

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΣΗΣ ΓΕΝΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΓΡΑΠΤΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ Β΄ ΤΕΤΡΑΜΗΝΟΥ 2022-2023
Β΄ ΤΑΞΗΣ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

ΟΔΗΓΟΣ ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗΣ

ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: 4B

ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΕΞΕΤΑΣΗΣ : 45 ΛΕΠΤΑ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: ΤΕΤΑΡΤΗ 31 ΜΑΙΟΥ 2023

ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΣΤΗ ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΔΟΚΙΜΙΩΝ ΦΥΣΙΚΗΣ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

- Οι διορθωτές ακολουθούν τον οδηγό διόρθωσης και όχι τις προσωπικές τους απόψεις ή αντιλήψεις.
- Για κάθε σημείο που απαντά ο μαθητής βαθμολογείται με 1 μονάδα όπως φαίνεται στον οδηγό διόρθωσης. Δε δίνεται $\frac{1}{2}$ ή $\frac{1}{4}$ της μονάδας.
- Γίνεται διόρθωση με θετικό πνεύμα και ο μαθητής κερδίζει τη μονάδα γι' αυτό που έχει δείξει ότι ξέρει και δεν τιμωρείται για ότι έχει παραλείψει. Από την άλλη η διόρθωση δεν πρέπει να χαρακτηρίζεται από αδικαιολόγητη επιείκεια.
- Κάθε επιστημονικά ορθή επίλυση άσκησης ή απάντηση ερώτησης θεωρείται ορθή εκτός αν καθορίζεται από την εκφώνηση η Αρχή ή και ο νόμος που θα εφαρμοστεί στη συγκεκριμένη περίπτωση και δεν εφαρμόστηκε.
- Δεν αφαιρούνται μονάδες για τα σημαντικά ψηφία των απαντήσεων στα σημεία που δεν ζητείται η απάντηση να δοθεί με τον σωστό αριθμό σημαντικών ψηφίων.
- Δεν αφαιρούνται μονάδες για την παράλειψη μονάδων μέτρησης στις ενδιάμεσες πράξεις.
- Δεν αφαιρούνται μονάδες από **μεταφερόμενα λάθη** στους υπολογισμούς.
- Δεν αφαιρούνται μονάδες σε κάποιο υποερώτημα στην περίπτωση που σε προηγούμενο υποερώτημα δόθηκε λάθος απάντηση (και ως εκ τούτου δεν δόθηκαν οι μονάδες στο υποερώτημα αυτό) με την οποία όμως ήταν συνεπής η απάντηση του υποερωτήματος
- Στην περίπτωση που η παράλειψη μονάδας μέτρησης στην απάντηση είχε ως αποτέλεσμα να μην δοθεί η μονάδα σε κάποιο υποερώτημα μιας άσκησης στα υπόλοιπα υποερωτήματα της ίδιας άσκησης να δίνεται. Δηλαδή, η παράλειψη μονάδων μέτρησης στις απαντήσεις δεν μπορεί να οδηγήσει σε απώλεια μονάδων περισσότερων από μία μονάδα σε κάθε άσκηση. Γενικά η αφαίρεση μονάδας σε μια ερώτηση λόγω της παράλειψης μονάδας μέτρησης να γίνεται με φειδώ. .
- Λάθος συμβολισμός στη μονάδα μέτρησης όπως j αντί J δεν τιμωρείται.
- Σε μερικές περιπτώσεις, εκεί όπου καθορίζεται στον οδηγό, θα υπάρχουν συνέπειες στη βαθμολόγηση για την ευκρίνεια στη διατύπωση και στο σχεδιασμό γραφικών παραστάσεων και σχημάτων.

Το δοκίμιο αποτελείται από δέκα (10) ερωτήσεις που η καθεμιά βαθμολογείται με πέντε (5) μονάδες. Να απαντήσετε και στις δέκα (10) ερωτήσεις.

Ερώτηση 1

Να επιλέξετε την κατάλληλη λέξη από τις πιο κάτω και να συμπληρώσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, ώστε να είναι επιστημονικά ορθές. Κάθε λέξη χρησιμοποιείται μόνο μία φορά.

ομόρροπες, κατεύθυνση, αντίθετες, διεύθυνση, επιτάχυνση

- (α) Όταν οι δυνάμεις που ασκούνται σε ένα σώμα είναι, τότε η συνισταμένη αποκλείεται να είναι μηδενική.
- (β) Ομόρροπες λέγονται οι δυνάμεις που έχουν την ίδια
- (γ) Δυνάμεις που έχουν ίσο μέτρο, ίδια διεύθυνση και αντίθετη φορά λέγονται
- (δ) Όλα τα σώματα που αφήνονται να πέσουν προς το έδαφος κινούνται με την ίδια, αν αγνοηθεί η αντίσταση του αέρα.
- (ε) Η δύναμη του βάρους έχει πάντοτε την ευθεία που συνδέει το σώμα με το κέντρο της Γης και φορά προς το κέντρο της.

(5 μονάδες)

	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"><tr><td style="width: 15%; text-align: center;">(α)</td><td style="width: 85%; text-align: center;">ομόρροπες</td></tr><tr><td style="text-align: center;">(β)</td><td style="text-align: center;">κατεύθυνση</td></tr><tr><td style="text-align: center;">(γ)</td><td style="text-align: center;">αντίθετες</td></tr><tr><td style="text-align: center;">(δ)</td><td style="text-align: center;">επιτάχυνση</td></tr><tr><td style="text-align: center;">(ε)</td><td style="text-align: center;">διεύθυνση</td></tr></table>	(α)	ομόρροπες	(β)	κατεύθυνση	(γ)	αντίθετες	(δ)	επιτάχυνση	(ε)	διεύθυνση		
(α)	ομόρροπες												
(β)	κατεύθυνση												
(γ)	αντίθετες												
(δ)	επιτάχυνση												
(ε)	διεύθυνση												
		<p>(1 μονάδα) (1 μονάδα) (1 μονάδα) (1 μονάδα) (1 μονάδα)</p>	<p>Μον.5 (1+1+1+1+1)</p>										

Ερώτηση 2

(α) Να συμπληρώσετε την πιο κάτω πρόταση με την κατάλληλη λέξη ή φράση, έτσι ώστε να φαίνεται ο ορισμός της πίεσης.

Η πίεση ισούται με το πηλίκο του μέτρου της κάθετης πάνω σε μια επιφάνεια διά το της επιφάνειας.

(2 μονάδες)

«Η πίεση ισούται με το πηλίκο του μέτρου της κάθετης <u>δύναμης</u> πάνω σε μια επιφάνεια διά το <u>εμβαδόν</u> της επιφάνειας.»	Mov.2 (1+1)
[Μία (1) μονάδα για κάθε σωστή λέξη].	

(β) Μία παγοδρόμος βάρους 600 N, στέκεται με το ένα πόδι στον πάγο, όπως φαίνεται στη διπλανή εικόνα. Το εμβαδόν της επιφάνειας του παγοπέδιλου είναι 0,006 m².



i. Να υπολογίσετε την πίεση που εφαρμόζει στον πάγο, καθώς στέκεται με το ένα πόδι.

(2 μονάδες)

Η πίεση δίνεται από την σχέση $P = \frac{ \vec{F} }{A} \rightarrow$ $P = \frac{ \vec{F} }{A} = \frac{600 \text{ N}}{0,006 \text{ m}^2} = 100000 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$ ή 100000 Pa	Mov.2 (1+1)
[Μία (1) μονάδα για σωστή αντικατάσταση και μία (1) μονάδα για σωστό αποτέλεσμα με τη σωστή μονάδα μέτρησης].	

ii. Να εξηγήσετε γιατί μειώνεται η πίεση που εφαρμόζει στον πάγο, όταν στέκεται και με τα δύο πόδια ταυτόχρονα.

(1 μονάδα)

Το βάρος κατανέμεται σε μεγαλύτερη επιφάνεια με αποτέλεσμα η πίεση να ελαττώνεται (αφού η πίεση και το εμβαδόν είναι μεγέθη αντιστρόφως ανάλογα).	Mov.1
---	--------------

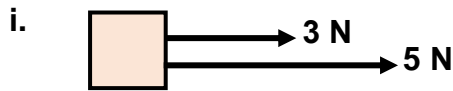
Ερώτηση 3

(α) Να γράψετε τον ορισμό της συνισταμένης δύναμης.

(1 μονάδα)

Συνισταμένη δύναμη λέγεται η δύναμη η οποία αντικαθιστά δύο ή περισσότερες δυνάμεις και προκαλεί το ίδιο αποτέλεσμα.	Μον.1
--	-------

(β) Να υπολογίσετε το μέτρο $|\Sigma \vec{F}|$ της συνισταμένης δύναμης και να γράψετε τη φορά της, για καθεμιά από τις πιο κάτω περιπτώσεις.



Μέτρο: $|\Sigma \vec{F}| = \dots\dots\dots$

Φορά: $\dots\dots\dots$

(2 μονάδες)

Μέτρο: $ \Sigma \vec{F} = 3\text{ N} + 5\text{ N} = 8\text{ N}$	(1 μονάδα)	Μον.2 (1+1)
Φορά: προς τα δεξιά	(1 μονάδα)	
[Στο μέτρο να δίνεται η μονάδα (1) αν βάλει απευθείας την τιμή].		



Μέτρο: $|\Sigma \vec{F}| = \dots\dots\dots$

Φορά: $\dots\dots\dots$

(2 μονάδες)

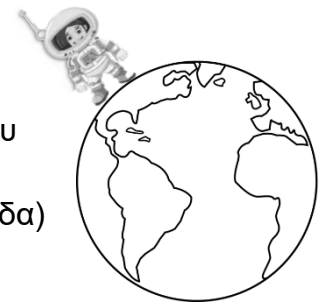
Μέτρο: $ \Sigma \vec{F} = 8\text{ N} - 3\text{ N} = 5\text{ N}$	(1 μονάδα)	Μον.2 (1+1)
Φορά: προς τα αριστερά	(1 μονάδα)	
[Στο μέτρο να δίνεται η μονάδα (1) αν βάλει απευθείας την τιμή].		

Ερώτηση 4

Ο αστροναύτης της διπλανής εικόνας που βρίσκεται στην επιφάνεια της Γης, έχει μάζα 70 kg .

(α) Να σχεδιάσετε στη διπλανή εικόνα, το διάνυσμα του βάρους του αστροναύτη.

(1 μονάδα)



	Μον.1
<p>[Σε περίπτωση που η δύναμη δεν σχεδιαστεί σε οποιοδήποτε σημείο πάνω στον αστροναύτη να μην δίνεται η μονάδα].</p>	

(β) Να υπολογίσετε το μέτρο του βάρους του αστροναύτη.

(2 μονάδες)

<p>Το βάρος δίνεται από την σχέση $\vec{B} = mg = 70\text{ kg} \times 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 700\text{ N}$</p> <p>[Μία (1) μονάδα για σωστή αντικατάσταση και μία (1) μονάδα για σωστό αποτέλεσμα με τη σωστή μονάδα μέτρησης].</p>	Μον.2 (1+1)
--	------------------------

(γ) Να συμπληρώσετε την πρόταση που ακολουθεί, ώστε να είναι επιστημονικά ορθή.

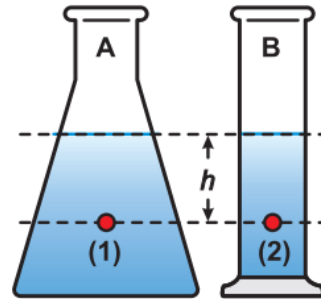
Αν ο αστροναύτης ταξιδέψει στη Σελήνη το βάρος του..... (θα αυξηθεί, θα μειωθεί, δεν θα μεταβληθεί) και η μάζα του (θα αυξηθεί, θα μειωθεί, δεν θα μεταβληθεί).

(2 μονάδες)

<p>Αν ο αστροναύτης ταξιδέψει στη Σελήνη το βάρος του <u>θα μειωθεί</u> (θα αυξηθεί, θα μειωθεί, δεν θα μεταβληθεί) και η μάζα του <u>δεν θα μεταβληθεί</u> (θα αυξηθεί, θα μειωθεί, δεν θα μεταβληθεί).</p> <p>[Μία (1) μονάδα για κάθε σωστή λέξη ή φράση].</p>	Μον.2 (1+1)
---	------------------------

Ερώτηση 5

Στη διπλανή εικόνα φαίνονται δύο δοχεία A και B, διαφορετικού όγκου και σχήματος, τα οποία περιέχουν νερό μέχρι το ίδιο ύψος.



(α) Να συγκρίνετε την υδροστατική πίεση στα σημεία (1) και (2) του κάθε δοχείου (ίδια, διαφορετική) και να εξηγήσετε την απάντησή σας.

(2 μονάδες)

<p>Η υδροστατική πίεση είναι η ίδια αφού το ύψος της ελεύθερης επιφάνειας του νερού στα δύο δοχεία από τα σημεία (1) και (2) είναι το ίδιο</p> <p>ή</p> <p>Η υδροστατική πίεση είναι η ίδια αφού τα δύο σημεία βρίσκονται στο ίδιο βάθος</p> <p>[Μια(1) μονάδα για την απάντηση και μία (1) μονάδα για την εξήγηση].</p>	<p>Μον.2 (1+1)</p>
--	--------------------------------------

(β) Ένας μαθητής θέλοντας να αυξήσει την πυκνότητα του νερού στο δοχείο A προσθέτει τρεις (3) κουταλιές αλάτι. Να αναφέρετε αν θα αλλάξει η υδροστατική πίεση στο σημείο (1).
(1 μονάδα)

<p>Η υδροστατική πίεση θα αλλάξει και θα γίνει μεγαλύτερη.</p> <p>[Η μονάδα δίνεται αν πει μόνο αλλάζει].</p>	<p>Μον.1</p>
---	---------------------

(γ) Να υπολογίσετε την υδροστατική πίεση που επικρατεί στο σημείο (1) του δοχείου A, αν το ύψος της ελεύθερης επιφάνειας του νερού στο δοχείο A από το σημείο (1) είναι $h = 0,15 \text{ m}$. Δίνεται η πυκνότητα του νερού $\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.

(2 μονάδες)

<p>Η υδροστατική πίεση δίνεται από την σχέση $P = \rho gh$.</p> <p>Επομένως $P = \rho gh = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times 0,15 \text{ m} = 1500 \text{ Pa}$</p> <p>[Μία (1) μονάδα για σωστή αντικατάσταση και μία (1) μονάδα για σωστό αποτέλεσμα με τη σωστή μονάδα μέτρησης].</p>	<p>Μον.2 (1+1)</p>
--	--------------------------------------

Ερώτηση 6

Να αντιστοιχίσετε τις προτάσεις του **πίνακα 1** με τις προτάσεις του **πίνακα 2**, ούτως ώστε να είναι επιστημονικά ορθές. Να σημειώσετε τις απαντήσεις σας στον **πίνακα 3**.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1	
1	Το τοίχωμα ενός υδατοφράκτη είναι πιο παχύ στη βάση του σε σχέση με την κορυφή του,
2	Η πρότυπη μονάδα μέτρησης της πίεσης στο διεθνές σύστημα μονάδων
3	Εφαρμόζουμε μεγάλη πίεση σε ένα σώμα,
4	Η πίεση είναι μονόμετρο φυσικό μέγεθος,
5	Η πίεση που εφαρμόζουν τα υγρά που βρίσκονται σε ισορροπία,

ΠΙΝΑΚΑΣ 2	
A	αφού για να την υπολογίσουμε διαιρούμε δύο μονόμετρα μεγέθη.
B	αφού η πίεση μειώνεται αναλόγως του βάθους.
Γ	ονομάζεται Pascal και συμβολίζεται με Pa.
Δ	όταν ασκούμε τη δύναμη σε μια μικρή επιφάνεια.
Ε	αφού η πίεση αυξάνεται αναλόγως του βάθους.
ΣΤ	οφείλεται στη δύναμη της βαρύτητας.

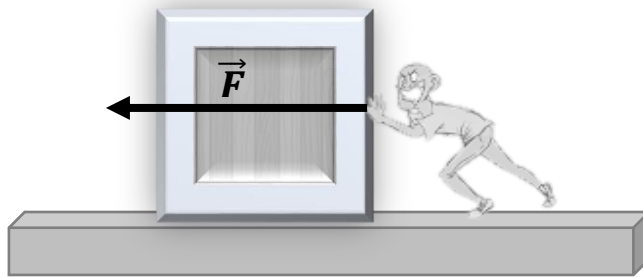
ΠΙΝΑΚΑΣ 3				
1	2	3	4	5

(5 μονάδες)

ΠΙΝΑΚΑΣ 3					Μον.5 (1+1+1+1+1)
1	2	3	4	5	
Ε	Γ	Δ	Α	ΣΤ	

Ερώτηση 7

Ο κύριος Γιώργος σπρώχνει ένα κιβώτιο μάζας m , με οριζόντια δύναμη \vec{F} πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο και αυτό αποκτά επιτάχυνση \vec{a} .



(α) Να γράψετε ποια είναι η κατεύθυνση του διανύσματος της επιτάχυνσης του κιβωτίου.
(1 μονάδα)

Το διάνυσμα της επιτάχυνσης έχει την ίδια κατεύθυνση με την δύναμη [Η μονάδα δίνεται και αν πει προς τα αριστερά].	Μον.1
---	--------------

(β) Να κυκλώσετε την ορθή απάντηση σε κάθε περίπτωση.

i. Όταν η μάζα του κιβωτίου διπλασιαστεί και η δύναμη που του ασκεί ο κύριος Γιώργος παραμείνει ίση με την αρχική, η επιτάχυνση του κιβωτίου θα γίνει ίση με:

- A. $2\vec{a}$ B. $\frac{\vec{a}}{2}$ Γ. $4\vec{a}$ Δ. $\frac{\vec{a}}{4}$

(1 μονάδα)

A. $2\vec{a}$ B. $\frac{\vec{a}}{2}$ Γ. $4\vec{a}$ Δ. $\frac{\vec{a}}{4}$	Μον.1
---	--------------

ii. Όταν η δύναμη που ασκεί ο κύριος Γιώργος στο κιβώτιο διπλασιαστεί και η μάζα του παραμείνει ίση με την αρχική, η επιτάχυνση του κιβωτίου θα γίνει ίση με:

- A. $2\vec{a}$ B. $\frac{\vec{a}}{2}$ Γ. $4\vec{a}$ Δ. $\frac{\vec{a}}{4}$

(1 μονάδα)

A. $2\vec{a}$ B. $\frac{\vec{a}}{2}$ Γ. $4\vec{a}$ Δ. $\frac{\vec{a}}{4}$	Μον.1
---	--------------

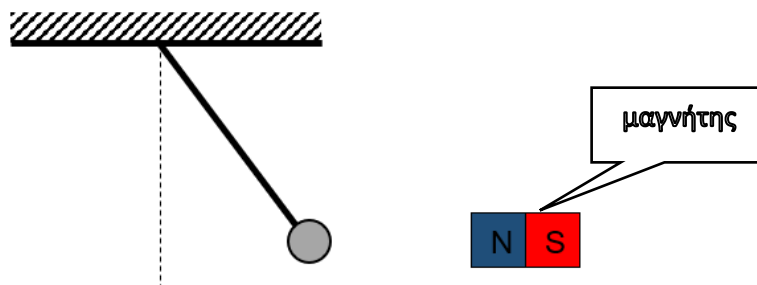
(γ) Να υπολογίσετε το μέτρο της επιτάχυνσης που θα αποκτήσει το κιβώτιο, αν η μάζα του είναι 36 kg και η δύναμη που του ασκεί ο κύριος Γιώργος έχει μέτρο $|\vec{F}| = 72 \text{ N}$.

(2 μονάδες)

<p>Το μέτρο της επιτάχυνση δίνεται από την σχέση $\vec{a} = \frac{ \vec{F} }{m} \rightarrow$</p> $ \vec{a} = \frac{72 \text{ N}}{36 \text{ kg}} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ <p>[Μία (1) μονάδα για σωστή αντικατάσταση και μία (1) μονάδα για σωστό αποτέλεσμα με τη σωστή μονάδα μέτρησης].</p>	<p>Μον.2 (1+1)</p>
---	--------------------------------------

Ερώτηση 8

Μεταλλικό σφαιρίδιο είναι αναρτημένο από νήμα και ισορροπεί με τη βοήθεια μαγνήτη, όπως φαίνεται στην πιο κάτω εικόνα.



(α) Να σχεδιάσετε και να ονομάσετε στην πιο πάνω εικόνα τις δυνάμεις που ασκούνται στο σφαιρίδιο.

(3 μονάδες)

<p>[Να δίνεται μία (1) μονάδα για κάθε σωστό σχεδιασμό και ονομασία (σύμβολο ή όνομα). Αν ονομάσει λάθος τη δύναμη τότε η μονάδα αφαιρείται].</p>	<p>Μον.3 (1+1+1)</p>
---	--

(β) Να προσδιορίσετε ποια/ποιες από αυτές τις δυνάμεις, είναι δυνάμεις από απόσταση και ποια/ποιες δυνάμεις επαφής.

i. Δυνάμεις από απόσταση:

(1 μονάδα)

<p>Δυνάμεις από απόσταση: Μαγνητική δύναμη \vec{F}_M και το βάρος \vec{B}. [Η μονάδα δίνεται μόνο αν αναφέρει και τις δύο δυνάμεις].</p>	<p>Μον.1</p>
---	---------------------

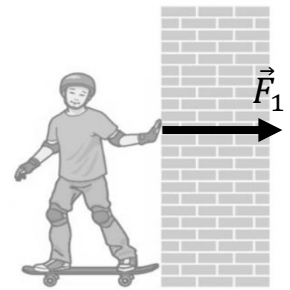
ii. Δυνάμεις επαφής:

(1 μονάδα)

<p>Δυνάμεις επαφής: Η τάση \vec{T}.</p>	<p>Μον.1</p>
---	---------------------

Ερώτηση 9

Ένας μαθητής βρίσκεται πάνω σε μία τροχοσανίδα (skateboard), δίπλα σε ένα ακλόνητο τοίχο. Ξαφνικά, ο μαθητής εξασκεί μία δύναμη \vec{F}_1 μέτρου 150 N σπρώχνοντας τον τοίχο προς τα δεξιά, όπως φαίνεται στη διπλανή εικόνα.



(α) Να αναφέρετε αν θα κινηθεί ο μαθητής.

(1 μονάδα)

<p>Ναι ο μαθητής θα κινηθεί.</p>	<p>Μον.1</p>
---	---------------------

(β) Να εξηγήσετε την απάντησή σας στο ερώτημα (α).

(2 μονάδες)

<p>Ο τοίχος ασκεί δύναμη στον μαθητή (τρίτος νόμος του Νεύτωνα). Επομένως η $\Sigma\vec{F} \neq \vec{0}$ με αποτέλεσμα να προκαλείται κίνηση. [Μία (1) μονάδα για αναφορά στο ότι ασκεί δύναμη ο τοίχος και μία (1) μονάδα ότι η συνισταμένη δεν είναι μηδέν].</p>	<p>Μον.2 (1+1)</p>
---	--

(γ) Να σχεδιάσετε στην πιο πάνω εικόνα, τη δύναμη που ο τοίχος θα ασκήσει στον μαθητή, λαμβάνοντας υπόψη ότι το διάνυσμα της δύναμης \vec{F}_1 έχει σχεδιαστεί υπό κλίμακα.

(2 μονάδες)

<p>[Μία (1) μονάδα για τη φορά και μια (1) μονάδα για το σωστό (περίπου) μέγεθος. Η μονάδα θα δίνεται αν η δύναμη σχεδιαστεί σε οποιοδήποτε σημείο πάνω στο σώμα που ασκείται].</p>		<p>Μον.2 (1+1)</p>
--	--	--

Ερώτηση 10

(α) Να επιλέξετε, κυκλώνοντας, σε ποια/ποιες από τις πιο κάτω περιπτώσεις η συνισταμένη δύναμη είναι μηδέν.

- Ένας αθλητής στίβου στο άθλημα των 100 m , που ξεκινά από την εκκίνηση και για τα πρώτα 4 δευτερόλεπτα της κούρσας αυξάνει την ταχύτητά του.
- Μια μπάλα που αφήνεται και πέφτει ελεύθερα προς το έδαφος από ύψος 2 m .
- Ένα πίνακας που είναι στερεωμένος στον τοίχο ενός μουσείου.
- Ένα αυτοκίνητο που εκτελεί αριστερή στροφή με ταχύτητα σταθερού μέτρου.

(1 μονάδα)

Σωστή είναι η iii.	Μον.1
--------------------	-------

(β) Η άμαξα της πιο κάτω εικόνας κινείται προς τα δεξιά με **σταθερή** ταχύτητα μέτρου $|\vec{v}| = 3\frac{m}{s}$, υπό την επίδραση των δυνάμεων \vec{F}_1 , μέτρου 60 N , την \vec{F}_2 και την \vec{f}_k μέτρου 80 N .



- Να προσδιορίσετε τη συνισταμένη δύναμη $\Sigma\vec{F}$.

(1 μονάδα)

Η συνισταμένη δύναμη είναι μηδέν.	Μον.1
-----------------------------------	-------

- Να εξηγήσετε την απάντησή σας στο ερώτημα i.

(1 μονάδα)

Αφού η άμαξα κινείται με σταθερή ταχύτητα τότε σύμφωνα με τον πρώτο νόμο του Νεύτωνα η συνισταμένη δύναμη θα πρέπει να είναι ίση με μηδέν.	Μον.1
--	-------

- Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης \vec{F}_2 .

(2 μονάδες)

$\text{Αφού } \Sigma\vec{F} = \vec{0} \Rightarrow \vec{F}_1 + \vec{F}_2 - \vec{f}_k = 0 \Rightarrow \vec{F}_2 = \vec{f}_k - \vec{F}_1 = 80\text{ N} - 60\text{ N}$ $\Rightarrow \vec{F}_2 = 20\text{ N}.$ [Μία (1) μονάδα για σωστή αντικατάσταση και μία (1) μονάδα για σωστό αποτέλεσμα με τη σωστή μονάδα μέτρησης].	Μον.2 (1+1)
---	----------------

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ