	ΑΠΟ 21/10/2017 ΕΩΣ 11/11/2017
	1η ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ

ΤΑΞΗ: Β' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

Ημερομηνία: Σάββατο 11 Νοεμβρίου 2017
Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

Στις ημιτελείς προτάσεις Α1 – Α4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση η οποία τη συμπληρώνει σωστά.

Α1. Ένα σώμα ρίχνεται τη χρονική στιγμή $t_0=0$ με οριζόντια ταχύτητα v_0 από ύψος h από το έδαφος. Αν g είναι η επιτάχυνση της βαρύτητας, το σώμα φτάνει στο έδαφος

α. με την ίδια ταχύτητα v_0 .

β. τη χρονική στιγμή $t_1 = \sqrt{\frac{h}{g}}$.

γ. με μεγαλύτερη κινητική ενέργεια από αυτήν που είχε τη χρονική στιγμή $t_0=0$.

δ. με μεγαλύτερη δυναμική ενέργεια από αυτήν που είχε τη χρονική στιγμή $t_0=0$.

Μονάδες 5

Α2. Ένα σώμα κάνει ομαλή κυκλική κίνηση ακτίνας R . Το μέτρο της γραμμικής ταχύτητας v του σώματος και το μέτρο της συχνότητας f συνδέονται με τη σχέση:

α. $v=2fR$.

β. $v=\pi fR$.

γ. $v=4\pi fR$.

δ. $v=2\pi fR$.

Μονάδες 5

Α3. Ένα σώμα μάζας m κινείται ομαλά σε κυκλική τροχιά ακτίνας R . Το μέτρο της γραμμικής ταχύτητας του σώματος είναι v και το μέτρο της κεντρομόλου δύναμης είναι F_K . Αν διπλασιάσουμε το μέτρο της γραμμικής ταχύτητας, η κεντρομόλος δύναμη

α. υποδιπλασιάζεται.

β. παραμένει σταθερή.

1η ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ

γ. διπλασιάζεται.

δ. τετραπλασιάζεται.

Μονάδες 5

A4. Ένα σώμα μάζας m_1 κινείται με ταχύτητα v_1 και συγκρούεται μετωπικά και πλαστικά με ένα σώμα μάζας m_2 το οποίο ήταν ακίνητο. Το συσσωμάτωμα που προκύπτει μετά την κρούση κινείται με ταχύτητα v_k .

α. Κατά την κρούση ισχύει η διατήρηση της ορμής.

β. Κατά την κρούση ισχύει η διατήρηση της κινητικής ενέργειας.

γ. Για τις ταχύτητες πριν και μετά την κρούση ισχύει $v_1 = v_k$.

δ. Για τις ταχύτητες πριν και μετά την κρούση ισχύει $v_1 < v_k$.

Μονάδες 5

A5. Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη **Σωστό**, για τη σωστή πρόταση, και τη λέξη **Λάθος**, για τη λανθασμένη.

α. Η μονάδα μέτρησης της συχνότητας στο διεθνές σύστημα μονάδων (S.I.) είναι το 1Hz.

β. Η οριζόντια βολή είναι μια ευθύγραμμη ομαλή κίνηση.

γ. Στην ομαλή κυκλική κίνηση η γραμμική ταχύτητα του σώματος παραμένει σταθερή.

δ. Η ορμή ενός σώματος είναι διανυσματικό μέγεθος.

ε. Σε όλες τις κρούσεις ισχύει η αρχή διατήρησης της κινητικής ενέργειας.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Από την ταράτσα ενός κτιρίου ύψους h ρίχνουμε τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ δυο σώματα Σ_1 και Σ_2 με οριζόντιες ταχύτητες v_0 και $2v_0$ αντίστοιχα. Τη στιγμή που τα σώματα φτάνουν στο έδαφος απέχουν μεταξύ τους οριζόντια απόσταση d ίση με:

α. $d = v_0 \sqrt{\frac{2h}{g}}$

β. $d = 2v_0 \sqrt{\frac{2h}{g}}$

1η ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ

$$\gamma. d = \frac{v_0}{2} \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

Όπου g είναι η επιτάχυνση της βαρύτητας.

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

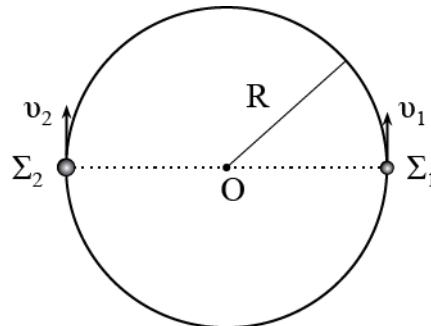
Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 6

- B2.** Δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 με μάζες $m_1=m$ και $m_2=4m$ ξεκινούν να κινούνται πάνω σε κυκλική τροχιά ακτίνας R , από δυο αντιδιαμετρικά σημεία με ταχύτητες σταθερού μέτρου v_1 και v_2 όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Η περίοδος της κυκλικής κίνησης του πρώτου σώματος είναι T_1 και του δεύτερου T_2 . Τα δυο σώματα συγκρούονται πλαστικά και το συσσωμάτωμα που προκύπτει μετά την κρούση παραμένει ακίνητο.

Ο λόγος των περιόδων $\frac{T_1}{T_2}$ είναι:



α. $\frac{T_1}{T_2} = 4$

β. $\frac{T_1}{T_2} = \frac{1}{4}$

γ. $\frac{T_1}{T_2} = \frac{1}{2}$

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 6

B3. Ένα σώμα Σ_1 μάζας $m_1 = m$ κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο έχοντας οριζόντια ταχύτητα μέτρου v_1 . Το σώμα συγκρούεται μετωπικά και πλαστικά με ένα άλλο σώμα Σ_2 μάζας $m_2 = 3m$ το οποίο αρχικά ήταν ακίνητο. Το ποσοστό της αρχικής κινητικής ενέργειας του σώματος Σ_1 που γίνεται θερμότητα κατά την κρούση είναι:



α. -25%

β. -50%

γ. -75%

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

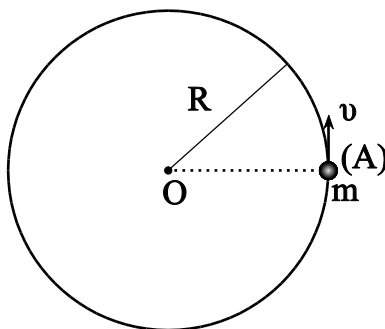
Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Γ

Ένα σώμα μάζας $m = 1\text{Kg}$ ξεκινάει να κινείται ομαλά κυκλικά τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ από ένα σημείο Α κυκλικής τροχιάς ακτίνας $R = 0,5\text{m}$ έχοντας περίοδο $T = 1\text{ s}$.



Γ1. Να υπολογίσετε την γωνιακή ταχύτητα του σώματος.

Μονάδες 6

Γ2. Να υπολογίσετε την γραμμική ταχύτητα του σώματος.

Μονάδες 5

Γ3. Να υπολογίσετε το μέτρο της μεταβολής της ορμής του σώματος από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t_1 = 0,5s$.

Μονάδες 7

Γ4. Κάποια χρονική στιγμή και ενώ το σώμα βρίσκεται στη θέση από την οποία ξεκίνησε, συγκρούεται πλαστικά με ένα ακίνητο σώμα ίσης μάζας m . Μετά την κρούση το συσσωμάτωμα κινείται ομαλά στην ίδια κυκλική τροχιά ακτίνας $R=0,5m$. Να υπολογίσετε τη μεταβολή της περιόδου των δυο κυκλικών κινήσεων, πριν και μετά την κρούση.

Μονάδες 7

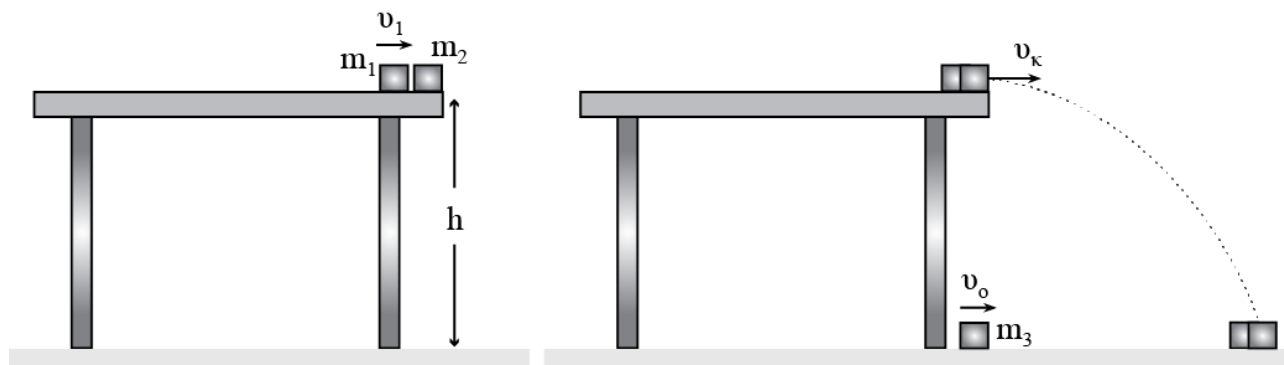
Να θεωρήσετε:

- ο τις αντιστάσεις του αέρα αμελητέες.
- ο ότι τα σχήματα δεν είναι υπό κλίμακα.

Δίνεται $\pi=3,14$

ΘΕΜΑ Δ

Ένα σώμα Σ_1 μάζας $m_1 = 1\text{Kg}$ κινείται πάνω στο λείο οριζόντιο επίπεδο ενός τραπέζιου με ταχύτητα $v_1 = 4\text{m/s}$ και συγκρούεται μετωπικά και πλαστικά με δεύτερο σώμα Σ_2 μάζας $m_2 = 3\text{Kg}$ το οποίο ήταν αρχικά ακίνητο. Μετά την κρούση το συσσωμάτωμα που δημιουργείται κάνει οριζόντια βολή και φτάνει στο έδαφος σε χρόνο $t_1=0,4\text{ s}$.




Δ1. Να υπολογίσετε την ενέργεια που μετατράπηκε σε θερμότητα κατά την πλαστική κρούση των δυο σωμάτων.

Μονάδες 5

Δ2. Να υπολογίσετε το ύψος του τραπεζιού.

Μονάδες 6

	ΑΠΟ 21/10/2017 ΕΩΣ 11/11/2017
	1η ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ

Τη χρονική στιγμή που γίνεται η κρούση, ένα άλλο σώμα Σ_3 μάζας $m_3=1\text{Kg}$ αρχίζει να κινείται με αρχική ταχύτητα v_0 από ένα σημείο M πάνω στο έδαφος, που βρίσκεται στην ίδια κατακόρυφο με το συσσωμάτωμα. Ο συντελεστή τριβής του σώματος Σ_3 με το έδαφος είναι $\mu=0,4$.

Δ3. Να υπολογίσετε πόση πρέπει να είναι η ταχύτητα v_0 του σώματος Σ_3 ώστε να συναντηθεί με το συσσωμάτωμα όταν αυτό φτάσει στο έδαφος.

Μονάδες 7

Δ4. Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης τριβής του σώματος Σ_3 κατά τη διάρκεια της κίνησής του.

Μονάδες 7

Να θεωρήσετε:

- ο τις αντιστάσεις του αέρα αμελητέες.
- ο ότι τα σχήματα δεν είναι υπό κλίμακα.

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας: $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**ΘΕΜΑ Α**

Στις ημιτελείς προτάσεις **A1 – A4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση η οποία τη συμπληρώνει σωστά.

- A1.** γ
A2. δ
A3. δ
A4. α
A5. Σ, Λ, Λ, Σ, Λ

ΘΕΜΑ Β

B1. Σωστή η α.

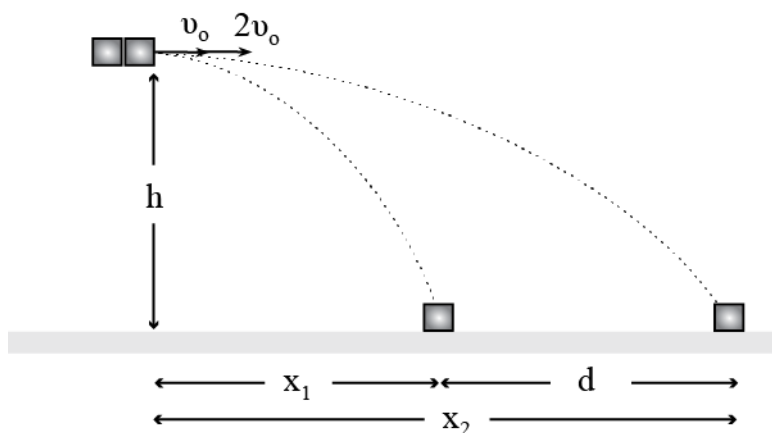
Από την ελεύθερη πτώση στον άξονα y παίρνουμε:

$$h = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow 2h = gt^2 \Rightarrow t^2 = \frac{2h}{g} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

Αφού και στις δυο περιπτώσεις η οριζόντια βολή γίνεται από το ίδιο ύψος, οι χρόνοι είναι ίσοι.

$$t_1 = t_2$$

Το οριζόντιο διάστημα που θα έχει διανύσει το κάθε σώμα είναι:



$$x_1 = v_0 t_1 = v_0 \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

1η ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ

$$x_2 = 2v_0 t_2 = 2v_0 \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

Και η οριζόντια μεταξύ τους απόσταση είναι:

$$d = x_2 - x_1 = 2v_0 \sqrt{\frac{2h}{g}} - v_0 \sqrt{\frac{2h}{g}} = v_0 \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

B2. Σωστή η β.

Από τη διατήρηση της ορμής κατά την πλαστική κρούση παίρνουμε:

$$\begin{aligned} \vec{p}_{\text{αρχ}} &= \vec{p}_{\text{τελ}} \Rightarrow m_1 v_1 - m_2 v_2 = 0 \Rightarrow m v_1 = 4m v_2 \Rightarrow v_1 = 4v_2 \Rightarrow \\ &\Rightarrow \frac{2\pi R}{T_1} = 4 \frac{2\pi R}{T_2} \Rightarrow \frac{1}{T_1} = \frac{4}{T_2} \Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = \frac{1}{4} \end{aligned}$$

B3. Σωστή η γ.

Από τη διατήρηση της ορμής κατά την πλαστική κρούση παίρνουμε:

$$\vec{p}_{\text{αρχ}} = \vec{p}_{\text{τελ}} \Rightarrow m_1 v_1 = (m_1 + m_2) v_{\kappa} \Rightarrow m v_1 = 4m v_{\kappa} \Rightarrow v_{\kappa} = \frac{v_1}{4}$$

Και το ποσοστό είναι:

$$\begin{aligned} \Pi &= \frac{\Delta K}{K_{\text{αρχ}}} = \frac{K_{\text{τελ}} - K_{\text{αρχ}}}{K_{\text{αρχ}}} = \frac{\frac{1}{2}(m_1 + m_2)v_{\kappa}^2 - \frac{1}{2}m_1 v_1^2}{\frac{1}{2}m_1 v_1^2} = \frac{4m \left(\frac{v_1}{4}\right)^2 - m v_1^2}{m v_1^2} \Rightarrow \\ &\Rightarrow \Pi = \frac{\frac{v_1^2}{4} - v_1^2}{v_1^2} = \frac{-3v_1^2}{4v_1^2} = -\frac{3}{4} = -0,75 \rightarrow -75\% \end{aligned}$$

ΘΕΜΑ Γ

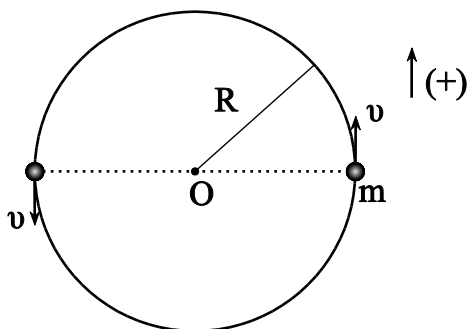
Γ1. Το μέτρο της γωνιακής ταχύτητας του σώματος είναι:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{1} = 2\pi \text{ rad / s}$$

Γ2. Το μέτρο της γραμμικής ταχύτητας του σώματος είναι:

$$v = \omega R = 2\pi \cdot 0,5 = \pi \text{ m/s}$$

Γ3. Σε χρόνο $t_1 = 0,5\text{s}$ το σώμα θα έχει διανύσει μισό κύκλο. Όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα οι ταχύτητες του σώματος στα δυο σημεία θα είναι αντίθετες.

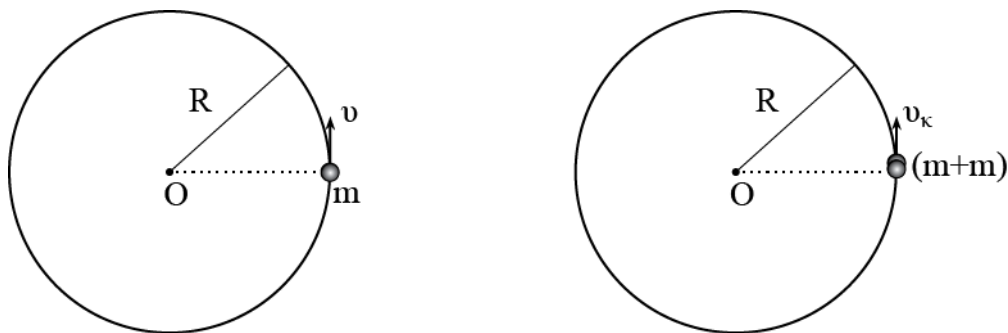


Και το μέτρο της μεταβολής της ορμής του σώματος είναι:

$$|\Delta \vec{p}| = |\vec{p}_{\text{τελ}} - \vec{p}_{\text{αρχ}}| \Rightarrow |\Delta p| = |-mv - mv| = |-2mv| = 2mv = 2 \cdot 1 \cdot \pi = 2\pi \text{ Kgr} \cdot \text{m/s}$$

Γ4. Από τη διατήρηση της ορμής κατά την κρούση παίρνουμε:

$$\vec{p}_{\text{αρχ}} = \vec{p}_{\text{τελ}} \Rightarrow mv = (m+m)v_{\kappa} \Rightarrow mv = 2mv_{\kappa} \Rightarrow v_{\kappa} = \frac{v}{2} = \frac{\pi}{2} \text{ m/s}$$



Η περίοδος της κυκλικής κίνησης του συσσωματώματος είναι:

$$v_{\kappa} = \frac{2\pi R}{T'} \Rightarrow \frac{\pi}{2} = \frac{2\pi \cdot 0,5}{T'} \Rightarrow T' = 2\text{s}$$

Και η μεταβολή της περιόδου είναι:

$$\Delta T = T' - T = 2 - 1 = 1\text{s}$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Από τη διατήρηση της ορμής στην πλαστική κρούση παίρνουμε:

$$\vec{p}_{\text{αρχ}} = \vec{p}_{\text{τελ}} \Rightarrow m_1 v_1 = (m_1 + m_2) v_{\kappa} \Rightarrow 4 = 4v_{\kappa} \Rightarrow v_{\kappa} = 1\text{ m/s}$$

Η ενέργεια που μετατράπηκε σε θερμότητα ισούται με τη μεταβολή της κινητικής ενέργειας του συστήματος.

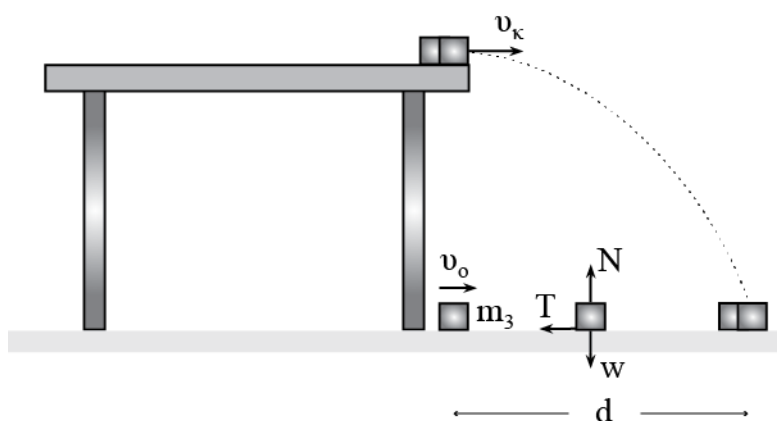
$$\Delta K = K_{\text{τελ}} - K_{\text{αρχ}} = \frac{1}{2}(m_1 + m_2)v_{\kappa}^2 - \frac{1}{2}m_1 v_1^2 = \frac{1}{2}4 \cdot 1^2 - \frac{1}{2}1 \cdot 4^2 = 2 - 8 = -6\text{J}$$

Δ2. Το ύψος του τραπέζιού είναι:

$$h = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2}10 \cdot 0,4^2 = 0,8\text{m}$$

Δ3. Υπολογίζουμε την τριβή που εμφανίζεται κατά την κίνηση του σώματος.

$$T = \mu N = \mu m_3 g = 0,4 \cdot 1 \cdot 10 = 4\text{N}$$



Η επιβράδυνση του σώματος Σ_3 είναι:

$$\Sigma F = m_3 a \Rightarrow T = m_3 a \Rightarrow 4 = 1a \Rightarrow a = 4\text{ m/s}^2$$

1η ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ

Για να συναντηθεί το σώμα Σ_3 με το συσσωμάτωμα πρέπει στον ίδιο χρόνο να έχει διανύσει την ίδια οριζόντια απόσταση με αυτό.

$$d = v_{\kappa} t_1 = 1 \cdot 0,4 = 0,4 \text{ m}$$

$$d = v_o t_1 - \frac{1}{2} a t_1^2 \Rightarrow 0,4 = v_o \cdot 0,4 - \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 0,4^2 \Rightarrow 1 = v_o - 2 \cdot 0,4 \Rightarrow v_o = 1,8 \text{ m/s}$$

Δ4. Το έργο της δύναμης τριβής είναι:

$$W_T = -T d = -4 \cdot 0,4 = -1,6 \text{ J}$$