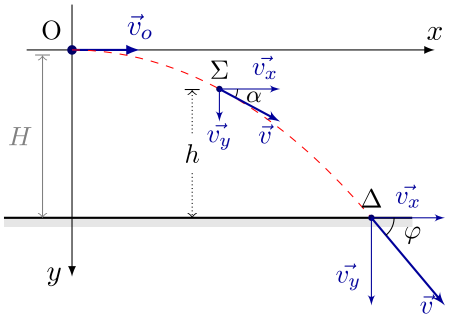
# Τυπολόγιο Φυσικής Β΄ Λυκείου

© *Γιώργος Χ. Παπαδημητρίου*, 2013 - 2022

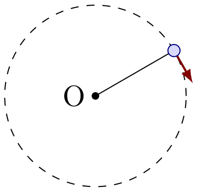
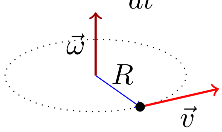
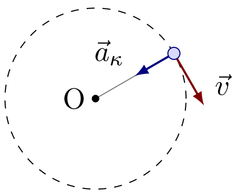
Πίνακας 1: **Οριζόντια βολή**

| **Τύπος** | **Μας δίνει** | **Παρατηρήσεις** |
|---|---|---|
| | **Βασικές εξισώσεις** | |
|  | Οριζόντια βολή από ύψος $H$ | |
| $\begin{cases} v_x = v_0 & (1) \\ x = v_0 t & (2) \end{cases}$ | Εξισώσεις $x$ άξονα | Ε.Ο.Κ |
| $\begin{cases} v_y = gt & (3) \\ y = \frac{1}{2}gt^2 & (4) \end{cases}$ | Εξισώσεις $y$ άξονα | Ελεύθερη Πτώση |
| | **Παραγόμενες σχέσεις** | |
| $t_{κιν} = \sqrt{\frac{2h}{g}}$ | Χρόνος κίνησης | Χρόνος μέχρι να φτάσει το σώμα στο έδαφος. Θέτουμε $y = h$ στην εξίσωση (4) |
| $y = \frac{g}{2v_0^2}x^2$ | Εξίσωση τροχιάς | Επαληθεύεται από τα σημεία $(x, y)$ από τα οποία περνάει το σώμα. Με απαλοιφή χρόνου από τις εξισώσεις (2) και (4) |
| $s = v_0 t_{κιν}$ | Βεληνεκές | Οριζόντια απόσταση σημείου βολής-σημείου που φτάνει το σώμα στο έδαφος. Από την (2) και τον χρόνο κίνησης. |
| $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$ | Ταχύτητα | Μέτρο ταχύτητας σώματος στην τυχαία θέση. Γωνία: εφ $\theta = \frac{v_y}{v_x}$ |
| | **Χρήσιμες σχέσεις** | |
| $K_{τελ} - K_{αρχ} = W_{ολ}$ | Θεώρημα Μεταβολής της Κινητικής Ενέργειας | Θ.Μ.Κ.Ε. |
| | | *Συνεχίζεται* → |

Πίνακας 1 - **Τυπολόγιο Οριζόντιας βολής** - *συνέχεια*

| **Τύπος** | **Μας δίνει** | **Παρατηρήσεις** |
|---|---|---|
| $K_1 + U_1 = K_2 + U_2$ | Διατήρηση της Μηχανικής Ενέργειας | Α.Δ.Μ.Ε. |
| $\frac{dW}{dt} = P_F = Fv$ | Ισχύς - Ρυθμός μεταβολής ενέργειας | |
| $\frac{dK}{dt} = \Sigma F v$ | Ρυθμός μεταβολής κινητκής ενέργειας | |

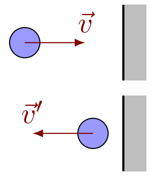
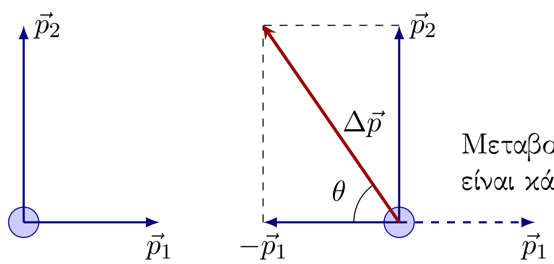
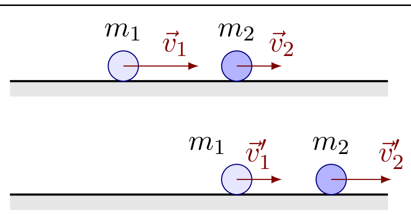
Πίνακας 2: **Κυκλική κίνηση**

| **Τύπος** | **Μας δίνει** | **Παρατηρήσεις** |
|---|---|---|
| | **Γενικά** | |
| $f = \dfrac{N}{\Delta t}$ | Συχνότητα $f$ | Για κάθε περιοδικό φαινόμενο.<br>Μονάδα: Hz, $\mathrm{Hz} = \frac{1}{\mathrm{sec}}$ |
| $T = \dfrac{\Delta t}{N}$ | Περίοδος $T$ | Ο χρόνος για ένα κύκλο.<br>Μονάδα: sec |
| $f = \dfrac{1}{T}$ | Σχέση Συχνότητας - Περιόδου | $T = \dfrac{1}{f}$ |
| | **Γραμμική Ταχύτητα** | |
|  $\vec{v} = \dfrac{d\vec{s}}{dt}$ | Ορισμός Γραμμικής Ταχύτητας | Είναι πάντα εφαπτόμενη στον κύκλο, άρα κάθετη στην (επιβατική) ακτίνα R.<br>Μονάδα: m/s |
| $v = \dfrac{2\pi R}{T}$ | Σχέση γραμμικής ταχύτητας - περιόδου. | Επίσης: $v = 2\pi R f$ |
| | **Γωνιακή Ταχύτητα** | |
| $\omega = \dfrac{d\phi}{dt}$  | Γωνιακή Ταχύτητα $\vec{\omega}$ | Αξονικό διάνυσμα με φορά που δίνεται με τον κανόνα του δεξιού χεριού.<br>Μονάδα: $\dfrac{\mathrm{rad}}{\mathrm{sec}}$ |
| $\omega = \dfrac{2\pi}{T}$ | Σχέση γωνιακής ταχύτητας - περιόδου | Επίσης: $\omega = 2\pi f$ |
| $v = \omega R$ | Σχέση γραμμικής - γωνιακής ταχύτητας | |
| | **Κεντρομόλος Επιτάχυνση - Δύναμη** | |
| $a_\kappa = \dfrac{v^2}{R}$ | Κεντρομόλος Επιτάχυνση | Οφείλεται στην αλλαγή της διεύθυνσης της γραμμικής ταχύτητας $\vec{v}$ |
| $F_\kappa = \dfrac{mv^2}{R}$ | Κεντρομόλος Δύναμη | Απαραίτητη ώστε να προκαλεί την αλλαγή της διεύθυνσης της γραμμικής ταχύτητας $\vec{v}$<br>$\vec{F}_\kappa = m\vec{a}_\kappa$ |
|  | Κατεύθυνση της $\vec{a}_\kappa$ | Η κεντρομόλος επιτάχυνση έχει πάντα φορά προς το κέντρο της κυκλικής κίνησης. |
| | **Ομαλή Κυκλική Κίνηση** | |
| | | *Συνεχίζεται* → |

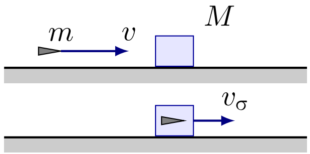
Πίνακας 2 - **Κυκλική κίνηση** - *συνέχεια*

| **Τύπος** | **Μας δίνει** | **Παρατηρήσεις** |
|---|---|---|
| Κυκλική κίνηση με σταθερό μέτρο ταχύτητας | Ορισμός Ομαλής Κυκλικής | Σε κάθε ομαλή κυκλική μένουν σταθερά:<br>Η γωνιακή ταχύτητα $\vec{\omega}$, η περίοδος $T$ και η συχνότητα $f$. |
| $S = vt$<br>$\theta = \omega t$ | Εξισώσεις κίνησης στην Ομαλή Κυκλική | $S$ το τόξο και $\theta$ η γωνία που γράφει το σώμα σε χρόνο $t$ |
| | **Άλλες χρήσιμες σχέσεις** | |
| $\Sigma\vec{F}_{(R)} = \vec{F}_\kappa$ | Ο β′ νόμος Νεύτωνα | Κεντρομόλος δύναμη είναι η συνισταμένη των δυνάμεων στην διεύθυνση της ακτίνας $R$ της κυκλικής κίνησης |
| $S = \theta R$ | Τόξο που αντιστοιχεί σε γωνία $\theta$ | $\theta$ σε ακτίνια (rad) |
| $a_\kappa = \omega^2 R$ | Σχέση κεντρομόλου - γωνιακής ταχύτητας | |
| $T = \dfrac{2\pi}{\omega}$ | Σχέση περιόδου - γωνιακής ταχύτητας | |

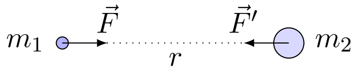
Πίνακας 3: **Ορμή**

| **Τύπος** | **Μας δίνει** | **Παρατηρήσεις** |
|---|---|---|
| $\vec{p} = m\vec{v}$ | Ορμή $\vec{p}$ | Ορισμός Ορμής.<br>Μονάδα: $\mathrm{kg}\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{sec}}$ |
| $\Delta\vec{p} = \vec{p}' - \vec{p}$ | Μεταβολή ορμής | Όταν όλες οι ταχύτητες είναι σε μία ευθεία, αλγεβρικά:<br>$\Delta p = p' - p$ |
|   | Σφαίρα ανακλάται από τοίχο | Αν $v' = v$ κατά μέτρο, τότε:<br>$\Delta p = p' - p \Leftrightarrow$<br>$\Delta p = (-mv') - (+mv) \Leftrightarrow$<br>$\Delta p = -2mv$ |
|   **Σχήμα α′** **Σχήμα β′** | Μεταβολή ορμής όταν οι ορμές είναι κάθετες | $\Delta\vec{p} = \vec{p}_2 - \vec{p}_1 \Leftrightarrow$<br>$\Delta\vec{p} = \vec{p}_2 + (-\vec{p}_1)$<br>Άρα για τα μέτρα:<br>$\Delta p = \sqrt{p_1^2 + p_2^2}$<br>και η γωνία $\theta$: $\varepsilon\varphi\,\theta = \frac{p_2}{\lvert -p_1 \rvert}$ |
| | **Ορμή και Δύναμη** | |
| $\Sigma\vec{F} = \dfrac{d\vec{p}}{dt}$ | Β′ νόμος Newton | Η γενικότερη μορφή του Β′ νόμου του Νεύτωνα $\vec{F} = m\vec{a}$ |
| $\Delta\vec{p} = \Sigma\vec{F}\Delta t$ | Εναλλακτικός τρόπος υπολογισμού της μεταβολής της ορμής | Ισχύει για πολύ μικρούς χρόνους $\Delta t$ ή όταν η συνισταμένη είναι σταθερή |
| | **Αρχή Διατήρησης της Ορμής** | |
| $\vec{p}_{\alpha\rho\chi} = \vec{p}_{\tau\varepsilon\lambda}$ | Διατήρηση της Ορμής | Ισχύει όταν το σύστημα είναι μονωμένο, δλδ όταν $\Sigma\vec{F}_{\varepsilon\xi} = \vec{0}$. Αλλά και **σε κάθε κρούση** και **σε κάθε έκρηξη** |
|   | Κρούση δύο σωμάτων | Α.Δ.Ο.:<br>$p_{\alpha\rho\chi} = p_{\tau\varepsilon\lambda} \Leftrightarrow$<br>$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v_1' + m_2 v_2'$<br>(αλγεβρικά, με θετική φορά προς τα δεξιά) |
| $\Delta\vec{p}_1 = -\Delta\vec{p}_2$ | Σχέση μεταβολών ορμής δύο σωμάτων που συγκρούονται. | Αλγεβρικά: $\Delta p_1 = -\Delta p_2$ |
| | **Πλαστική κρούση** | |
| | | *Συνεχίζεται* $\rightarrow$ |

Πίνακας 3 - **Ορμή** - *συνέχεια*

| Τύπος | Μας δίνει | Παρατηρήσεις |
|---|---|---|
|  | Πλαστική κρούση | Α.Δ.Ο.:<br>$p_{\alpha\rho\chi} = p_{\tau\varepsilon\lambda} \Leftrightarrow$<br>$mv = (m+M)v_\sigma$ |
| $\Delta E = \Delta K < 0$ | Μεταβολή ενέργειας κατά την πλαστική κρούση | |
| $E_{\alpha\pi\omega\lambda} = \lvert\Delta K\rvert = Q$ | Απώλεια ενέργειας κατά την πλαστική κρούση | Η θερμότητα $Q$ γράφεται:<br>$Q = K - K'$ |
| **Ποσοστά** | | |
| $\pi\% = \dfrac{\Delta K}{K}100\%$ | Ποσοστό μεταβολής της (κινητικής) ενέργειας κατά την κρούση | Ακόμα:<br>$\pi\% = \dfrac{K' - K}{K}100\%$ |
| $\pi\% = \dfrac{\lvert\Delta K\rvert}{K}100\%$ | Ποσοστό της αρχικής κινητικής ενέργειας που μετατράπηκε σε θερμότητα κατά την κρούση | Ακόμα:<br>$\pi\% = \dfrac{K - K'}{K}100\%$ |
| $\pi\% = \dfrac{\Delta K_2}{K_1}100\%$ | Ποσοστό της κινητικής ενέργειας του σώματος (1) που μεταφέρθηκε στο σώμα (2) κατά την κρούση | Ακόμα:<br>$\pi\% = \dfrac{K_2' - K_2}{K_1}100\%$ |
| **Χρήσιμες σχέσεις** | | |
| $K = \dfrac{p^2}{2m}$ | Σχέση κινητικής και ορμής | Με απόδειξη:<br>$K = \dfrac{1}{2}mv^2 \Leftrightarrow K = \dfrac{1}{2}\dfrac{m^2v^2}{m} \cdots$ |
| $K_{\tau\varepsilon\lambda} - K_{\alpha\rho\chi} = W_{o\lambda}$ | Θεώρημα Μεταβολής της Κινητικής Ενέργειας | Θ.Μ.Κ.Ε. |
| $K_1 + U_1 = K_2 + U_2$ | Διατήρηση της Μηχανικής Ενέργειας | Α.Δ.Μ.Ε. |

Πίνακας 4: **Βαρυτικό πεδίο**

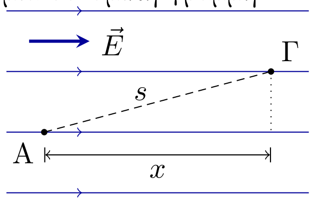
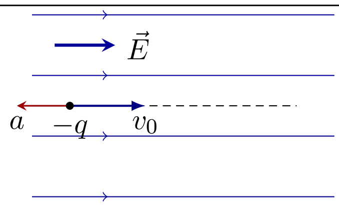
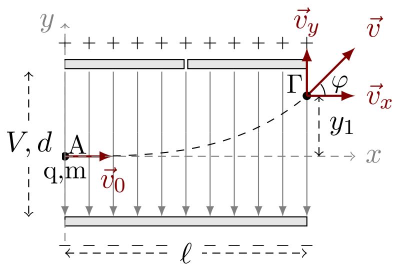
| **Τύπος** | **Μας δίνει** | **Παρατηρήσεις** |
|---|---|---|
|   $F = G\dfrac{m_1 m_2}{r^2}$ | Νόμος παγκόσμιας έλξης (Newton) | Δύο μάζες πάντα έλκονται μεταξύ τους. $G$ : σταθερά της παγκόσμιας έλξης $G = 6,673 \cdot 10^{-11}\,\frac{\mathrm{Nm^2}}{\mathrm{Kg^2}}$ |
| $\vec{g} = \dfrac{\vec{F}}{m}$ | Ένταση βαρυτικού πεδίου (ορισμός) | Μονάδα: $\frac{\mathrm{N}}{\mathrm{kg}} = \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s^2}}$<br>Πρόκειται για την γνωστή μας επιτάχυνση της βαρύτητας. |
| $g = G\dfrac{M}{r^2}$ | Ένταση βαρυτικού πεδίου σε σημείο που απέχει $r$ από την μάζα-πηγή $M$ | $G$ η σταθερά της παγκόσμιας έλξης |
| $V_A = \dfrac{W_{A\to\infty}}{m}$ | Δυναμικό σε σημείο βαρυτικού πεδίου (ορισμός) | Πάντα αρνητικό γιατί οι δυνάμεις είναι ελκτικές άρα το έργο για μετακίνηση της μάζας $m$ από το Α στο άπειρο είναι αρνητικό. Μονάδα: $\frac{\mathrm{J}}{\mathrm{kg}}$ |
| $V_{AB} = V_A - V_B = \dfrac{W_{A\to B}}{m}$ | Διαφορά Δυναμικού δύο σημείων βαρυτικού πεδίου (ορισμός) | Μονάδα: $\frac{\mathrm{J}}{\mathrm{kg}}$ |
| $V_A = -G\dfrac{M}{r_A}$ | Δυναμικό σε σημείο Α βαρυτικού πεδίου | Πάντα αρνητικό γιατί οι δυνάμεις είναι ελκτικές. Μονάδα: $\frac{\mathrm{J}}{\mathrm{kg}}$ |
| $U = -G\dfrac{m_1 m_2}{r}$ | Δυναμική ενέργεια ζεύγους μαζών που απέχουν απόσταση $r$ | Μονάδα: J |
| $g_0 = G\dfrac{M_\Gamma}{R_\Gamma^2}$ | Ένταση βαρυτικού πεδίου στην επιφάνεια της Γης | $M_\Gamma$ και $R_\Gamma$ η μάζα και η ακτίνα της Γης<br>$g_0 = 9,80\,\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s^2}}$ |
| $g = G\dfrac{M_\Gamma}{(R_\Gamma + h)^2}$ | Ένταση βαρυτικού πεδίου σε ύψος $h$ από την επιφάνεια της Γης | $M_\Gamma$ και $R_\Gamma$ η μάζα και η ακτίνα της Γης |
| $V = -G\dfrac{M_\Gamma}{R_\Gamma + h}$ | Δυναμικό βαρυτικού πεδίου σε ύψος $h$ από την επιφάνεια της Γης | $M_\Gamma$ και $R_\Gamma$ η μάζα και η ακτίνα της Γης |
| $v_\delta = \sqrt{\dfrac{2GM}{R+h}}$ | Ταχύτητα διαφυγής σε ύψος $h$ από την επιφάνεια αστρικού σώματος | $M$ και $R$ η μάζα και η ακτίνα του αστρικού σώματος |
| $v_\delta = \sqrt{\dfrac{2GM_\Gamma}{R_\Gamma}}$ | Ταχύτητα διαφυγής από την επιφάνεια της Γης | Εδώ: $v_\delta \cong 11,2\,\mathrm{km/s}$ |
| $R_s = \dfrac{2GM}{c^2}$ | Ακτίνα Schwarzschild | Σώμα με μικρότερη ακτίνα γίνεται μαύρη τρύπα |
| $g_0 R_\Gamma^2 = GM_\Gamma$ | Χρήσιμη σχέση για ασκήσεις | |

*Συνεχίζεται* →

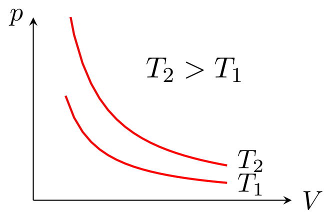
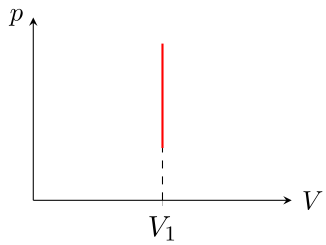
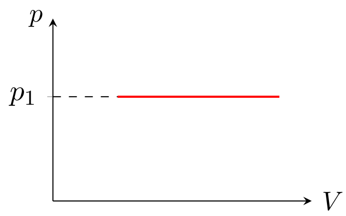
Πίνακας 4 - **Βαρυτικό πεδίο** - *συνέχεια*

| **Τύπος** | **Μας δίνει** | **Παρατηρήσεις** |
|---|---|---|
| $v_\Delta = \sqrt{\dfrac{GM}{R+h}}$ | Ταχύτητα δορυφόρου σε κυκλική τροχιά σε ύψος $h$ πάνω από την επιφάνεια αστρικού σώματος | Απόδειξη: $F_{\beta\alpha\rho} = F_{\kappa\varepsilon\nu\tau\rho} \Leftrightarrow \cdots$ |

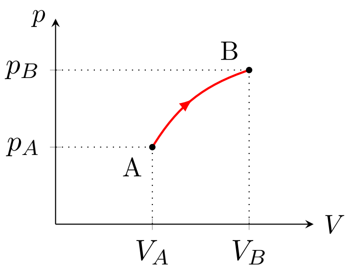
Πίνακας 5: **Ηλεκτρικό πεδίο**

| **Τύπος** | **Μας δίνει** | **Παρατηρήσεις** |
|---|---|---|
| $U = k\dfrac{q_1 q_2}{r}$ | Δυναμική ενέργεια ζεύγους φορτίων που απέχουν απόσταση $r$ | Μονάδα: J<br>Τα φορτία $q_1$, $q_2$ με τα πρόσημά τους |
| $E = \dfrac{V}{x}$ | Σχέση έντασης $E$ και διαφοράς δυναμικού $V$ σε ομογενές ηλεκτρικό πεδίο | Η απόσταση $x$ είναι η απόσταση των σημείων μετρημένη πάνω σε μία δυναμική γραμμή<br> |
|  | Κίνηση φορτίου παράλληλα στις γραμμές | Μπορεί να είναι ομαλά επιταχυνόμενη ή επιβραδυνόμενη, ανάλογα με την φορά της επιτάχυνσης και της αρχικής ταχύτητας |
|  | Κίνηση με αρχική ταχύτητα κάθετη στις δυναμικές γραμμές | Στον $y'y$ άξονα κάνει ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση ενώ στον $x'x$ άξονα κάνει Ε.Ο.Κ.<br>Όχι ασκήσεις με τέτοια περίπτωση (2022-2023) |

Πίνακας 6: **Νόμοι αερίων**

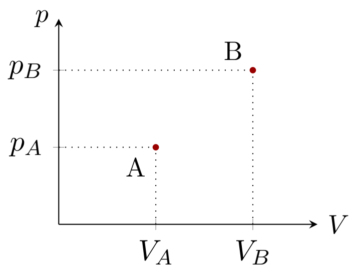
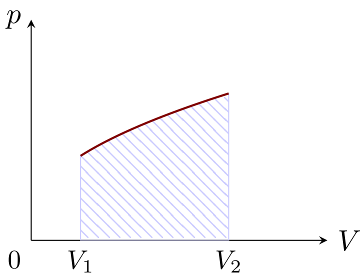
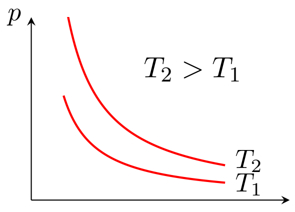
| **Τύπος** | **Μας δίνει** | **Παρατηρήσεις** |
|---|---|---|
| **Ισόθερμη Μεταβολή**<br>$pV =$ σταθερό<br>$p_1V_1 = p_2V_2$ | Νόμος Boyle |  |
| **Ισόχωρη Μεταβολή**<br>$\frac{p}{T} =$ σταθερό<br>$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$ | Νόμος Charles |  |
| **Ισοβαρής Μεταβολή**<br>$\frac{V}{T} =$ σταθερό<br>$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ | Νόμος Gay-Lussac |  |
| $PV = nRT$ | Καταστατική εξίσωση | Ισχύει για τα ιδανικά αέρια |
| $\frac{p_1V_1}{T_1} = \frac{p_2V_2}{T_2}$ | Συνδυαστικός νόμος των αερίων | |
| $\overline{K} = \frac{3}{2}kT$ | Μέση κινητική ενέργεια μορίων αερίου | Για ιδανικό μονοατομικό αέριο |
| $v_{\epsilon\nu} = \sqrt{\frac{3RT}{M_r}}$ | Ενεργός ταχύτητα μορίων αερίου | $v_{\epsilon\nu} = \sqrt{\overline{v^2}}$ |

Πίνακας 7: **Νόμοι αερίων**

| **Τύπος** | **Μας δίνει** | **Παρατηρήσεις** |
|---|---|---|
|  | Αντιστρεπτή μεταβολή | Το σύστημα μεταβαίνει σε όλες τις ενδιάμεσες καταστάσεις από την Α στην Β |

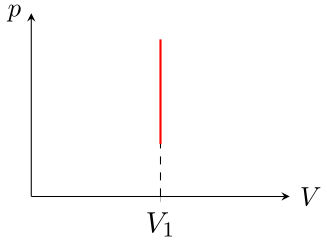
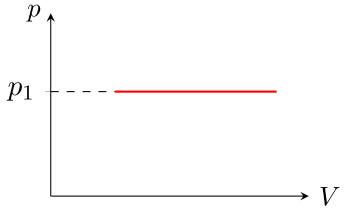
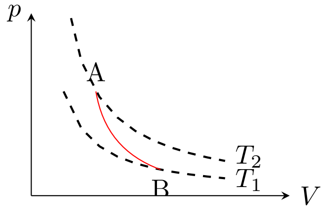
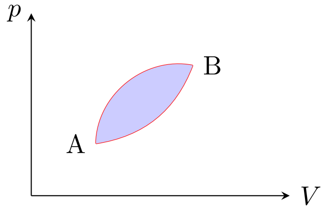
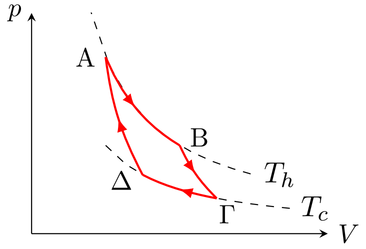
*Συνεχίζεται →*

Πίνακας 7 - **Νόμοι αερίων** - *συνέχεια*

| **Τύπος** | **Μας δίνει** | **Παρατηρήσεις** |
|---|---|---|
|  | Μη-αντιστρεπτή μεταβολή | Το σύστημα πηγαίνει απότομα από την κατάσταση A στην κατάσταση B |
| $\Delta W = p\Delta V$ | Έργο δύναμης αερίου για εκτόνωση όγκου $\Delta V$ | Είναι θετικό σε εκτόνωση και αρνητικό σε συμπίεση, δηλαδή το $\Delta W$ έχει πάντα ίδιο πρόσημο με το $\Delta V$ |
|  | Το έργο ισούται με το εμβαδό στο διάγραμμα $p - V$ | Αρνητικό άν $V_2 < V_1$ |
| $Q$ | Θερμότητα | Η ενέργεια που μεταφέρεται αυθόρμητα λόγω διαφοράς θερμοκρασίας<br>Μονάδα: Joule (J) |
| $U$ | Εσωτερική ενέργεια | Το σύνολο της ενέργειας όλων των ειδών που έχουν τα σωματίδια που αποτελούν ένα σώμα |
| $U = \frac{3}{2}nRT$ | Εσωτερική ενέργεια ιδανικού αερίου | Εξαρτάται από τη μάζα (αριθμός mol $n$) και τη θερμοκρασία $T$ |
| $\Delta U = \frac{3}{2}nR\Delta T$ | Μεταβολή εσωτερικής ενέργεια ιδανικού αερίου | Εξαρτάται από τη μεταβολή της θερμοκρασίας $\Delta T$ και όχι από τη διαδρομή |
| $Q = \Delta U + W$ | $1^{ος}$ Θερμοδυναμικός νόμος | Ουσιαστικά η διατήρηση της ενέργειας στην περίπτωση των αερίων |
| **Ισόθερμη Μεταβολή**<br>Νόμος Boyle<br>$pV =$ σταθερό<br>$p_1V_1 = p_2V_2$ | $Q = W$<br>$\Delta U = 0$ |  |

*Συνεχίζεται* →

Πίνακας 7 - **Νόμοι αερίων** - *συνέχεια*

| **Τύπος** | **Μας δίνει** | **Παρατηρήσεις** |
|---|---|---|
| **Ισόχωρη Μεταβολή**<br>Νόμος Charles<br>$\frac{p}{T} = \text{σταθερό}$<br>$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$ | $Q = \Delta U$<br>$W = 0$ |  |
| **Ισοβαρής Μεταβολή**<br>Νόμος Gay-Lussac<br>$\frac{V}{T} = \text{σταθερό}$<br>$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ | $W = p(V - V_0)$<br>$Q = \Delta U + p\Delta V$ |  |
| **Αδιαβατική Μεταβολή**<br>Νόμος Poisson<br>$pV^\gamma = \text{σταθερό}$<br>$p_1 V_1^\gamma = p_2 V_2^\gamma$ | $Q = 0$<br>$W = -\Delta U$ |  |
| **Κυκλική Μεταβολή** | $\Delta U = 0$<br>$W = Q$<br>$W = \text{εμβαδό}$ |  |
| $e = \frac{W}{Q_h}$ | Συντελεστής απόδοσης θερμικής μηχανής | $W$ είναι το έργο που παράγει το αέριο και $Q_h$ η θερμότητα που απορροφά το αέριο από τη δεξαμενή υψηλής θερμοκρασίας |
| $e = 1 - \frac{\lvert Q_c \rvert}{Q_h}$ | Συντελεστής απόδοσης θερμικής μηχανής | $Q_h$ η θερμότητα που απορροφά το αέριο από τη δεξαμενή υψηλής θερμοκρασίας και $Q_c$ η θερμότητα που αποβάλλει το αέριο στη δεξαμενή χαμηλής θερμοκρασίας |
| $e < 1$ | $2^{ος}$ Θερμοδυναμικός νόμος | |
|  | Κύκλος Carnot | Δύο ισόθερμες (ΑΒ και ΓΔ) και δύο αδιαβατικές (ΒΓ και ΔΑ) μεταβολές<br>Θεωρητικός κύκλος |

*Συνεχίζεται* →

Πίνακας 7 - **Νόμοι αερίων** - *συνέχεια*

| **Τύπος** | **Μας δίνει** | **Παρατηρήσεις** |
|---|---|---|
| $e \leq e_C$ | Θεώρημα Carnot | $e$ ο συντελεστής απόδοσης οποιασδήποτε μηχανής, $e_C$ ο συντελεστής απόδοσης μηχανής Carnot που λειτουργεί στις ίδιες ακραίες θερμοκρασίες |
| $e_C = 1 - \dfrac{T_c}{T_h}$ | Συντελεστής απόδοσης μηχανής Carnot | $T_h$ η θερμοκρασία της θερμής δεξαμενής και ${}_c$ η θερμοκρασία της δεξαμενής χαμηλής θερμοκρασίας |