

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΕΤΟΥΣ 2005

ΚΛΑΔΟΣ ΠΕ 04 ΦΥΣΙΚΩΝ

ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΠΡΩΤΗ ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ

«Γνωστικό Αντικείμενο»

ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ ΠΕ 04 01 ΦΥΣΙΚΩΝ

Σάββατο 9-4-2005

Να απαντήσετε σε όλες τις ισοδύναμες ερωτήσεις του επόμενου ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ με τη μέθοδο των πολλαπλών επιλογών στο ΑΠΑΝΤΗΤΙΚΟ ΦΥΛΛΟ.

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

	ΚΩΔΙΚΟΣ *	Α	Β	Γ
--	-----------	---	---	---

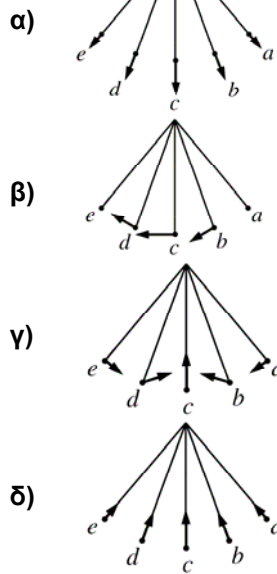
Φ Υ Σ Ι Κ Η

1. Ένας πλανήτης έχει την ίδια πυκνότητα με τη Γη αλλά διπλάσια ακτίνα. Η επιτάχυνση της βαρύτητας στην επιφάνειά του θα είναι ίση με : (δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας στη Γη $g=10 \text{ m/s}^2$)
- α) 40 m/s^2
β) 20 m/s^2
γ) 5 m/s^2
δ) $2,5 \text{ m/s}^2$

*

Ο κωδικός αυτός να μεταφερθεί στο ΑΠΑΝΤΗΤΙΚΟ ΦΥΛΛΟ

2. Ποια από τις παρακάτω εικόνες αντιπροσωπεύει καλύτερα την επιτάχυνση ενός μαθηματικού εκκρεμούς που κινείται από το σημείο a στο σημείο e ;



3. Ένα εκκρεμές μήκους ℓ κρέμεται από την οροφή ενός ανελκυστήρα που βρίσκεται στην επιφάνεια της γης. Ο ανελκυστήρας κινείται προς τα πάνω με επιτάχυνση $a = \frac{g}{2}$ (όπου g είναι η επιτάχυνση της βαρύτητας). Όταν το εκκρεμές εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση, η συχνότητα είναι:

- α) $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{3g}{2\ell}}$
- β) $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{2g}{3\ell}}$
- γ) $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{\ell}}$
- δ) $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{2\ell}}$

4. Πυκνωτής έχει χωρητικότητα $2 \mu\text{F}$. Το φορτίο που πρέπει να αφαιρεθεί για να ελαττωθεί η διαφορά δυναμικού κατά 50 V είναι:

- α) $50 \mu\text{C}$
- β) $100 \mu\text{C}$
- γ) $150 \mu\text{C}$
- δ) $200 \mu\text{C}$

5. Ο νόμος επαγωγής του Faraday περιγράφει πως ένα ηλεκτρικό πεδίο μπορεί να δημιουργηθεί σ' ένα σημείο στο χώρο από

- α) ένα ηλεκτρικό φορτίο
- β) ένα σταθερό μαγνητικό πεδίο
- γ) ένα χρονικά μεταβαλλόμενο μαγνητικό πεδίο
- δ) ένα σταθερό ηλεκτρικό ρεύμα

6. Ένα σύρμα μεταφέρει συνεχές ρεύμα σε ύψος 10 μέτρα πάνω από την επιφάνεια της γης με κατεύθυνση από τη δύση προς την ανατολή. Ποια είναι η διεύθυνση του μαγνητικού πεδίου ακριβώς κάτω από το σύρμα και πάνω στην επιφάνεια της γης;

- α) Από το νότο προς το βορά.
- β) Από τη δύση προς την ανατολή.
- γ) Από το βορά προς το νότο.
- δ) Από την ανατολή προς τη δύση.

7. Εάν η θερμοκρασία της επιφάνειας του Ήλιου διπλασιαζόταν (χωρίς να αλλάξει η ακτίνα του), τότε το ποσό της ενέργειας ανά μονάδα χρόνου που θα δεχόταν η Γη από τον Ήλιο θα ήταν:

- α) διπλάσιο του σημερινού
- β) τετραπλάσιο του σημερινού
- γ) οκταπλάσιο του σημερινού
- δ) δεκαεξαπλάσιο του σημερινού

8. Κατά τη σχάση του πυρήνα ουρανίου 235 παράγονται ραδιενεργοί πυρήνες και εκπέμπονται:

- α) σωματίδια α
- β) πρωτόνια
- γ) νετρόνια
- δ) σωματίδια β

9. Κατά την πρόσπτωση φωτονίων ακτίνων X πάνω σε αρχικώς ακίνητα ηλεκτρόνια (φαινόμενο Compton), τα σκεδαζόμενα φωτόνια έχουν:

- α) μικρότερο μήκος κύματος
- β) μεγαλύτερο μήκος κύματος
- γ) το μήκος κύματος δεν αλλάζει
- δ) μικρότερο ή μεγαλύτερο μήκος κύματος ανάλογα με τη γωνία σκέδασης

10. Ποια είναι η διάμετρος ενός σύρματος από αλουμίνιο ειδικής αντίστασης ρ_{Al} , αν η αντίστασή του πρέπει να είναι η ίδια με αυτή ενός χάλκινου σύρματος του ίδιου μήκους, διαμέτρου d_{Cu} και ειδικής αντίστασης ρ_{Cu} ;

- α) $d_{Cu} \sqrt{\frac{\rho_{Al}}{\rho_{Cu}}}$
- β) $d_{Cu} \frac{\rho_{Al}}{\rho_{Cu}}$
- γ) $d_{Cu} \left(\frac{\rho_{Al}}{\rho_{Cu}}\right)^2$
- δ) $d_{Cu} \left(\frac{\rho_{Al}}{\rho_{Cu}}\right)^3$

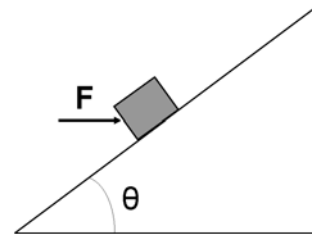
11. Μια σφαίρα μάζας m κινείται με σταθερή ταχύτητα v και κτυπά μια άλλη σφαίρα μάζας M η οποία είναι αρχικά ακίνητη. Μετά την κρούση η μάζα m ενσωματώνεται στη μάζα M . Η ταχύτητα του συσσωματώματος των δύο σφαιρών είναι :

- α) $\frac{Mv}{m+M}$
- β) $\frac{(m+M)v}{m+M}$
- γ) $\frac{m}{\sqrt{\frac{Mv}{m+M}}}$
- δ) $\frac{mv}{m+M}$

12. Ένα σωματίδιο μοναδιαίας μάζας κινείται σε μία διάσταση έτσι ώστε η ταχύτητα του να δίνεται από τη σχέση $v(x) = ax^{-n}$, όπου a, n είναι σταθερές και x η θέση του σωματιδίου. Ποια είναι η επιτάχυνση του σωματιδίου ως συνάρτηση της θέσης x ;

- α) $-na^2x^{-2n-1}$
- β) $-na^2x^{-n-1}$
- γ) $-ax^{-n+1}$
- δ) $-ax^{-2n+1}$

13. Μια οριζόντια δύναμη σπρώχνει σώμα μάζας m , σε κεκλιμένο επίπεδο γωνίας θ ως προς οριζόντιο επίπεδο. Ο συντελεστής τριβής μεταξύ του σώματος και του κεκλιμένου επιπέδου είναι μ . Το μέτρο της δύναμης της τριβής που ασκείται στο σώμα είναι :



- α) $\mu mg \cos \theta$
- β) $\frac{\mu mg}{\cos \theta}$
- γ) $\mu(mg \cos \theta + F \sin \theta)$
- δ) $\mu(mg \cos \theta - F \sin \theta)$

14. Μία μάζα κρέμεται από ένα κατακόρυφο ελατήριο και μετατοπίζεται, κατά την κατακόρυφη προς τα κάτω, κατά μία απόσταση y από το σημείο ισορροπίας του. Αφού αφεθεί ελεύθερο, εκτελεί μία αρμονική περιοδική κίνηση με περίοδο T . Μετά από χρόνο $\frac{5T}{4}$ η ταχύτητα της μάζας είναι:

- α) μέγιστη και κινείται προς τα πάνω
- β) σταθερή
- γ) μέγιστη και κινείται προς τα κάτω
- δ) μηδέν

15. Δυο δορυφόροι κινούνται γύρω από τη γη σε διαφορετικές κυκλικές τροχιές που έχουν ακτίνες a και $b=3a$. Αν η επιτρόχιος ταχύτητα του δορυφόρου που κινείται στην τροχιά με τη μικρότερη ακτίνα είναι v , τότε η ταχύτητα του άλλου δορυφόρου είναι:

- α) $\frac{v}{3}$
- β) $\frac{v}{\sqrt{3}}$
- γ) $\sqrt{3}v$
- δ) $3v$

16. Έστω ότι εφαρμόζουμε τη δύναμη $\vec{F} = (5, 3, -2)$ N στη θέση $\vec{r} = (-2, 1, -3)$ m. Η ροπή, $\vec{\tau}$, αυτής της δύναμης ως προς την αρχή των αξόνων είναι:

- α) $\vec{\tau} = (7, -19, -11)$ Nm
- β) $\vec{\tau} = (11, 11, 1)$ Nm
- γ) $\vec{\tau} = (-11, -11, -1)$ Nm
- δ) $\vec{\tau} = (-7, 19, 11)$ Nm

17. Για δυναμική ενέργεια του τύπου $U(r) = kr^n$, όπου k θετική σταθερά, το διάνυσμα της δύναμης είναι:

α) $\vec{F} = -knr^{n-2}\vec{r}$

β) $\vec{F} = -knr^{n-1}\vec{r}$

γ) $\vec{F} = knr^{n-2}\vec{r}$

δ) $\vec{F} = knr^{n-1}\vec{r}$

18. Ένα βλήμα βάλλεται από την επιφάνεια της γης με αρχική ταχύτητα μέτρου v_0 και γωνία βολής θ ως προς τον οριζόντιο άξονα. Το μέγιστο ύψος, h_{\max} , αυτής της βολής είναι :

α) $h_{\max} = \frac{v_0^2 \cos^2 \theta}{2g}$

β) $h_{\max} = \frac{v_0^2 \sin^2 \theta}{2g}$

γ) $h_{\max} = \frac{v_0^2 \sin 2\theta}{g}$

δ) $h_{\max} = \frac{v_0^2 \cos 2\theta}{g}$

19. Ένα σώμα ζυγίζει 100 N πάνω στην επιφάνεια της Γης. Όταν τοποθετηθεί σε μια απόσταση R πάνω από την επιφάνεια της Γης, όπου R η ακτίνα της Γης, θα ζυγίζει:

α) 25 N

β) 50 N

γ) 100 N

δ) 200 N

20. Όταν ο Ήλιος μας καταλήξει κάποτε σ' ένα λευκό νάνο, η ακτίνα του θα μικρύνει περίπου κατά 100 φορές. Η περίοδος της περιστροφής περί τον άξονά του (που είναι σήμερα γύρω στον ένα μήνα): (δίνεται η ροπή αδράνειας σφαιράς μάζας M και ακτίνας R ως προς τον άξονά της,

$$I_{\sigma\phi} = \frac{2}{5}MR^2)$$

α) θα γίνει ≈ 100 φορές μικρότερη

β) θα γίνει ≈ 1000 φορές μικρότερη

γ) θα γίνει ≈ 10000 φορές μικρότερη

δ) θα παραμείνει αμετάβλητη

21. Ένα σωματίδιο μάζας m κινείται σε κυκλική τροχιά ακτίνας r γύρω από ένα σταθερό σημείο υπό την επίδραση μιας ελκτικής δύναμης μέτρου $F = \frac{k}{r^3}$, όπου $k > 0$. Αν η δυναμική ενέργεια του σωματιδίου είναι μηδέν για $r \rightarrow \infty$, τότε η ολική ενέργεια του σωματιδίου στην κυκλική τροχιά είναι:

α) $-\frac{k}{r^2}$

β) $-\frac{k}{2r^2}$

γ) 0

δ) $\frac{k}{r^2}$

22. Μια σφαίρα και ένας κύλινδρος ξεκινούν από την ίδια θέση όπου βρίσκονται σε ακινησία και κυλούν προς τα κάτω (χωρίς να ολισθαίνουν) στο ίδιο κεκλιμένο επίπεδο. Όταν θα διανύσουν το ίδιο μήκος πάνω στο κεκλιμένο επίπεδο ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι αληθής.

(δίνεται: η ροπή αδράνειας σφαίρας μάζας M και ακτίνας R ως προς τον άξονά της, $I_{σφ} = \frac{2}{5}MR^2$ και η

ροπή αδράνειας κυλίνδρου μάζας M και ακτίνας R ως προς τον άξονά του, $I_{κυλ} = \frac{1}{2}MR^2$)

- α) Ο κύλινδρος θα διανύσει την απόσταση σε λιγότερο χρόνο και αυτό είναι ανεξάρτητο της μάζας και της ακτίνας των δύο αντικειμένων.
β) Το σώμα με τη μεγαλύτερη μάζα θα διανύσει την απόσταση σε λιγότερο χρόνο.
γ) Θα διανύσουν την απόσταση και τα δύο συγχρόνως, ανεξάρτητα από τη μάζα και την ακτίνα των δύο αντικειμένων.
δ) Η σφαίρα θα διανύσει την απόσταση σε λιγότερο χρόνο και αυτό είναι ανεξάρτητο της μάζας και της ακτίνας των δύο αντικειμένων.

23. Ένας πύραυλος εκτοξεύεται από την επιφάνεια ενός πλανήτη μάζας M και ακτίνας R . Ποια είναι η ταχύτητα διαφυγής του πυραύλου;

- α) $\sqrt{\frac{2GM}{R^2}}$
β) $\sqrt{\frac{2GM}{R}}$
γ) $\sqrt{\frac{GM}{R}}$
δ) $\frac{GM}{R}$

24. Δύο μεταλλικές σφαίρες ακτίνων a και $b=3a$, αντίστοιχα, φορτίζονται έτσι ώστε το ηλεκτρικό δυναμικό στην επιφάνειά τους να είναι το ίδιο. Αν τα αντίστοιχα φορτία είναι Q_a και Q_b ο λόγος Q_b/Q_a είναι:

- α) 1/3
β) 1
γ) 3
δ) 9

25. Σ' ένα υποθετικό σύμπαν οι ηλεκτρομαγνητικές σταθερές ϵ'_0 και μ'_0 (επιτρεπτότητα και μαγνητική διαπερατότητα του κενού, αντίστοιχα) έχουν τις τιμές $\epsilon'_0 = 2\epsilon_0$, $\mu'_0 = 8\mu_0$. Η ταχύτητα του φωτός, c' , σ' αυτό το σύμπαν σε σχέση με την ταχύτητα του φωτός, c , όπως την γνωρίζουμε θα είναι:

- α) $c'=c/4$
β) $c'=4c$
γ) $c'=c/16$
δ) $c'=c/2$

26. Στα ηλεκτροστατικά προβλήματα το ηλεκτρικό πεδίο ικανοποιεί πάντοτε τη σχέση:

- α) $\vec{\nabla} \cdot \vec{E} = \vec{\nabla} \times \vec{E}$
β) $\vec{\nabla} \cdot \vec{E} = 0$
γ) $\vec{\nabla} \times \vec{E} = 0$
δ) $\vec{\nabla}(\vec{E}^2) = 0$

27. Ένα σωματίδιο άλφα επιταχύνεται σε μία ταχύτητα v με τη βοήθεια μιας διαφοράς δυναμικού 1200 V. Ποια διαφορά δυναμικού πρέπει να εφαρμόσουμε ώστε να διπλασιάσουμε την ταχύτητά του;

- α) 7200 V
 - β) 4800 V
 - γ) 2400 V
 - δ) 600 V
-

28. Ένα θετικό φορτίο q μάζας m κινείται μέσα σε ένα ομογενές σταθερό μαγνητικό πεδίο B και η τροχιά του είναι κάθετη στη διεύθυνση του πεδίου. Το φορτίο αυτό εκτελεί κυκλική κίνηση ακτίνας R και συχνότητας f . Ποιο είναι το μέτρο του μαγνητικού πεδίου;

- α) $\frac{mf}{q}$
 - β) $\frac{2\pi mf}{q}$
 - γ) $\frac{m}{2\pi fq}$
 - δ) $\frac{mf}{qR}$
-

29. Δύο ομόκεντροι λεπτοί σφαιρικοί αγωγιμοί φλοιοί ακτίνας a και b , με $a < b$, φέρουν φορτία q και Q αντίστοιχα. Σε κάποιο σημείο A που απέχει απόσταση R από το κοινό κέντρο των δύο φλοιών ($a < R < b$), το δυναμικό που οφείλεται στους δύο αυτούς φλοιούς είναι:

- α) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{a} + \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{b}$
 - β) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{(q+Q)}{R}$
 - γ) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{R}$
 - δ) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{R} + \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{b}$
-

30. Ένα θετικό φορτίο Q βρίσκεται σε απόσταση ℓ πάνω από ένα γειωμένο αγωγίμο επίπεδο απείρων διαστάσεων. Ποιο είναι το συνολικό φορτίο που επάγεται από το Q πάνω στο επίπεδο;

- α) $-2Q$
 - β) Q
 - γ) 0
 - δ) $-Q$
-

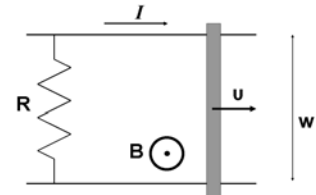
31. Ένα μακρύ κυλινδρικό αγωγίμο σύρμα ακτίνας R διαρρέεται από ρεύμα που περιγράφεται από μια ομοίμορφη πυκνότητα ρεύματος J . Ποιό είναι το μέτρο του μαγνητικού πεδίου μέσα στον αγωγό σε απόσταση $r < R$, όπου η απόσταση r υπολογίζεται από τον άξονα του αγωγού;

- α) $\frac{1}{2} \mu_0 J R$
 β) $\frac{1}{2} \mu_0 J \frac{R^2}{r}$
 γ) $\frac{1}{2} \mu_0 J r$
 δ) $\frac{1}{2} \mu_0 J \frac{R^2}{r^2}$

32. Το δυναμικό σ' ένα σημείο που βρίσκεται σε απόσταση $d > 0$ από την επιφάνεια ενός γειωμένου αγωγίμου επιπέδου απείρων διαστάσεων που έχει επιφανειακή πυκνότητα φορτίου σ είναι:

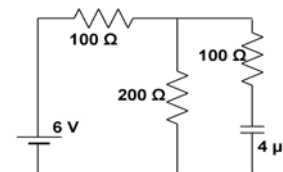
- α) $\frac{\sigma d}{\epsilon_0}$
 β) $\frac{2\sigma d}{\epsilon_0}$
 γ) $\frac{\sigma d}{2\epsilon_0}$
 δ) $\frac{\sigma d}{\epsilon_0}$

33. Μια ράβδος κινείται πάνω σε δύο ράγες που η μεταξύ του απόσταση είναι $w = 0,5 \text{ m}$ και ενώνονται με μια αντίσταση $R = 2 \Omega$. Το όλο σύστημα βρίσκεται στην περιοχή ενός ομογενούς μαγνητικού πεδίου $B = 1 \text{ T}$ όπως φαίνεται στο σχήμα. Ποια πρέπει να είναι η ταχύτητα της ράβδου ώστε το ρεύμα που διαρρέει την αντίσταση να είναι $I = 0,5 \text{ A}$;



- α) 2 m/s
 β) 4 m/s
 γ) 3 m/s
 δ) 5 m/s

34. Το κύκλωμα του σχήματος είναι συνδεδεμένο με μια μπαταρία 6 V για πολύ μεγάλο χρονικό διάστημα. Η τάση στα άκρα του πυκνωτή θα είναι:



- α) $4,0 \text{ V}$
 β) $2,0 \text{ V}$
 γ) $2,4 \text{ V}$
 δ) $6,0 \text{ V}$

35. Πηγή ΗΕΔ, E , και εσωτερικής αντίστασης r , συνδέεται με μια εξωτερική αντίσταση R . Η ισχύς εξόδου, δηλαδή η ισχύς που καταναλώνεται στην εξωτερική αντίσταση R , γίνεται μέγιστη για:

- α) $R=6r$
 β) $R=4r$
 γ) $R=2r$
 δ) $R=r$

36. Ακίνητος παρατηρητής A παρατηρεί ένα αντικείμενο που είναι κύβος ακμής d . Ένας δεύτερος παρατηρητής B κινείται με ταχύτητα κοντά στην ταχύτητα του φωτός σε διεύθυνση παράλληλη με μια ακμή του κύβου. Ο παρατηρητής B παρατηρεί το ίδιο αντικείμενο ως:

- α) κύβο με ακμή d
- β) κύβο με ακμή μικρότερη από d
- γ) παραλληλεπίπεδο με δύο διαστάσεις μήκους d και την τρίτη με μήκος μεγαλύτερο του d
- δ) παραλληλεπίπεδο με δύο διαστάσεις μήκους d και την τρίτη με μήκος μικρότερο του d

37. Ένας τρισδιάστατος αρμονικός ταλαντωτής βρίσκεται σε θερμική ισορροπία σε μια δεξαμενή θερμοκρασίας T . Η μέση ολική ενέργεια του ταλαντωτή είναι:

- α) $\frac{kT}{2}$
- β) $3kT$
- γ) $\frac{3kT}{2}$
- δ) $\frac{2kT}{3}$

38. Η ελάχιστη ενέργεια που απαιτείται για να ιονίσουμε ένα άτομο υδρογόνου από τη βασική του κατάσταση, είναι περίπου:

- α) 0,136 eV
- β) 1,36 eV
- γ) 13,6 eV
- δ) 13,6 keV

39. Στη μελέτη του φωτοηλεκτρικού φαινομένου η κλίση της ευθείας του δυναμικού αποκοπής, V_0 , ως συνάρτηση της συχνότητας f του προσπίπτοντος φωτός πάνω σε μια κάθοδο με έργο εξαγωγής ϕ είναι:

- α) $\frac{h}{\phi}$
- β) $\frac{\phi}{e}$
- γ) $\frac{h}{e}$
- δ) $\frac{f}{e}$

40. Οι εξισώσεις του Maxwell στον ηλεκτρομαγνητισμό γράφονται με την εξής μορφή:

$$1. \vec{\nabla} \cdot \vec{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0} \quad 2. \vec{\nabla} \cdot \vec{B} = 0 \quad 3. \vec{\nabla} \times \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \quad 4. \vec{\nabla} \times \vec{B} = \mu_0 \vec{J} + \mu_0 \epsilon_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$$

Αν υπήρχε μαγνητικό φορτίο (επομένως και μαγνητικό ρεύμα) και διατηρούταν, ποιες από αυτές τις εξισώσεις θα έπρεπε να αλλάξουν;

- α) Μόνο οι 2, 3 και 4
- β) Μόνο η 2
- γ) Μόνο η 3
- δ) Μόνο οι 2 και 3

41. Έστω Ψ μια κανονικοποιημένη λύση της εξίσωσης του Schroedinger και Q είναι ένας τελεστής που αντιστοιχεί σε κάποιο φυσικό μέγεθος q . Η σχέση $\Psi^* Q \Psi$, όπου Ψ^* είναι η μιγαδική συζυγής της Ψ , μπορεί να ολοκληρωθεί ώστε να βρούμε:

- α) τη σταθερά κανονικοποίησης της Ψ
- β) τη μέση τιμή του φυσικού μεγέθους q
- γ) την αβεβαιότητα στο q
- δ) την πρώτη χρονική παράγωγο του q

42. Τα ενεργειακά επίπεδα του ατόμου του υδρογόνου εξαρτώνται από τον κύριο κβαντικό αριθμό n και μια θετική σταθερά A , και εκφράζονται από τη σχέση:

- α) $(n + \frac{1}{2})A$
- β) $(1 - n^2)A$
- γ) $n^2 A$
- δ) $-\frac{A}{n^2}$

43. Η κυματοσυνάρτηση ενός σωματιδίου μάζας m , είναι $e^{i(kx - \omega t)}$, όπου x είναι η απόσταση, t ο χρόνος και k, ω θετικοί πραγματικοί αριθμοί. Η x συντεταγμένη της ορμής του σωματιδίου είναι:

- α) $\hbar \omega$
- β) $\hbar k$
- γ) $\frac{\hbar \omega}{m}$
- δ) $\frac{\hbar k}{c}$

44. Κυκλικός αγωγός διαρρέεται από ρεύμα I και το μαγνητικό πεδίο στο κέντρο του είναι B . Αν υποδιπλασιαστεί το ρεύμα I , το πεδίο B :

- α) θα διπλασιαστεί
- β) θα τετραπλασιαστεί
- γ) θα υποδιπλασιαστεί
- δ) θα υποτετραπλασιαστεί

45. Μια μηχανή Carnot αφαιρεί 2500 J από μια δεξαμενή που βρίσκεται στους 500 K, παράγει έργο και αποδίδει θερμότητα σε μια δεξαμενή της οποίας η θερμοκρασία είναι 300 K. Η θερμότητα που αποδίδεται από τη μηχανή είναι:

- α) -2000 J
- β) -1500 J
- γ) -1000 J
- δ) -500 J

46. Η σχέση μεταξύ του μέσου χρόνου ζωής τ και της σταθεράς διάσπασης λ στη θεωρία της ραδιενεργούς διάσπασης είναι:

- α) $\tau = \frac{1}{\lambda}$
- β) $\tau = \frac{\ln 2}{\lambda}$
- γ) $\tau = \frac{\lambda}{\ln 2}$
- δ) $\tau = \frac{1}{\lambda^2}$

47. Ένα ηλεκτρόνιο είναι περιορισμένο στο χώρο μεταξύ x και $x + \Delta x$, όπου $\Delta x = 0,5 \text{ \AA}$. Αν η αβεβαιότητα της x συνιστώσας της ορμής του είναι Δp_x , ποια είναι η αβεβαιότητα της y συνιστώσας της ορμής του;

- α) Δp_x
- β) $3,3 \times 10^{-10} \Delta p_x$
- γ) $3,3 \times 10^{-24} \Delta p_x$
- δ) Δεν μπορούμε να συμπεράνουμε με την πληροφορία που μας δίνεται.

48. Ένα ηλεκτρόνιο, ένα πρωτόνιο, ένα νετρόνιο και ένα σωματίδιο α κινούνται με ταχύτητες αρκετά μικρότερες από την ταχύτητα του φωτός και έχουν την ίδια κινητική ενέργεια. Το μεγαλύτερο μήκος κύματος de Broglie αντιστοιχεί στο:

- α) ηλεκτρόνιο
- β) σωματίδιο α
- γ) νετρόνιο
- δ) πρωτόνιο

49. Ένα ιδανικό αέριο υπόκειται σε ισόθερμη αντιστρεπτή εκτόνωση σε θερμοκρασία T , κατά τη διάρκεια της οποίας ο όγκος του μεταβάλλεται από V_1 σε V_2 . Το έργο που παράγει το αέριο είναι:

- α) $nRT \frac{V_2}{V_1}$
- β) $nRT \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2$
- γ) $nRT(\ln V_2 + \ln V_1)$
- δ) $nRT \ln \frac{V_2}{V_1}$

50. Έστω T_1 και T_2 είναι οι θερμοκρασίες δύο δεξαμενών με $T_1 > T_2$. Αν θέσουμε σε λειτουργία μια μηχανή Carnot ανάμεσα σ' αυτές τις δύο δεξαμενές, η απόδοση της μηχανής είναι:

- α) $\frac{T_1}{T_1 - T_2}$
- β) $\frac{T_1 - T_2}{T_2}$
- γ) $\frac{T_1 - T_2}{T_1}$
- δ) $\frac{T_2 - T_1}{T_2}$

ΧΗΜΕΙΑ

51. Με τον ίδιο αντισταθμιστικό ζυγό και τα ίδια σταθμά ζυγίζουμε στη γη 1 mole σκόνης σιδήρου και στη σελήνη 1 mole σκόνης θείου. Οι δύο ουσίες αναμιγνύονται και θερμαίνονται σε κλειστό δοχείο για να πραγματοποιηθεί η αντίδραση: $\text{Fe} + \text{S} \rightarrow \text{FeS}$. Η βαρύτητα στη σελήνη θεωρείται ίση προς το 1/6 της βαρύτητας της γης και είναι $\text{AB}_{\text{Fe}} = 56$, $\text{AB}_{\text{S}} = 32$. Τελικά διαπιστώνεται ότι:

- α) Σχηματίστηκε FeS_2 (σιδηροπυρίτης) με σημαντικό περίσσειμα S.
- β) Σχηματίστηκε σχεδόν καθαρός FeS.
- γ) Σχηματίστηκε FeS με σημαντικό περίσσειμα Fe.
- δ) Σχηματίστηκε FeS με σημαντικό περίσσειμα S.

52. Για την αντίδραση $\alpha\text{Fe}_2\text{O}_3 + \beta\text{Cu}_2\text{O} \rightarrow \gamma\text{Fe}_3\text{O}_4 + \delta\text{CuO}$, το άθροισμα των μικρότερων δυνατών ακέραιων συντελεστών ($\alpha+\beta+\gamma+\delta$) είναι:
- α) 6
 - β) 7
 - γ) 8
 - δ) 10
-
53. Μίγμα 4,00 mole H_2 και 3,00 mole O_2 αναφλέγεται. Ποια είναι η σύσταση του μίγματος αερίων μετά την ολοκλήρωση της αντίδρασης ($\text{AB}_\text{H} = 1, \text{AB}_\text{O} = 16$);
- α) 72 g O_2 και 32 g H_2O
 - β) 48 g H_2 και 56 g H_2O
 - γ) 48 g O_2 και 56 g H_2O
 - δ) 32 g O_2 και 72 g H_2O
-
54. Τα ραδιενεργά ισότοπα X και Y παρέχουν σταθερούς πυρήνες και ακτινοβολία β . Είναι $(t_{1/2})_X = 2$ h και $(t_{1/2})_Y = 3$ h. Ποσότητες X και Y τίθενται σε δύο διαφορετικά φιαλίδια και μετά από 6 h διαπιστώνεται ότι και στα δύο φιαλίδια μετρείται η ίδια ραδιενέργεια. Ποια ήταν η αρχική σχέση ραδιενέργειας του φιαλιδίου με το X προς τη ραδιενέργεια του φιαλιδίου με το Y;
- α) X:Y = 1:2
 - β) X:Y = 1:1
 - γ) X:Y = 3:2
 - δ) X:Y = 2:1
-
55. Οι μονάδες της σταθεράς Planck εκφραζόμενες σε βασικές μονάδες του συστήματος SI είναι:
- α) $\text{kg}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-1}$
 - β) $\text{kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$
 - γ) $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-2}$
 - δ) καμία από τις παραπάνω εκφράσεις δεν είναι η σωστή.
-
56. Η σταθερά ταχύτητας της στοιχειώδους αντίδρασης $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{Γ}$ έχει μονάδες:
- α) s^{-1}
 - β) $\text{mol}^{-1}\cdot\text{L}\cdot\text{s}^{-1}$
 - γ) $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$
 - δ) $\text{mol}^{-2}\cdot\text{L}^2\cdot\text{s}^{-1}$
-
57. Η σταθερά ισορροπίας της αντίδρασης $\text{MgCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{MgO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$, είναι:
- α) $K = [\text{MgO}]\cdot[\text{CO}_2] / [\text{MgCO}_3]$
 - β) $K = [\text{MgO}] / [\text{MgCO}_3]$
 - γ) $K = [\text{MgO}]\cdot[\text{CO}_2]$
 - δ) $K = [\text{CO}_2]$
-
58. Ποιο από τα παρακάτω ιόντα είναι και οξύ και βάση κατά Brønsted-Lowry;
- α) F^-
 - β) CH_3COO^-
 - γ) NH_4^+
 - δ) H_2PO_4^-
-
59. Πόσα mL διαλύματος 0,30 M AgNO_3 αντιδρούν πλήρως με 25 mL 0,20 M K_2CrO_4 ;
- α) 20,0 mL
 - β) 25,0 mL
 - γ) 33,3 mL
 - δ) 40,0 mL
-
60. Στην αλληλουχία ραδιενεργών διασπάσεων ${}^{59}_{27}\text{Co} + {}^1_0\text{n} \rightarrow \text{M} + \gamma$, $\text{M} \rightarrow {}^{60}_{28}\text{Ni} + \psi$ (M: ενδιάμεσο ασταθές νουκλίδιο) το ψ είναι:
- α) νετρόνιο
 - β) σωματίδιο "ακτινοβολίας α "
 - γ) σωματίδιο "ακτινοβολίας β "
 - δ) σωματίδιο "ακτινοβολίας γ "
-

ΒΙΟΛΟΓΙΑ

61. Πληθυσμοί που συνυπάρχουν στον ίδιο χώρο και για το ίδιο χρονικό διάστημα συνιστούν:
α) βιοκοινότητα
β) οικοσύστημα
γ) ενδιαίτημα
δ) βιόσφαιρα
-
62. Η βιολογική καθήλωση του ατμοσφαιρικού αζώτου (αζωτοδέσμευση) γίνεται από:
α) ανώτερα φυτά
β) κατώτερα φυτά
γ) διάφορα βακτήρια
δ) ορισμένους κατώτερους ζωικούς οργανισμούς
-
63. Τα μεσογειακού τύπου οικοσυστήματα χαρακτηρίζονται από:
α) την αλληλοδιαδοχή μιας υγρής και σχετικά ψυχρής περιόδου με μια θερμή και ξηρή
β) την αλληλοδιαδοχή μιας υγρής και σχετικά θερμής περιόδου με μια ψυχρή και ξηρή
γ) πολύ υψηλή ετήσια βροχόπτωση και με έντονη διάκριση ανάμεσα σε ξηρή και υγρή εποχή
δ) πολύ χαμηλή ετήσια βροχόπτωση και με έντονη διάκριση ανάμεσα σε ξηρή και υγρή εποχή
-
64. Τα ολανδρικά γονίδια εδράζονται στην:
α) ατελώς φυλοσύνδετη μοίρα του Y χρωμοσώματος
β) μη ομόλογο μοίρα του Y χρωμοσώματος
γ) φυλοσύνδετη μοίρα του X χρωμοσώματος
δ) ατελώς φυλοσύνδετη μοίρα του X χρωμοσώματος
-
65. Η φυλετική χρωματίνη είναι:
α) ένα αδραντοποιημένο X χρωμόσωμα
β) ένα μη αδραντοποιημένο X χρωμόσωμα
γ) ένα μη ετεροπυκνωτικό X χρωμόσωμα
δ) το Y χρωμόσωμα
-
66. Το φύλο που παράγει ενός είδους γαμέτες, ονομάζεται:
α) ομοζυγωτικό
β) ετερογαμετικό
γ) ετερομορφικό
δ) ομογαμετικό
-
67. Οι φωτοσυνθετικοί οργανισμοί ανήκουν:
α) στους ετερότροφους
β) στους σαρκοφάγους
γ) στους αυτότροφους
δ) στους κατώτερους μόνο
-
68. Η διαδικασία της μεταγραφής σε ένα ευκαρυωτικό κύτταρο έχει ως αποτέλεσμα:
α) τη μεταφορά της πληροφορίας από ένα συγκεκριμένο τμήμα του DNA σε RNA
β) την ένωση του mRNA στο ριβόσωμα
γ) το διπλασιασμό ενός γονιδίου
δ) την ένωση του tRNA με συγκεκριμένο αμινοξύ
-
69. Το γενετικό υλικό των ευκαρυωτικών κυττάρων βρίσκεται:
α) στο κυτταρόπλασμα
β) στον πυρήνα
γ) στα λυοσώματα
δ) στο ενδοπλασματικό δίκτυο
-
70. Το κεντροσωμάτιο (κεντριόλιο) συμβάλλει:
α) στην πρόσληψη τροφής
β) στην κυτταρική κίνηση
γ) στην κυτταρική διαίρεση
δ) στο σχηματισμό του κυτταρικού τοιχώματος
-

Γ Ε Ω Λ Ο Γ Ι Α

71. **Οι Ραδιολαρίτες είναι πετρώματα:**
α) πυριτικά χωρίς παρουσία απολιθωμάτων
β) πυριτικά αποτελούμενα κυρίως από κελύφη ακτινοζώων
γ) ανθρακικά αποτελούμενα κυρίως από διάτομα
δ) πυριτικά και ανθρακικά αποτελούμενα κυρίως από θραύσματα κοραλλίων
-
72. **Ο χώρος, ο οποίος παράγει τα σεισμικά κύματα καλείται:**
α) επίκεντρο
β) ανάστροφη ρηξιγενής επιφάνεια
γ) κανονική ρηξιγενής επιφάνεια
δ) εστία
-
73. **Ο μηχανισμός γένεσης ενός σεισμού υποδεικνύει:**
α) το μέγεθος της εκατέρωθεν μετατόπισης των τεμαχίων του ρήγματος
β) την διεύθυνση του σεισμογόνου ρήγματος
γ) το εντατικό πεδίο που δημιούργησε το σεισμό
δ) τίποτα από τα ανωτέρω
-
74. **Όταν μια εμφάνιση σχηματισμών ευρίσκεται τεκτονικά κάτω από άλλους σχηματισμούς που περικλείουν στον γεωλογικό χάρτη την εμφάνισή τους είναι:**
α) τεκτονικό κέρασ
β) τεκτονικό βύθισμα
γ) τεκτονικό ράκος
δ) τεκτονικό παράθυρο
-
75. **Το όριο μεταξύ μανδύα και στερεού φλοιού είναι:**
α) η ασυνέχεια Gutenberg
β) η ζώνη Benioff
γ) η ασυνέχεια Mohorovicic
δ) η ασυνέχεια Conrad
-
76. **Μια πτυχή με οριζόντιο αξονικό επίπεδο είναι:**
α) αντεστραμμένη πτυχή
β) κλειστή πτυχή
γ) κεκλιμένη πτυχή
δ) κατακεκλιμένη πτυχή
-
77. **Γενικά, η χημική διάβρωση εξελίσσεται πιο γρήγορα σε:**
α) ψυχρό, υγρό κλίμα
β) ψυχρό, ξηρό κλίμα
γ) θερμό, υγρό κλίμα
δ) θερμό, ξηρό κλίμα
-
78. **Ποιο από τα ακόλουθα μέσα μεταφοράς καταλήγει να αποθέτει καλά αποστρογγυλεμένα υλικά:**
α) ο άνεμος
β) οι παγετώνες
γ) τα ποτάμια
δ) οι κατολισθήσεις
-
79. **Κατά τις παγετώδεις περιόδους η μέση στάθμη της θάλασσας:**
α) παραμένει σταθερή
β) ανέρχεται
γ) κατέρχεται
δ) τίποτα από τα παραπάνω
-
80. **Τα Θαλάσσια Κύματα Βαρύτητας (tsunamis) προκαλούνται συνήθως από:**
α) ένα μεγάλο σεισμό μικρού βάθους
β) ένα μεγάλο στα όρια των λιθοσφαιρικών πλακών σεισμό
γ) ένα μεγάλο υποθαλάσσιο σεισμό με διάρρηξη στο πυθμένα
δ) ένα μεγάλο σεισμό μεγάλου βάθους
-