\theta = 40^o$ y asciende a una velocidad constante $v = 1.5\ \mathrm{m/s}$, se pide:



   a) (1 p.) Qué tipo de movimiento realizará la pelota respecto del sistema fijo.
   b) (3 p.) Coordenadas x, y del punto final donde vuelve a coger la pelota, tomando el origen en la posición desde donde la lanza.
   c) (6 p.) Velocidad vertical con la que ha lanzado la pelota la persona.

NOTA: Resolver el problema algebraicamente explicando todos los pasos y realizar la sustitución numérica al final.

Examen de Física I (11-11-20).

Solución test de teoría: **código** 17-1797

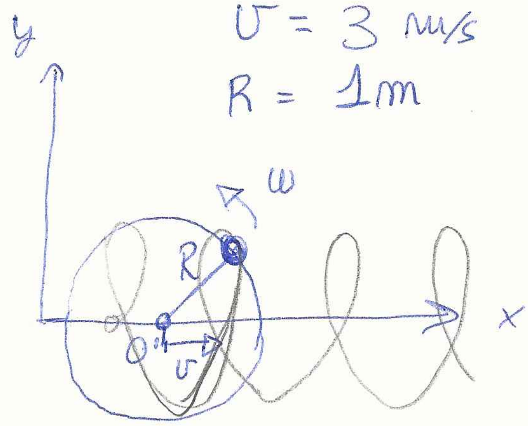
211112222112112121

Solución test de problemas: **código** 68-1606

321

(1)

$\omega = \pi$ rad/s
$v = 3$ m/s
$R = 1$m



Mov circular: $\begin{cases} t=0 \\ X=R \quad y=0 \end{cases}$

$$\begin{cases} X_c = R\cos\omega t \\ y_c = R\sin\omega t \end{cases}$$

Traslación en X

$[OO' = v \cdot t$

– Movimiento Resultante:

$$\begin{cases} X = X_c + OO' = R\cos\omega t + vt \\ y = R\sin\omega t \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v_x = -R\omega\sin\omega t + v \\ v_y = R\omega\cos\omega t \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a_x = -R\omega^2\cos\omega t \\ a_y = -R\omega^2\sin\omega t \end{cases}$$

$$|v| = \sqrt{(v - R\omega\sin\omega t)^2 + (R\omega\cos\omega t)^2}$$

– Calculo a_T

$$a_T = \frac{\bar{a}\cdot\bar{v}}{v} = \frac{[-R\omega\cancel{\sin\omega t}^{0} + v]\cdot[-R\omega^2\cancel{\cos\omega t}^{1}] - R^2\omega^3\cancel{\sin\omega t}^{0}\cos\omega t}{\sqrt{(v - R\omega\sin\omega t)^2 + (R\omega\cos\omega t)^2}} \Rightarrow$$

$\boxed{* \text{ Para } t = 2s \rightarrow \omega t = 2\pi \rightarrow \sin\omega t = 0, \ \cos\omega t = 1}$

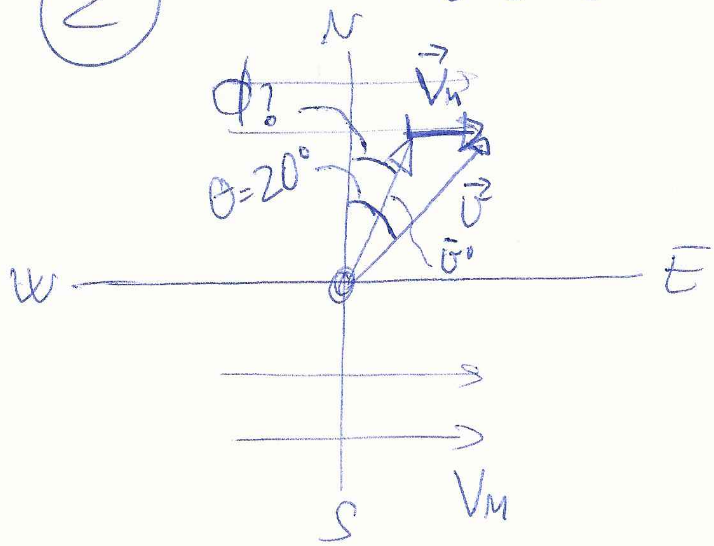
$$\Rightarrow \boxed{a_T = \frac{-vR\omega^2}{\sqrt{v^2 + R^2\omega^2}}}$$

$$\frac{-1\cdot 3\cdot\pi^2}{\sqrt{9+\pi^2}} = -6{,}81 \text{ m/s}^2$$

$v_{0'0}$	
1	-2,99
2	-5,30
3	-6,82
4	-7,76

② $V_M = 4$ km/h

$v' = 15$ km/h



- Mov. relativo de traslación uniforme

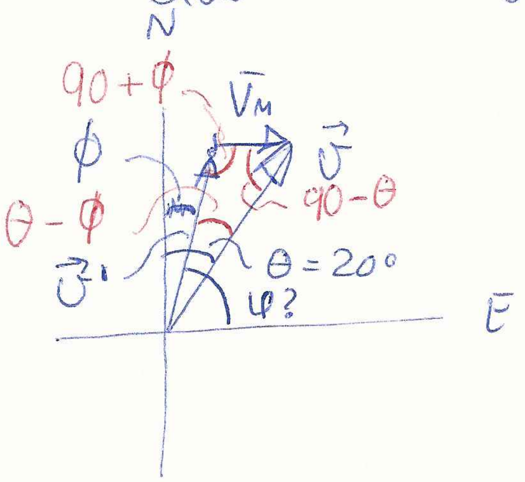
$$\boxed{\vec{v} = \vec{v}\,' + \vec{V}_M}$$

. F → sup. tierra

. M → Agua mar

. Part → embarcación

- Queremos $\bar{v}$ formando 20° con la dirección N.



* Calcularé ϕ y luego $\varphi = 90 - \phi$

. Teorema del seno

$$\frac{V_M}{\text{sen}(\theta-\phi)} = \frac{v'}{\underbrace{\text{sen}(90-\theta)}_{\cos\theta}} \Rightarrow \boxed{\text{sen}(\theta-\phi) = \frac{V_M \cos\theta}{v'}}$$

$$\theta - \phi = \arcsin\left(\frac{V_M \cos\theta}{v'}\right)$$

$$\boxed{\phi = \theta - \arcsin\left(\frac{V_M \cos\theta}{v'}\right)}$$

V_M (km/h)	$\varphi = 90 - \phi$
3	80,83
4	84,51
5	88,25
2	77,20

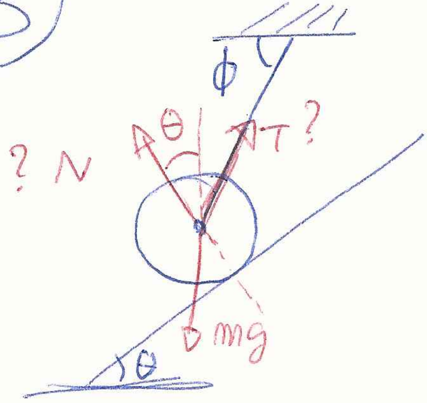
3

$mg = 500\,N$

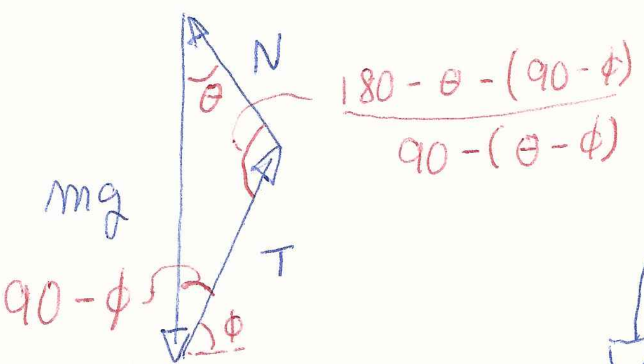
$\theta = 55°$

$\phi = 75°$

* Cuánto valen T y N?



- Son 3 Fuerzas, usaré el método gráfico:



* T. del seno

$$\frac{mg}{\underbrace{\operatorname{sen}(90-(\theta-\phi))}_{\cos(\theta-\phi)}} = \frac{N}{\underbrace{\operatorname{sen}(90-\phi)}_{\cos\phi}} = \frac{T}{\operatorname{sen}\theta}$$

$$\boxed{N = mg\,\frac{\cos\phi}{\cos(\theta-\phi)}} = 500 \cdot \frac{\cos 75}{\cos(55-75)} = 137{,}71\ N = N$$

$$\boxed{T = mg\,\frac{\operatorname{sen}\theta}{\cos(\theta-\phi)}} = 500\,\frac{\operatorname{sen} 55}{\cos(55-75)} = 435{,}86\ N$$

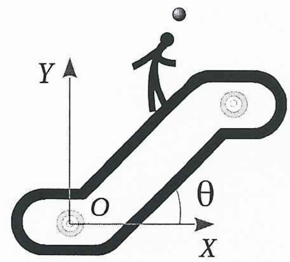
T

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH
Departament de Física

Física I
1a Ev. Part. escrita (problema).
Valoración 30%

11/11/20

Cognoms:	Nom:	Grup:



1. Una persona que sube por una escalera mecánica lanza verticalmente una pelota, de forma que ésta vuelve a caer en sus manos al cabo de cuatro segundos. Si la escalera tiene una inclinación de $\theta = 40^o$ y asciende a una velocidad constante $v = 1.5\ \mathrm{m/s}$, se pide:

   a) (1 p.) Qué tipo de movimiento realizará la pelota respecto del sistema fijo.

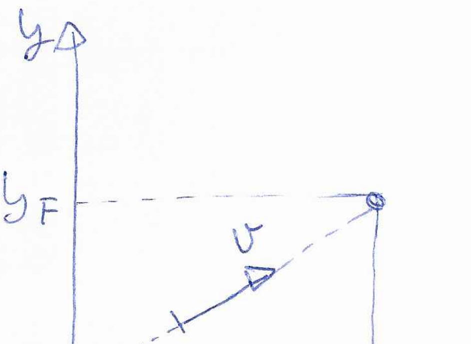
   b) (3 p.) Coordenadas x, y del punto final donde vuelve a coger la pelota, tomando el origen en la posición desde donde la lanza.

   c) (6 p.) Velocidad vertical con la que ha lanzado la pelota la persona.

NOTA: Resolver el problema algebraicamente explicando todos los pasos y realizar la sustitución numérica al final.

a) Realizará un mov. parabólico ya que tendrá: $a_y = -g$, $a_x = 0$, $v_{0x} \neq 0$

b) Vuelve a coger la pelota donde la persona esté en $t_F = 4s$:



$$\begin{cases} x_F = v \cos\theta\, t_F = 1{,}5 \cdot \cos 40 \cdot 4 = 4{,}60\ m \\ y_F = v \operatorname{sen}\theta\, t_F = 1{,}5 \cdot \operatorname{sen} 40 \cdot 4 = 3{,}86\ m \end{cases}$$

c) Buscamos las ec. del mov. parab. teniendo en cuenta el Δv_y con el que lanza la pelota

$$x = \underbrace{\cancel{x_0}}_{0} + \underbrace{v_{0x}}_{v\cos\theta}\, t \Rightarrow$$

$$y = \underbrace{\cancel{y_0}}_{0} + \underbrace{v_{0y}}_{v\operatorname{sen}\theta + \Delta v_y}\, t - \frac{g}{2} t^2 \Rightarrow$$

$$\boxed{\begin{aligned} x &= v \cos\theta\, t \\ y &= (v \operatorname{sen}\theta + \Delta v_y)\, t - \frac{g}{2} t^2 \end{aligned}}$$

- Ahora exijo $y(t_F) = y_F$

$$y_F = (v \operatorname{sen}\theta + \Delta v_y)\, t_F - \frac{g}{2} t_F^2 \Rightarrow y_F + \frac{g}{2} t_F^2 = (v \operatorname{sen}\theta + \Delta v_y)\, t_F$$

$$\frac{1}{4}\cdot\left(3{,}86 + \frac{9{,}8}{2} 4^2\right) - 1{,}5 \cdot \operatorname{sen} 40 = \boxed{\frac{1}{t_F}\left(y_F + \frac{g}{2} t_F^2\right) - v \operatorname{sen}\theta = \Delta v_y}$$

$\rightarrow$ 19,6 m/s