

ΜΑΘΗΜΑ «ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ»

ΘΕΜΑΤΑ Κ. ΚΑΡΤΑΛΗ ΣΕ ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΕΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥΣ

Εξεταστική Φεβρουαρίου 2015

Θέμα 3^ο. Εξηγείστε τις αιτίες για τις οποίες παρατηρείται μείωση του στρατοσφαιρικού όζοντος στην Ανταρκτική. Η απάντηση πρέπει να είναι τεκμηριωμένη και να αναφέρεται υποχρεωτικά στα εξής: δυναμικά αίτια, χημικός κύκλος και σύνθεση δυνάμεων που οδηγούν στη γεωστροφική ισορροπία των αερίων μαζών.

Θέμα 4^ο. (α) Ποια η διαφορά του γεωστροφικού ανέμου από το θερμικό άνεμο; Τι εκφράζει κάθε ένας από τους παραπάνω ανέμους, πως επηρεάζονται από τη δύναμη της τριβής, από ποιες παράμετρους εξαρτώνται και πως χαράσσονται σε συνάρτηση με τις ισοβαρείς και τις ισόθερμες αντίστοιχα;
(β) Περιγράψτε και εξηγήστε την κίνηση μίας αέριας μάζας που θερμαίνεται στον Ισημερινό. Πως διαμορφώνεται το κύτταρο κυκλοφορίας της, ποιος ο ρόλος της δύναμης Coriolis και σε τι τελικά ανέμους οδηγεί και γιατί;

Εξεταστική Σεπτεμβρίου 2015

Θέμα 3^ο. (α) Περιγράψτε τον τρόπο υπολογισμού του ισοζυγίου ακτινοβολίας στο έδαφος και στην κορυφή της ατμόσφαιρας.
(β) Αναφέρατε παραμέτρους και μηχανισμούς που επηρεάζουν/καθορίζουν το ισοζύγιο ακτινοβολίας σε κάθε μία εκ των παραπάνω περιπτώσεων.
(γ) Εξηγείστε γιατί μας ενδιαφέρει να γνωρίζουμε το ισοζύγιο ακτινοβολίας στην κορυφή της ατμόσφαιρας και στο έδαφος.

Θέμα 4^ο. Υποθέστε ότι διαπιστώνεται η ύπαρξη ενός πεδίου χαμηλών πιέσεων και ενός πεδίου υψηλών πιέσεων.
(α) Αποτυπώστε γραφικά το γεωστροφικό άνεμο σε κάθε ένα από τα πεδία αυτά και τεκμηριώστε την απάντησή σας.
(β) Αναφέρατε τη φυσική σημασία της απάντησής σας ως προς την κυκλοφορία μίας αέριας μάζας στο έδαφος και καθ' ύψος.
(γ) Εξηγείστε την επίδραση της τριβής στο γεωστροφικό άνεμο.
(δ) Εξηγείστε πως σχετίζεται ο γεωστροφικός άνεμος με το θερμικό άνεμο.

Εξεταστική Φεβρουαρίου 2016

Θέμα 3^ο. Ας υποθεθεί ότι (α) μειώνεται η συγκέντρωση του όζοντος στη στρατόσφαιρα (β) αυξάνεται η συγκέντρωση διοξειδίου άνθρακα στη χαμηλή τροπόσφαιρα και (γ) διαμορφώνεται – λόγω ηφαιστειακής έκρηξης – ένα στρώμα αιωρούμενων σωματιδίων στη μέση τροπόσφαιρα. Σε κάθε μία εκ των παραπάνω περιπτώσεων, να εξηγηθεί η αλλαγή του ενεργειακού ισοζυγίου στην επιφάνεια της Γης και της κατακόρυφης κατανομής θερμοκρασίας στην τροπόσφαιρα και στη στρατόσφαιρα.

Θέμα 4°. Μία αέρια μάζα κινείται με βάση το γεωστροφικό άνεμο (στη μέση τροπόσφαιρα, στο Βόρειο ημισφαίριο).

(α) Ποιες δυνάμεις ενεργούν στην αέρια μάζα και πως κινείται σε σχέση με τις ισοβαρείς.

(β) Περιγράψτε και εξηγήστε τις αλλαγές που θα υποστεί η αέρια μάζα στην κίνηση της αν συναντήσει (i) ένα πεδίο χαμηλών πιέσεων και (ii) ένα πεδίο υψηλών πιέσεων.

Ειδικά για την περίπτωση του πεδίου υψηλών πιέσεων, σχεδιάστε την ισορροπία των δυνάμεων που ενεργούν στην αέρια μάζα, πριν και μετά αυτή συναντήσει το πεδίο υψηλών πιέσεων. Θα συνεχίσει να κινείται η αέρια μάζα όπως στο (i) ανωτέρω και γιατί;

Εξεταστική Μαΐου 2016

Θέμα 3°. Η εξίσωση οριζόντιας κίνησης μίας αέριας μάζας για συνοπτικής κλίμακας κινήσεις στην ελεύθερη ατμόσφαιρα δίνεται από τη εξίσωση:

$$-\frac{1}{\rho} \bar{\nabla}_h P + f \bar{\mathbf{V}}_h \times \hat{k} = 0$$

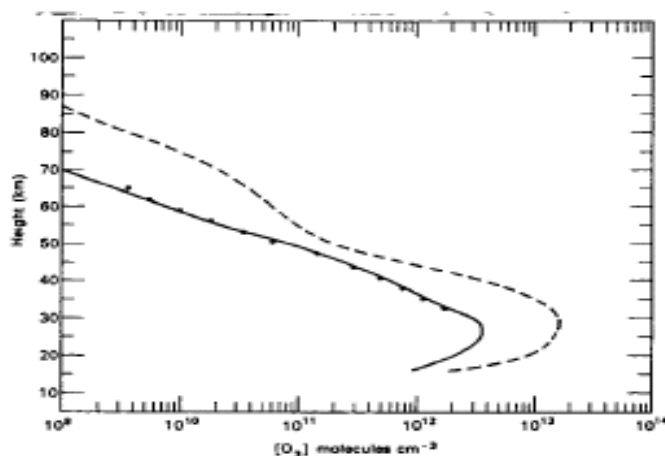
α) Εξηγήστε ποιες δυνάμεις συνθέτουν την παραπάνω εξίσωση.

β) Πως ονομάζεται ο άνεμος που ορίζεται από αυτή την εξίσωση, από τι εξαρτάται και ποια τα χαρακτηριστικά του;

γ) Σχεδιάστε τη ροή του ανέμου (από το β) σε συστήματα βαρομετρικού χαμηλού και βαρομετρικού υψηλού.

δ) Ποια διαφοροποίηση θα έπρεπε να υποστεί η παραπάνω εξίσωση, αν η αέρια μάζα κινείτο σε ύψος μικρότερο των 1500 μέτρων;

Θέμα 4°. Στο παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζεται η κατανομή του όζοντος καθ' ύψος (x άξονας η συγκέντρωση του όζοντος και ψ-άξονας το ύψος σε km, μετρήσεις με συνεχή γραμμή και οι υπολογισμοί από την θεωρία Charman με διακεκομμένη γραμμή).



Πως δικαιολογείται η απόκλιση μεταξύ της καμπύλης κατανομής όπως προκύπτει από τις μετρήσεις και της καμπύλης που αντιστοιχεί στη θεωρία Charman.