

Câu 1. (5 điểm) Cùng một thời điểm, hai ô tô chạy từ địa điểm A và sau 2 giờ chạy liên tục thì chúng cùng đến địa điểm B. Ô tô thứ nhất chuyển động đều hết nửa đầu quãng đường với tốc độ $v_1 = 30 \text{ km/h}$ và nửa cuối quãng đường với tốc độ $v_2 = 45 \text{ km/h}$. Ô tô thứ 2 bắt đầu khởi hành từ A và đi hết cả quãng đường AB với gia tốc không đổi.

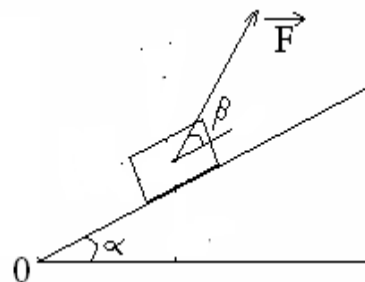
- Tính tốc độ trung bình của mỗi ô tô.
- Tính thời gian ô tô thứ nhất đi hết nửa đầu quãng đường và thời gian đi hết nửa cuối quãng đường.
- Sau bao lâu kể từ khi qua A chúng có tốc độ bằng nhau?
- Trên đường đi có lúc nào xe nọ vượt xe kia không, tại sao?

Câu 2. (4 điểm) Một ca nô sang ngang một dòng sông có chiều rộng $l = 400 \text{ m}$. Động cơ được giữ cho hoạt động ở mức tạo ra cho nó một tốc độ 3 m/s khi nước yên lặng và ca nô chuyển động đều theo phương vuông góc với dòng sông thì sau thời gian $t = 2 \text{ phút } 34 \text{ giây}$ nó cập bờ bên kia.

- Tính tốc độ chuyển động của ca nô so với bờ.
- Mũi ca nô hợp với đường vuông góc với bờ một góc bao nhiêu?
- Tính tốc độ của dòng nước.

Câu 3. (4 điểm) Một vật $m = 2 \text{ kg}$ được kéo cho chuyển động đều lên trên một mặt phẳng nghiêng có góc nghiêng so với mặt phẳng ngang là $\alpha = 30^\circ$. Lực kéo $\vec{F}$ hợp với mặt phẳng nghiêng một góc β có thể thay đổi được (Hình bên). Hệ số ma sát giữa vật và mặt phẳng nghiêng là $\mu = 0,2$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- Tính độ lớn lực $\vec{F}$ khi $\beta = 20^\circ$.
- Lực $\vec{F}$ có độ lớn nhỏ nhất bằng bao nhiêu để thực hiện được việc này. Lúc đó β bằng bao nhiêu ?



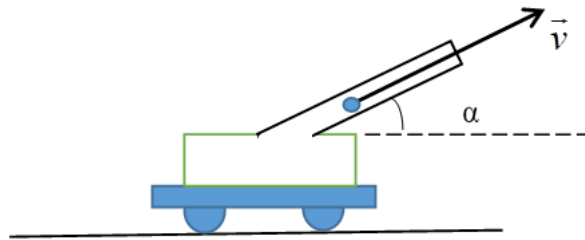
Câu 4. (4 điểm) Từ đỉnh tháp cao 30 m so với mặt đất, một vật nhỏ được ném theo phương ngang với vận tốc ban đầu $v_0 = 20 \text{ m/s}$. Bỏ qua sức cản của không khí, lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- Tính khoảng thời gian từ lúc ném đến khi vật chạm đất.
- Gọi M là một điểm trên quỹ đạo tại đó vector vận tốc hợp với phương thẳng đứng một góc $\alpha = 60^\circ$. Tính khoảng cách từ M tới mặt đất.

Họ và tên thí sinh:, SBD.....

c) Giả sử tại thời điểm ném vật từ đỉnh tháp thì một vật khác được ném lên thẳng đứng từ chân tháp với cùng tốc độ v_0 (bỏ qua sức cản không khí). Trong quá trình chuyển động khoảng cách ngắn nhất giữa hai vật là bao nhiêu?

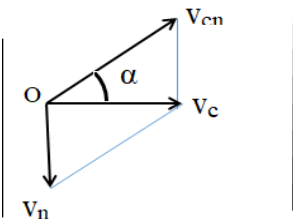
Câu 5. (3 điểm) Một khẩu đại bác có khối lượng $m_1 = 3$ tấn được gắn vào một bệ (dưới có bánh xe), khối lượng $m_2 = 16$ tấn đặt trên đường sắt. Nòng súng hợp với mặt phẳng nằm ngang một góc $\alpha = 60^\circ$. Lúc bắn một viên đạn có khối lượng $m_3 = 50$ kg, bệ súng bị giật lùi và dừng lại sau khi đã lăn được một đoạn đường $s = 3$ m trong một thời gian $t = 6$ giây. Tìm tốc độ viên đạn lúc bắn đi. Coi chuyển động giật lùi của bệ súng là chậm dần đều.

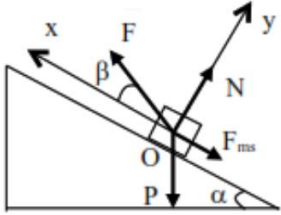


----- Hết -----

Họ và tên thí sinh:, SBD.....

Nội dung	Đáp án	Điểm
Câu 1 (5 điểm)	a) (1,25đ) -/ Tốc độ trung bình của hai xe bằng nhau vì cùng đi hết đoạn đường trong cùng một khoảng thời gian	0,25
	-/ Tính quãng đường AB	0,25
	Lập phương trình: $\frac{s}{2v_1} + \frac{s}{2v_2} = 2$.	0,25
	-/ $S = 72$ km.	0,25
	-/ $v_{tb} = \frac{s}{t}$.	0,25
	-/ $v_{tb} = 36$ km/h, đúng đơn vị.	0,25
	b) (0,75đ) -/ Thời gian ô tô đi hết nửa đầu quãng đường	0,25
	$t_1 = \frac{s}{2v_1}$	0,25
	-/ Tính đúng $t_1 = 1,2$ giờ	0,25
	-/ Tính đúng $t_2 = 0,8$ giờ	0,25
	c) (1,5 đ)	
	-/ Gia tốc của ô tô thứ 2 là: $a = \frac{2s}{t^2}$	0,25
	-/ Tính đúng $a = 36$ km/h ² .	0,25
	-/ TH1: Chúng có tốc độ bằng nhau trên nửa đầu đoạn đường	0,25
	$v_1 = at \text{ với } 0 < t < 1,2$	
	-/ Giải được $t = \frac{5}{6}$ giờ.	0,25
	-/ TH2: Chúng gặp nhau trên nửa cuối đoạn đường	0,25
	$v_2 = at \text{ với } 1,2 < t < 2$	0,25

	-/ Giải được $t = 1,25$ giờ	
	d) (1,5 đ) -/ Vượt nhau tại thời điểm quãng đường của chúng bằng nhau -/ TH1 gặp nhau ở nửa đầu đoạn đường $v_1 t = \frac{at^2}{2}$, với $0 < t < 1,2$. -/ Giải được $t = \frac{5}{3}$ (loại). -/ TH2 gặp nhau ở nửa sau đoạn đường $v_2 t = \frac{at^2}{2}$, với $1,2 < t < 2$. -/ Giải được, $t = 2$ (loại). -/ Không xảy ra xe nọ vượt xe kia	0,25 0,25 0,25 0,25 0,25 0,25
Câu 2	a) (1đ)	
(4 điểm)	-/ Tốc độ chuyển động của ca nô so với bờ là tốc độ dời ngang qua bờ sông -/ Tính được $v_c = l/t = 2,6$ m/s.	0,5 0,5
	b) (2đ) -/ Theo công thức cộng vận tốc ta có $\vec{v}_c = \vec{v}_{cn} + \vec{v}_n$ -/ Vẽ hình đúng -/ từ hình vẽ suy: $\cos \alpha = \frac{v_c}{v_{cn}} = \frac{2,6}{3}$ -/ Tính đúng: $\alpha = 30^\circ$.	 0,5 0,5 0,5
	c) (1đ)	
	-/ Từ hình vẽ suy ra: $v_n = v_{cn} \sin \alpha$ -/ Tính đúng: $v_n = 1,5$ m/s.	0,5 0,5

Câu 3 (4 điểm)	a) (2,0đ) -/ Các lực tác dụng lên vật: Trọng lực $\vec{P}$, phản lực vuông góc của mặt nghiêng $\vec{N}$, lực tác dụng $\vec{F}$, lực ma sát trượt $\vec{F}_{ms}$. -/ Định luật II Niu tơn $\vec{P} + \vec{N} + \vec{F} + \vec{F}_{ms} = \vec{0}$  -/ Chọn trục tọa độ như hình vẽ và chiếu lên hai trục ta có (Ox) $F \cos \beta - P \sin \alpha - F_{ms} = 0$ (1) (Oy) $N - P \cos \alpha + F \sin \beta = 0$ (2) Từ (2) rút ra $F_{ms} = \mu N = \mu(P \cos \alpha - F \sin \beta)$ Thay vào (1) suy ra $F = mg \frac{(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)}{\cos \beta + \mu \sin \beta} = 13,36 \text{ N}$. b) (2,0đ) -/ Theo trên ta có $F = mg \frac{(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)}{\cos \beta + \mu \sin \beta}$ vì m, g và α là các hằng số nên F đạt nhỏ nhất khi $\cos \beta + \mu \sin \beta$ đạt lớn nhất -/ Áp dụng BĐT $\cos \beta + \mu \sin \beta \leq \sqrt{1 + \mu^2}$ -/ Dấu (=) xảy ra khi $\tan \beta = \mu$ -/ Tính đúng $\beta = 11,3^\circ$ -/ Vậy $F \leq mg \frac{(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)}{\sqrt{1 + \mu^2}}$ -/ Tính đúng $F_{\min} = 13,20 \text{ N}$	0,25 0,25 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,25 0,25 0,5 0,5
---------------------------------	--	---

Câu 4 (4 điểm)	a) (1,0 điểm) Chọn trục tọa độ như hình vẽ, $t = 0$ lúc ném vật -/ Thời gian chuyển động bay của vật: $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$ -/ Tính đúng đáp số $t = \sqrt{6} = 2,45 \text{ s}$.	0,5 0,5
	b) (1,5 điểm) -/ Thời điểm vật có vector vận tốc hợp với phương thẳng đứng góc $\alpha = 60^\circ$ khi đó $\tan 60^\circ = \frac{v_x}{v_y}$. -/ Tính đúng $v_y = 11,55 \text{ m/s}$. -/ Thời điểm đó là $t = \frac{v_y}{g} = 1,155 \text{ s}$ -/ Khoảng cách từ điểm đó đến mặt đất $L = H - \frac{1}{2}at^2 = 23,3 \text{ m}$. $L = h - gt = 23,3 \text{ m}$.	0,5 0,5 0,25 0,25
	c) (1,5 điểm) Phương trình chuyển động của vật được ném lên là $x' = 0, y' = v_0 t - \frac{at^2}{2}$. -/ Khoảng cách giữa hai vật trong quá trình chuyển động là $d = \sqrt{(v_0 t)^2 + (H - \frac{gt^2}{2} - v_0 t + \frac{gt^2}{2})^2} = \sqrt{800t^2 - 1200t + 900}$ với điều kiện $0 < t < 2,45$ -/ d nhỏ nhất khi $t = \frac{-b}{2a} = \frac{3}{4} \text{ s}$ -/ Tính đúng $d_{\min} = 15\sqrt{2} \text{ m}$.	0,25 0,5 0,5 0,25
Câu 5 (3 điểm)	-/ Gọi v và V lần lượt là tốc độ của viên đạn và tốc độ giật lùi của cả súng và bộ ngay sau khi bắn. -/ Hệ cô lập nên áp dụng định luật BTĐL -/ Chiều lên phương ngang $m_3 v \cos \alpha = (m_1 + m_2) V \cos \alpha$	0,5 0,5 0,5

	-/ Súng và bệ giật lùi chuyển động chậm dần đều với tốc độ ban đầu theo phương ngang là $V\cos\alpha$ suy ra: $V\cos\alpha = \frac{2S}{t}$.	0,5
	-/ Suy ra $(m_1 + m_2)\frac{2S}{t} = m_3v\cos\alpha$	0,5
	$\Leftrightarrow v = \frac{2(m_1 + m_2)S}{m_3t\cos\alpha}$ suy ra $v = 760\text{ m/s}$.	0,5

Ghi chú

- Các đại lượng tính đúng kết quả nhưng không có đơn vị hoặc sai đơn vị thì trừ 0,25 điểm.
- Học sinh giải bằng cách khác đúng khoa học, lập luận logic thì cho đủ số điểm của phần đó.
