

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΑΣΕΠ ΦΥΣΙΚΩΝ

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΠΕ 04

Χρήσιμες ερωτήσεις Ηλεκτρομαγνητισμού, Πυρηνικής Φυσικής και Σχετικότητας για τους υποψήφιους Φυσικούς του επικείμενου διαγωνισμού του Ασέπ από τα Πανεπιστημιακά Φροντιστήρια ΚΟΛΛΙΝΤΖΑ.

Σύνταξη ερωτήσεων: Γεώργιος Κολλίντζας

1. Θερμική μηχανή Carnot χρησιμοποιείται σαν ψυκτική για τη διατήρηση της θερμοκρασίας ενός θερμοστάτη στους $\theta_2 = -3^\circ\text{C}$. Η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι $\theta_1 = 27^\circ\text{C}$. Πόσο μηχανικό έργο απαιτείται για την πραγματοποίηση ενός κύκλου της μηχανής αν κατ' αυτόν από τον θερμοστάτη απόμακρύνονται $Q_2 = 900 \text{ cal}$;

α. $Q_2 \cdot \frac{T_1 - T_2}{T_2}$

β. $Q_2 \cdot \frac{T_1 + T_2}{T_1}$

γ. $Q_2 \cdot \frac{T_1}{T_2}$

$$\delta. Q_2 \cdot \frac{T_2}{T_1 - T_2}$$

2. Η κατανομή Maxwell για τα μέτρα των ταχυτήτων (v) έχει τη μορφή (όπου A σταθερά):

α. $Ae^{-\frac{Tmv^2}{2}}$

β. $Ae^{-\frac{\beta mv^2}{2}}$

γ. $Ae^{-\frac{Tmv^2}{2}}$

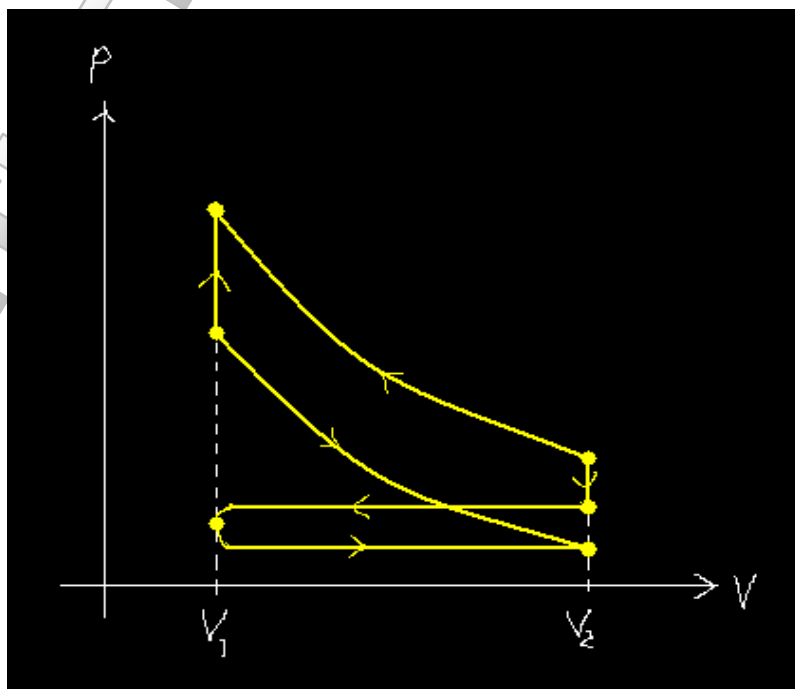
δ. $Ae^{-\frac{\beta mv}{2}}$

3. Για τετράχρονο κινητήρα εσωτερικής καύσης ισχύει προσεγγιστικά το παρακάτω διάγραμμα PV. Αν θεωρήσουμε ιδανικό το αέριο ποίος είναι ο συντελεστής απόδοσης του κινητήρα ;

α. $1 - (V_1/V_2)^{\gamma-1}$

β. $1 + \gamma(V_1/V_2)$

γ. $1 - (V_1/V_2)^{\gamma}$



δ. $1 + V_1/V_2$

4. Θερμαίνεται ή ψύχεται ιδανικό αέριο αν διαστέλλεται σύμφωνα με τη διαδικασία $PV^2 = \text{σταθ.}$; Πόση είναι τότε η θερμοχωρητικότητά του ;

- α. θερμαίνεται και έχει θερμοχωρητικότητα R .
- β. ψύχεται και έχει θερμοχωρητικότητα $C_V + R$.
- γ. θερμαίνεται και έχει θερμοχωρητικότητα C_V .
- δ. ψύχεται και έχει θερμοχωρητικότητα $C_V - R$.

5. Σε ένα διηλεκτρικό υλικό με δείκτη διάθλασης n “τρέχει” φορτισμένο σωματίδιο υψηλής ενέργειας με ταχύτητα u ($\beta = u/c$). Για να παρατηρηθεί ακτινοβολία Cherenkov πρέπει να ικανοποιείται η συνθήκη

- α. $\beta n > 1$ --
- β. $\beta > n$.
- γ. $n > \beta$.
- δ. $1 > \beta n$.

6. Σύμφωνα με το πρότυπο της υγρής σταγόνας η ενέργεια σύνδεσης για έναν πυρήνα μαζικού αριθμού A δίνεται από την έκφραση $c_1 A - c_2 A^{2/3} - c_3 Z(Z-1)A^{-1/3} - c_4 (A-2Z)^2 A^{-1}$. Τα επιφανειακά νουκλεόνια του πυρήνα συγκρατούνται χαλαρότερα από αυτά στο εσωτερικό του. Ποιος από τους τέσσερις παραπάνω όρους του αθροίσματος δηλώνει κάτι τέτοιο;

- α. ο πρώτος.
- β. ο δεύτερος.
- γ. ο τρίτος.
- δ. ο τέταρτος.

7. Δεδομένου ότι το σωματίο Σ^+ έχει παραδοξότητα -1 και ηλεκτρικό φορτίο $+e$ τα quarks που το διέπουν είναι

- α. Udd .
- β. Suu .
- γ. Duu .
- δ. Uus .

8. Η συμμετρία CPT σημαίνει συμμετρία:

- α. φορτίου, ομοτιμίας και χρόνου.
- β. spin, ομοτιμίας και χώρου.
- γ. spin, φορτίου και χώρου.
- δ. φορτίου, χώρου και χρόνου..

9. Ο νόμος του αντιστρόφου τετραγώνου χαρακτηρίζει τις δύο βασικές δυνάμεις που κυβερνούν την ύλη, τη βαρυτική και την ηλεκτροστατική.

Ο νόμος αυτός μπορεί να εξηγηθεί από:

- α. Τη σφαιρική συμμετρία του χώρου και το θεώρημα Γκάους
- β. Την πρώτη εξίσωση του Μάξγουελ και την εξίσωση Λαπλάς.
- γ. Την εξίσωση Πουασσόν και το θεώρημα Γκάους.
- δ. Την αρχή διατήρησης του φορτίου ή της μάζας και το θεώρημα Γκάους.

10. Οι μαγικοί αριθμοί:

- α. σημαίνουν ευσταθή πυρηνικά συστήματα σύμφωνα με το πρότυπο των φλοιών.
- β. σημαίνουν τους αριθμούς ισοτόπων των πτό ασταθών πυρήνων σύμφωνα με το πρότυπο των φλοιών.
- γ. σημαίνουν ασταθή πυρηνικά συστήματα σύμφωνα με το πρότυπο των φλοιών.
- δ. σημαίνουν ενεργειακά χάσματα στους πυρηνικούς φλοιούς.

11. Γιατί συμβαίνει αυθόρμητη σχάση:

- α. για να οδηγηθεί το σύστημα σε κατάσταση υψηλότερης ενέργειας.
- β. για να οδηγηθεί το πυρηνικό σύστημα σε ευσταθή κατάσταση.
- γ. για να παραχθεί ραδιενέργεια.
- δ. για να παραχθούν βαριοί πυρήνες.

12. Η ενέργεια σύνδεσης ενός πυρηνικού συστήματος στον ημιεμπειρικό τύπο μάζας δεν επηρεάζεται από:

- α. τον όγκο και την επιφάνεια του συστήματος.
- β. τη συμμετρία του συστήματος.
- γ. την ηλεκτροστατική αλληλεπίδραση Coulomb.
- δ. την συζευξη μεταξύ των spin.

13. Η επιφάνεια ενός πυρήνα ${}_Z^AX_N$ είναι με καλή προσέγγιση ανάλογη του:

- α. $Z^{1/3}$
- β. $A^{1/3}$
- γ. $(Z+N)^{2/3}$
- δ. $(Z-N)^{2/3}$

14. Τι είναι η ομοτιμία (parity) ενός σωματιδίου-κβαντικού συστήματος;

- α. ένα φυσικό μέγεθος το οποίο δείχνει το σύστημα πώς συμπεριφέρεται στην χωρική αντιστροφή.
- β. ένα φυσικό μέγεθος το οποίο δείχνει το σύστημα πώς συμπεριφέρεται στην χρονική αντιστροφή.
- γ. ένα φυσικό μέγεθος το οποίο δείχνει το σύστημα πώς συμπεριφέρεται στην χωροχρονική αντιστροφή.
- δ. ένα φυσικό μέγεθος το οποίο δείχνει το σύστημα πώς συμπεριφέρεται στην χωρική μετατόπιση.

15. Τα βαρυόνια και τα μεσόνια είναι αντίστοιχα

- α. μποζονικά και φερμιονικά γλουόνια.
- β. φερμιονικά γλουόνια.
- γ. φερμιονικά και μποζονικά αδρόνια.
- δ. μποζονικά αδρόνια

16. Οι μαγικοί αριθμοί

- α. σημαίνουν ευσταθή πυρηνικά συστήματα σύμφωνα με το πρότυπο των φλοιών
- β. σημαίνουν τους αριθμούς ισοτόπων των πύο ασταθών πυρήνων σύμφωνα με το πρότυπο των φλοιών
- γ. σημαίνουν ασταθή πυρηνικά συστήματα σύμφωνα με το πρότυπο των φλοιών
- δ. σημαίνουν ενεργειακά χάσματα στους πυρηνικούς φλοιούς

17. 8 ίσα σημειακά ηλεκτρικά φορτία βρίσκονται στις κορυφές κύβου. Το δυναμικό στο κέντρο του κύβου είναι V . Αν διπλασιαστεί το ηλεκτρικό φορτίο σε κάθε κορυφή του κύβου και διπλασιαστεί και η ακμή του κύβου, το δυναμικό στο κέντρο του κύβου θα γίνει

- α. $V/4$
- β. $V/2$
- γ. V
- δ. $2V$

18. Ακίνητος παρατηρητής παρατηρεί τα γεγονότα A και B να συμβαίνουν ταυτόχρονα (την ίδια χρονική στιγμή) και στο ίδιο σημείο του χώρου. Ένας δεύτερος παρατηρητής κινείται ως προς τον πρώτο με σταθερή ταχύτητα u κοντά στην ταχύτητα του φωτός. Ο δεύτερος παρατηρητής παρατηρεί τα γεγονότα A και B να

- α. είναι ταυτόχρονα και να συμβαίνουν στο ίδιο σημείο του χώρου.
- β. είναι ταυτόχρονα, αλλά να μη συμβαίνουν στο ίδιο σημείο του χώρου.
- γ. να μην είναι ταυτόχρονα, αλλά να συμβαίνουν στο ίδιο σημείο του χώρου.
- δ. να μην είναι ταυτόχρονα και να μη συμβαίνουν στο ίδιο σημείο του χώρου.

19. 8 ίσα σημειακά ηλεκτρικά φορτία βρίσκονται στις κορυφές κύβου. Το δυναμικό στο κέντρο του κύβου είναι V . Αν διπλασιαστεί το ηλεκτρικό φορτίο σε κάθε κορυφή του κύβου και διπλασιαστεί και η ακμή του κύβου, το δυναμικό στο κέντρο του κύβου θα γίνει

- α. $V/4$
- β. $V/2$
- γ. V
- δ. $2V$

20. Ακίνητος παρατηρητής παρατηρεί τα γεγονότα A και B να συμβαίνουν ταυτόχρονα (την ίδια χρονική στιγμή) και στο ίδιο σημείο του χώρου. Ένας δεύτερος παρατηρητής κινείται ως προς τον πρώτο με σταθερή ταχύτητα u κοντά στην ταχύτητα του φωτός. Ο δεύτερος παρατηρητής παρατηρεί τα γεγονότα A και B να

- α. είναι ταυτόχρονα και να συμβαίνουν στο ίδιο σημείο του χώρου.
- β. είναι ταυτόχρονα, αλλά να μη συμβαίνουν στο ίδιο σημείο του χώρου.
- γ. να μην είναι ταυτόχρονα, αλλά να συμβαίνουν στο ίδιο σημείο του χώρου.
- δ. να μην είναι ταυτόχρονα και να μη συμβαίνουν στο ίδιο σημείο του χώρου.

Απαντήσεις: 1α, 2β, 3α, 4δ, 5α, 6β, 7δ, 8α, 9α, 10α, 11β, 12δ, 13γ, 14α, 15γ, 16α, 17γ, 18γ, 19γ, 20γ