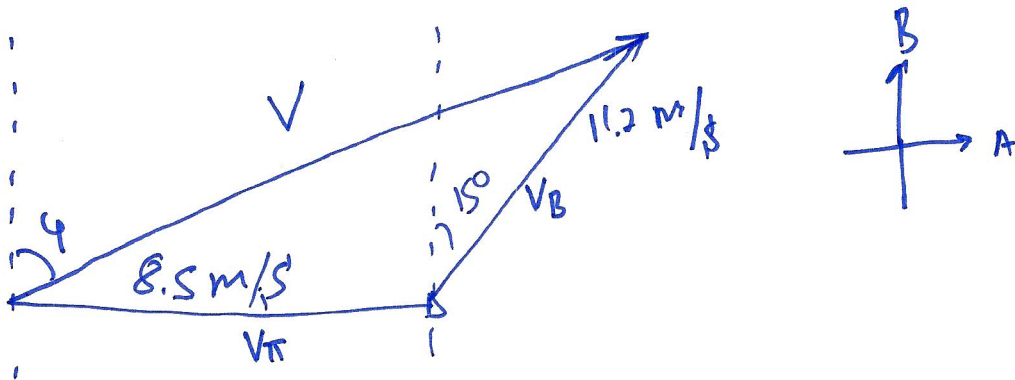


Φροντιστήριο #4

Άσκηση 1

Μια βάρκα ταξιδεύει σε ένα ποταμό που ρέει ανατολικά με ταχύτητα 8.5 m/s. Η κατεύθυνση της βάρκας είναι προς τις 15° και η ταχύτητα της είναι 11.2 m/s. Ποια είναι η ταχύτητα και η κατεύθυνση της βάρκας σε σχέση με την όχθη του ποταμού;



$$\vec{V} = \vec{V}_B + \vec{V}_\pi, \quad \vec{V}_B = 11.2 \cos 15^\circ \hat{B} + 11.2 \sin 15^\circ \hat{A} \quad \text{m/s}$$

$$\vec{V}_\pi = 8.5 \hat{A} \quad \text{m/s}$$

$$\Rightarrow \vec{V} = 11.2 \cos 15^\circ \hat{B} + [11.2 \sin 15^\circ + 8.5] \hat{A} \quad \text{m/s}$$

$$\vec{V} = 10.82 \hat{B} + 11.4 \hat{A} \quad \text{m/s}$$

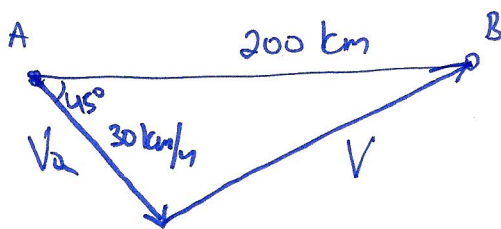
$$|\vec{V}| = \sqrt{(10.82)^2 + (11.4)^2} = \boxed{15.72 \text{ m/s}}$$

$$\cos \varphi = \frac{11.4}{15.72} \Rightarrow \boxed{\varphi = 43.52^\circ}$$



## Άσκηση 2

Ο πιλότος ενός αεροπλάνου πρέπει να διανύσει 200km προς τα ανατολικά. Από βορειοδυτικά φυσάει άνεμος με ταχύτητα 30km/h. Υπολογίστε το διάνυσμα της ταχύτητας του αεροπλάνου ως προς τον αέρα. Σύμφωνα με το δρομολόγιο το αεροπλάνο πρέπει να φτάσει στον προορισμό του σε 40 λεπτά.



$$V_t = \frac{200 \cdot 60}{40} = 300 \text{ km/h}$$

$$\begin{aligned}\vec{V} &= \vec{V_t} - \vec{V_a} = (300 - 30 \cos 45^\circ) \hat{A} + 30 \sin 45^\circ \hat{B} \quad \text{km/h} \\ &= 21.21 \hat{B} + (300 - 21.21) \hat{A} \quad \text{km/h}\end{aligned}$$

$$\Rightarrow \boxed{\vec{V} = 21.21 \hat{B} + 278.8 \hat{A}}$$



### Άσκηση 3

Υποθέτουμε ότι ο συντελεστής τριβής μεταξύ μιας οριζόντιας επιφάνειας και ενός κινούμενου σώματος είναι σταθερός και ίσος με  $\mu$ . Με ποια ταχύτητα πρέπει να εκτοξεύσουμε το σώμα παράλληλα προς την επιφάνεια, έτσι ώστε το σώμα να διανύει μια απόσταση  $D$  πριν σταματήσει;

$$M \cdot a = -\mu \cdot g \cdot M \Rightarrow \boxed{a = -\mu \cdot g}$$

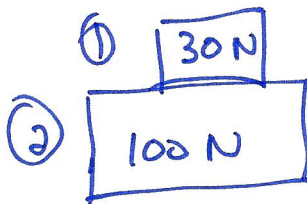
$$V^2 = V_0^2 + 2ax \Rightarrow 0 = V_0^2 - 2\mu \cdot g \cdot D \Rightarrow \boxed{V_0 = \sqrt{2\mu g D}}$$



#### Άσκηση 4

Δυο κιβώτια είναι τοποθετημένα το ένα πάνω στο άλλο. Ο συντελεστής τριβής μεταξύ κιβωτίου – πατώματος είναι 0.5, και μεταξύ των κιβωτίων 0.75. Το κάτω κιβώτιο έχει βάρος 100N και το πάνω 30N. Ποια είναι η μέγιστη δύναμη που μπορεί να ασκηθεί στο κάτω κιβώτιο έτσι ώστε το πάνω να μην γλιστρήσει;

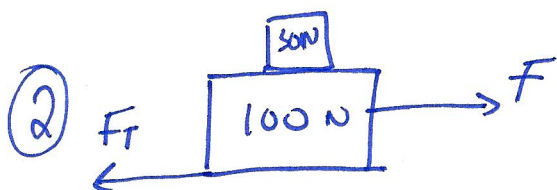
Για να μην γλιστρήσουν πρέπει στα δυο κιβώτια έχουν ίδια επιτάχυνση.



① →  $m_1 \cdot a = \mu_i m_1 \cdot g \Rightarrow a = \mu_i \cdot g$   
 $= 0.75 \cdot 9.8 \text{ m/s}^2$

$$\Rightarrow a = 7.35 \text{ m/s}^2$$

$$a = 0.75 \cdot g$$



Θέλουμε:  $F - F_T = M \cdot a \Rightarrow F = M \cdot a + M \cdot g \cdot \mu_2$

$$\Rightarrow F = (m_1 + m_2) \cdot a + (m_1 + m_2) \cdot \mu_2 \cdot g$$

$$= \left( \frac{30}{g} + \frac{100}{g} \right) a + \left( \frac{30}{g} + \frac{100}{g} \right) \cdot 0.5 \cdot g$$

$$= \frac{130}{g} \cdot 0.75g + \frac{130}{g} \cdot 0.5 \cdot g$$

$$= 97.5 \text{ N} + 65 \text{ N}$$

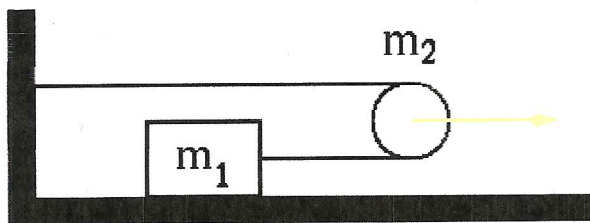
$$\Rightarrow F = 162.5 \text{ N}$$

### Άσκηση 5

Μια δύναμη  $F=150\text{N}$ , ασκείται στην τροχαλία μάζας  $5\text{kg}$  η οποία συνδέεται σε ένα τοίχο και σε ένα κιβώτιο ( $m=10\text{kg}$ ). Ο συντελεστής τριβής μεταξύ κιβωτίου πατώματος είναι  $0.4$ .

α) Ποια η επιτάχυνση στο κιβώτιο και την τροχαλία

β) ποια είναι η τάση στο σχοινί.



$$a_1 = 2a_2 \quad \left[ \text{Για 1ε που δε κινείται το } m_1 \rightarrow \text{το } m_2 \text{ θα κινείται } \frac{1}{2} \right]$$

$$\Rightarrow \boxed{a_2 = \frac{1}{2} a_1}$$

①

$$F_f = m_1 a_1$$

$$\Rightarrow T = F_f + F_f = \mu g \cdot m_1 + m_1 a_1$$

$$\Rightarrow \boxed{T = m_1 (a_1 + \mu g)}$$

②

$$\Rightarrow F = F_f + 2T$$

$$\Rightarrow F = m_2 a_2 + 2m_1 (a_1 + \mu g)$$

$$\Rightarrow F = \frac{m_2 \cdot a_1}{2} + 2m_1 (a_1 + \mu g)$$

$$\Rightarrow 150 = \frac{5}{2} a_1 + 20 a_1 + 20 \cdot (0.4) \cdot (9.8)$$

$$\Rightarrow \boxed{a_1 = 3.18 \text{ m/s}^2}$$

$$a_2 = \frac{a_1}{2} \Rightarrow \boxed{a_2 = 1.59 \text{ m/s}^2}$$

$$\begin{aligned} T &= m_1 (a_1 + \mu g) \\ &= 10 (3.18 + 0.4) (9.8) \\ \Rightarrow \boxed{T = 71 \text{ N}} \end{aligned}$$