



Учебен център "Регалия" организира:

- целогодишни курсове за подготовка за зрелостни и кандидатстудентски изпити;
- целогодишни курсове за кандидатстване в езикови и профилирани гимназии по български език и математика;
- пробни изпити за кандидатстване след 7. клас;
- курсове за текуща подготовка по български език и математика за 6. клас.



На интернет страницата на Учебния център
<http://www.regalia6.com>
може да намерите:

[тестове за външно оценяване за 4. клас](#)

[тестове за външно оценяване за 5. клас](#)

[тестове за външно оценяване за 6. клас](#)

[тестове за външно оценяване и кандидатстване след 7. клас](#)

[конкурсни изпити за кандидатстване след 7. клас](#)

[задачи от национални състезания за 7. клас](#)

[примерни тестове за ЕПИ на УНСС](#)

[тестове за зрелостни изпити](#)

[връзки към средни училища в София](#)

[връзки към висши училища в България](#)

и още много полезна информация.

ДЪРЖАВЕН ЗРЕЛОСТЕН ИЗПИТ ПО
ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ

19 май 2009 г. – Вариант 1

УВАЖАЕМИ ЗРЕЛОСТНИЦИ,

Тестът съдържа **50 задачи** по физика и астрономия. Задачите са **два типа**:

- задачи от затворен тип с четири отговора, от които само един е верен;
- задачи със свободен отговор.

Първите 40 задачи (от 1. до 40. вкл.) са от затворен тип с четири отговора (А, Б, В, Г), от които само един е верен. Верния отговор на тези задачи отбелязвайте със син/черен цвят на химикалката в **листа за отговори**, а не върху тестовата книжка. **Листът за отговори** на задачите с избираем отговор е официален документ, който ще се проверява автоматизирано, и поради това е задължително да се попълва внимателно. Отбелязвайте верния отговор със знака **X** в кръгчето с буквата на съответния отговор. Например:

А Б В Г

Ако след това прецените, че първоначалният отговор не е верен и искате да го поправите, запълнете кръгчето с грешния отговор и отбележете буквата на друг отговор, който приемате за верен. Например:

А Б В Г

За всяка задача трябва да е отбелязан не повече от един действителен отговор. Като действителен отговор на съответната задача се приема само този, чиято буква е отбелязана със знака X.

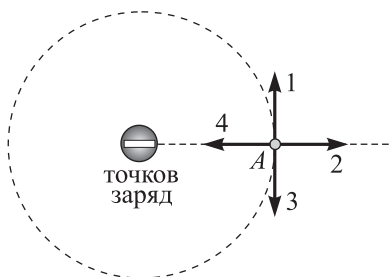
Задачите от 41. до 50. вкл. са със свободен отговор. Запишете решенията на задачите в предоставения **свитък за свободните отговори** при съответния номер на задачата.

ПОЖЕЛАВАМЕ ВИ УСПЕШНА РАБОТА!

Отговорите на задачите от 1. до 40. вкл. отбелязвайте в листа за отговори!

1. Отрицателен точков заряд създава електростатично поле. Коя от насочените отсечки на фигурата показва правилно посоката на интензитета E на полето в точка A ?

- А) 1
- Б) 2
- В) 3
- Г) 4



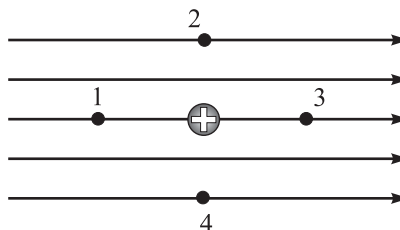
2. Данните от таблицата показват как големината на силата на взаимодействие F между два точкови заряда зависи от разстоянието r между зарядите. Кое е пропуснатото число в таблицата?

- А) 81
- Б) 40,5
- В) 27
- Г) 9

Разстояние r , mm	3	9	27
Сила F , μN	243		3

3. На фигурата е показан положителен точков заряд, който се намира в еднородно електростатично поле. В коя от означените точки трябва да преместим заряда, за да увеличим неговата електрична потенциална енергия?

- А) 1
- Б) 2
- В) 3
- Г) 4



4. Алуминиева сфера е поставена в еднородно електростатично поле с интензитет E_0 . Колко е интензитетът E на полето вътре в сферата?

- А) $E > E_0$
- Б) $E = E_0$
- В) $0 < E < E_0$
- Г) $E = 0$

5. Пластика от диелектрик се поляризира, ако я поставим:

- А) в намотка, по която тече ток
- Б) в електролит
- В) между полюсите на магнит
- Г) между електродите на зареден кондензатор

6. Кой от следните капацитети е най-малък?

- А) 7 nF
- Б) 7 pF
- В) 7 μ F
- Г) $7 \cdot 10^{-11}$ F

7. Ако искате да измерите бързо съпротивлението на резистор, най-подходящият уред е:

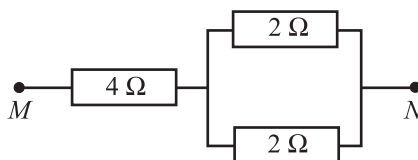
- А) волтметър
- Б) амперметър
- В) потенциометър
- Г) омметър

8. Коя от изброените единици **НЕ** е единица за енергия?

- А) джаул
- Б) киловатчас
- В) електронволт
- Г) джаул за секунда

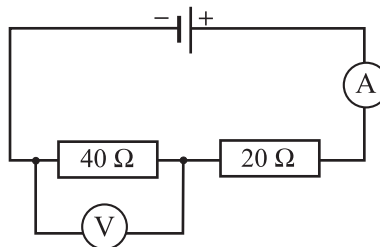
9. Колко е еквивалентното съпротивление между точките *M* и *N*?

- А) 8 Ω
- Б) 6 Ω
- В) 5 Ω
- Г) 2 Ω



10. Амперметърът от схемата измерва ток 0,5 А. Колко волта е напрежението, което измерва волтметърът?

- А) 80 V
- Б) 30 V
- В) 20 V
- Г) 6,67 V



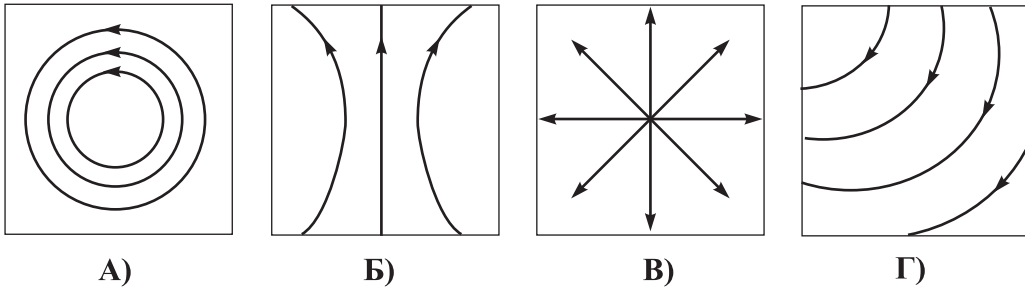
11. Електричният ток в електролитите е насочено движение на:

- А) електрони и дупки
- Б) аниони и катиони
- В) електрони
- Г) катиони и дупки

12. Акцептори и донори се наричат:

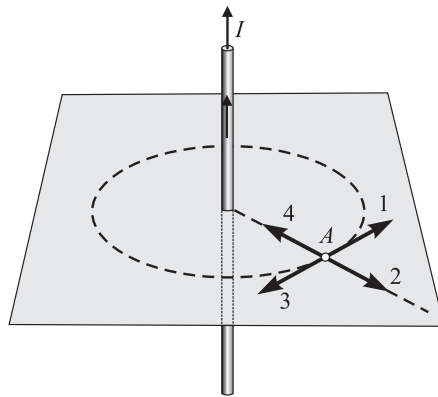
- А) някои примесни атоми в металите
- Б) някои примесни атоми в полупроводниците
- В) двата електрода, потопени в електролит
- Г) токовите носители при газов разряд

13. Кои от линиите на схемите **НЕ** е възможно да са индукционни линии на магнитно поле?



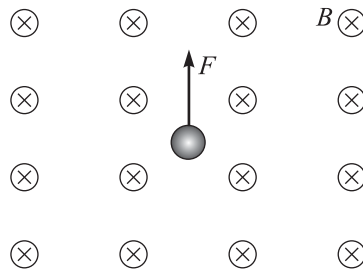
14. По дълъг праволинеен проводник тече постоянен ток I в указаната на схемата посока. Коя от насочените отсечки показва правилно посоката на магнитната индукция B на магнитното поле на тока в точка A ?

- А) 1
- Б) 2
- В) 3
- Г) 4



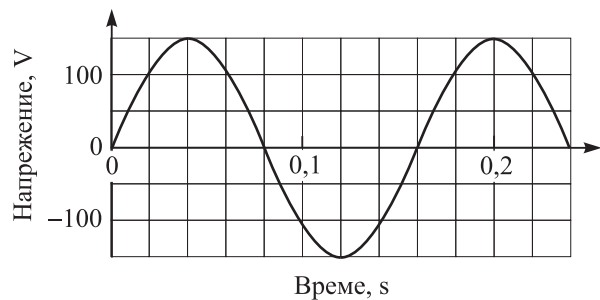
15. Протон се движи в еднородно магнитно поле, чиято индукция B е насочена към чертежа, перпендикулярно на неговата равнина. В даден момент на протона действа магнитна сила F , чиято посока е указана на чертежа. В каква посока се движи протонът в този момент?

- А) протонът е неподвижен
- Б) по посока на силата F
- В) наляво (\leftarrow)
- Г) надясно (\rightarrow)



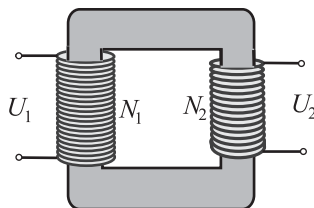
16. От графиката на променливото напрежение определете неговия период.

- А) 0,2 s
- Б) 0,16 s
- В) 0,14 s
- Г) 0,8 s



17. На входа на трансформатора от фигурата е подадено напрежение $U_1 = 220 \text{ V}$. Първичната намотка на трансформатора има $N_1 = 240$ навивки, а вторичната – $N_2 = 60$ навивки. Колко е изходното напрежение U_2 ?

- А) 880 V
- Б) 240 V
- В) 60 V
- Г) 55 V



18. За да увеличим периода на математично махало, трябва да:

- А) използваме топче с по-голяма маса
- Б) използваме топче с по-малка маса
- В) намалим дължината на махалото
- Г) увеличим дължината на махалото



19. Собствената честота на трептяща система е ν_0 . На системата действа периодична външна сила с честота $1,5\nu_0$. Под действие на външната сила системата извършва принудени трептения с честота:

- А) $2,5\nu_0$
- Б) $1,5\nu_0$
- В) ν_0
- Г) $0,5\nu_0$

20. Човешкото ухо възприема звуковете като по-високи или по-ниски. Височината на звука зависи главно от:

- А) амплитудата на звуковата вълна
- Б) честотата на звуковата вълна
- В) продължителността на звука
- Г) разстоянието до източника на звук

21. Кое от следните твърдения **НЕ** е вярно? Във вакуум могат да се разпространяват:

- А) радиовълни с ниска честота
- Б) инфрачервени лъчи
- В) механични вълни с висока честота
- Г) рентгенови лъчи

22. Кои от изброените електромагнитни вълни имат най-малка дължина на вълната?

- А) ултравиолетови лъчи
- Б) радиовълни
- В) видима светлина
- Г) инфрачервени лъчи

23. Когато монохроматична светлинна вълна преминава от вода във въздух:

- А) нараства скоростта на вълната
- Б) нараства честотата на вълната
- В) намалява честотата на вълната
- Г) намалява дължината на вълната

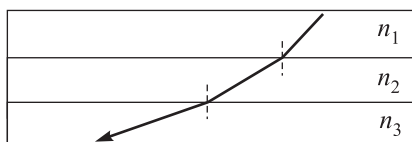
24. На фигурата е показан светлинен лъч, който се отразява от плоско огледало. Колко е ъгълът на отражение?

- А) 10°
- Б) 40°
- В) 50°
- Г) 100°



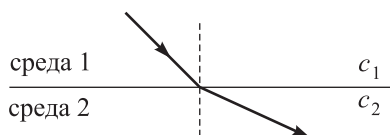
25. На фигурата са показани три слоя от несмесващи се прозрачни течности, през които преминава светлинен лъч. Сравнете показателите на пречупване на трите течности.

- А) $n_1 = n_2 = n_3$
- Б) $n_1 > n_2 > n_3$
- В) $n_1 < n_2 < n_3$
- Г) $n_1 < n_2 = n_3$



26. Светлинен лъч се пречупва на границата на две прозрачни среди (вж. схемата). Кое от записаните по-долу съотношения между скоростта на светлината във вакуум c и скоростите на светлината c_1 и c_2 в двете материални среди е вярно?

- А) $c > c_2 > c_1$
- Б) $c > c_2 < c_1$
- В) $c < c_2 < c_1$
- Г) $c = c_2 = c_1$



27. С опита на Юнг се доказва:

- А) магнитното действие на електричния ток
- Б) вълновата природа на светлината
- В) квантовата природа на светлината
- Г) съществуването на електромагнитни вълни

28. Зависимостта на показателя на пречупване на прозрачна среда от дължината (честотата) на светлинната вълна се нарича:

- А) дисперсия на светлината
- Б) дифракция на светлината
- В) интерференция на светлината
- Г) разсейване на светлината

29. Ивични са спектрите на излъчване на:

- А) атоми, които не взаимодействат помежду си
- Б) молекули, които не взаимодействат помежду си
- В) нагreti до висока температура твърди тела
- Г) нагreti до висока температура течности

30. Стимулирано излъчване се извършва от:

- А) нажежаемата жичка на лампа
- Б) пламъка на свещ
- В) газа в луминесцентна лампа
- Г) активната среда на лазер

31. При осветяване на метална повърхност с монохроматична светлина се наблюдава фотоэффект – от метала се отделят електрони. За да увеличим максималната кинетична енергия на отделените фотоелектрони, трябва:

- А) да увеличим интензитета на светлината
- Б) да намалим интензитета на светлината
- В) да увеличим дължината на вълната λ на светлината
- Г) да увеличим честотата ν на светлината

32. Фотон с енергия E_1 има 2 пъти по-голяма честота от друг фотон с енергия E_2 . Кое от следните равенства изразява правилно връзката между енергиите на двата фотона?

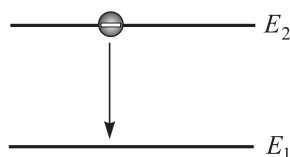
- А) $E_1 = \frac{1}{2} E_2$
- Б) $E_1 = E_2$
- В) $E_1 = 2E_2$
- Г) $E_1 = 4E_2$

33. При отразяване на електрони от кристал на никел се наблюдава дифракционна картина. Тези опити доказват, че:

- А) йоните на никела имат свойства както на частици, така и на вълни
- Б) електроните имат свойства на частици, но нямат вълнови свойства
- В) електроните освен свойства на частици имат и вълнови свойства
- Г) йоните на никела имат свойства на частици, но нямат вълнови свойства

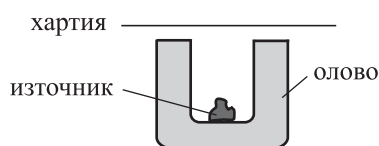
34. Във водороден атом електрон преминава от състояние с енергия E_2 в състояние с по-малка енергия E_1 (вж. схемата). При този преход се:

- А) излъчва фотон с енергия E_2
- Б) излъчва фотон с енергия $E_2 - E_1$
- В) поглъща фотон с енергия E_1
- Г) поглъща фотон с енергия $E_2 - E_1$



35. Радиоактивен източник се намира на дъното на отворен оловен контейнер. Ако над отвора на контейнера поставим лист от хартия (вж. фигурата), той ще погълне почти изцяло:

- А) алфа-лъчите
- Б) бета-лъчите
- В) гама-лъчите
- Г) всички видове лъчи



36. Определете масовото число A и поредния номер Z на неизвестното ядро X , което се получава при ядрената реакция на делене на урана ${}_{92}^{235}\text{U} + \text{n} \rightarrow {}_{55}^{140}\text{Cs} + {}_Z^AX + 3\text{n}$.

- А) $A = 93, Z = 37$
- Б) $A = 97, Z = 37$
- В) $A = 140, Z = 93$
- Г) $A = 378, Z = 147$

37. Кои от изброените частици са изградени от три кварка?

- А) мезоните
- Б) електроните
- В) протоните
- Г) фотоните

38. Червеното отместване в спектрите на галактиките е експериментално доказателство, че:

- А) Вселената се свива
- Б) Вселената се разширява
- В) температурата на Вселената нараства
- Г) Земята е център на Вселената

39. Като черни дупки завършват своята еволюция:

- А) най-масивните звезди
- Б) най-горещите звезди
- В) най-старите звезди
- Г) всички звезди от главната последователност

40. Реликтовото (фоново) лъчение, което изпълва цялата Вселена, е:

- А) топлинно микровълново лъчение
- Б) гама-лъчение от черни дупки
- В) лъчение с линеен спектър, еднакъв със спектъра на водородния атом
- Г) рентгеново лъчение от сблъскващи се галактики

Решенията на задачите от 41. до 50. вкл. запишете на предвиденото за това място в свитъка за свободните отговори срещу съответния номер на задачата!

41. Положителен точков заряд $q_1 = 8 \cdot 10^{-9}$ С и отрицателен точков заряд с големина $q_2 = 2 \cdot 10^{-8}$ С са разположени във вакуум на разстояние $r = 4$ cm един от друг.

А) Направете чертеж и представете с насочени отсечки силите на електростатично взаимодействие между двата заряда.

Б) Законът на Кулон за електростатичното взаимодействие се изразява с формулата

$F = k \frac{q_1 q_2}{r^n}$, където $k = 9 \cdot 10^9$ N.m²/C². Каква е числената стойност на степенния показател n в тази формула?

В) Пресметнете числената стойност на силите, с които взаимодействат двата точкови заряда.

42. На фигурата са показани силови линии на еднородно (хомогенно) електростатично поле.



Електричното напрежение между точките M и N е $U = 600 \text{ V}$. Потенциалът на точка M е $\varphi_M = 700 \text{ V}$. Под действие на електричната сила положителен точков заряд $q = 2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ се движи от точка M към точка N . Определете:

- А) потенциала φ_N на точка N ;
- Б) електричната потенциална енергия W_M на заряда q , когато се намира в точка M ;
- В) как се изменят (нарастват или намаляват) електричната потенциална енергия и кинетичната енергия на заряда q , когато той преминава от точка M в точка N .

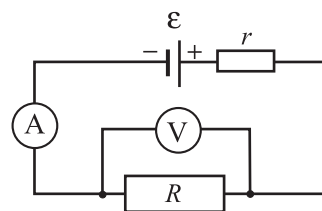
43. Разполагате с три еднакви резистора, всеки със съпротивление 9Ω . Колко е еквивалентното съпротивление, ако свържете трите резистора:

- А) последователно;
- Б) успоредно?

Начертайте схеми на двата начина на свързване на резисторите.

44. На фигурата е показана схема на електрическа верига. Амперметърът измерва ток $I = 2 \text{ A}$, а волтметърът измерва напрежение $U = 5 \text{ V}$ (уредите са идеални). Вътрешното съпротивление на батерията е $r = 0,5 \Omega$. Определете:

- А) електричния заряд q , който преминава през амперметъра за време $t = 8 \text{ s}$;
- Б) съпротивлението R на консуматора;
- В) електродвижещото напрежение \mathcal{E} на батерията.



45. Праволинеен проводник с дължина $L = 0,4 \text{ m}$, по който тече ток, е поставен перпендикулярно на индукционните линии на еднородно магнитно поле с индукция $B = 0,05 \text{ T}$. На проводника действа магнитна сила $F = 0,2 \text{ N}$, насочена на запад.

- А) Определете тока I , който тече по проводника.
- Б) Определете посоката на магнитната сила, ако токът I тече по проводника в обратната посока.
- В) Как трябва да се постави проводникът спрямо магнитното поле, за да не му действа магнитна сила?

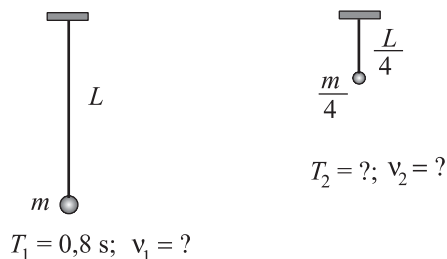
46. Математичното махало е малко топче с маса m , закачено на нишка с дължина L .

А) Запишете формулата за периода T на математично махало.

На фигурата са показани две математични махала.

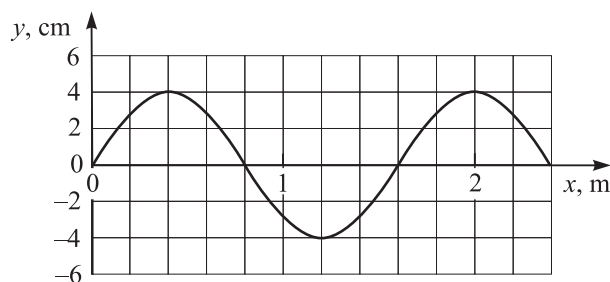
Като използвате данните от фигурата, определете:

- Б) честотата на трептене ν_1 на първото махало;
- В) периода T_2 и честотата ν_2 на второто махало.



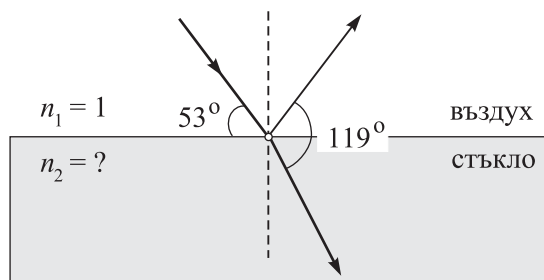
47. На фигурата е показана напречна хармонична вълна по опънато въже, която се разпространява по посока на оста x . Скоростта на вълната е $u = 24 \text{ m/s}$.
Определете:

- А) амплитудата A на вълната;
- Б) дължината на вълната λ ;
- В) честотата ν на вълната.



48. Светлинен лъч се пречупва и отразява от границата въздух–стъкло. Като използвате данните от фигурата, определете:

- А) ъгъла на падане α , ъгъла на отражение α_1 и ъгъла на пречупване β ;
- Б) показателя на пречупване n_2 на стъкло.
($\sin 24^\circ = 0,4$; $\sin 30^\circ = 0,5$; $\sin 37^\circ = 0,6$;
 $\sin 53^\circ = 0,8$)



49. Когато катодът на фотоклетка се облъчи с монохроматична светлина с енергия на всеки от фотоните $E_1 = 3,7 \text{ eV}$, максималната кинетична енергия на отделените фотоелектрони е $E_{k1 \text{ max}} = 1,8 \text{ eV}$.

- А) Колко е отделителната работа A за този фотокатод?
- Б) Колко ще бъде максималната кинетична енергия $E_{k2 \text{ max}}$ на фотоелектроните, ако същият катод се облъчи с монохроматична светлина с енергия на фотоните $E_2 = 2,8 \text{ eV}$?
- В) В кой от горните два случая трябва да се приложи по-голямо спиращо напрежение, за да стане фототоковт равен на нула?

50. Някои звезди изглеждат сини, а други – бели, жълти или червени. Цветът на звездите зависи от температурата T на тяхната повърхност (вж. таблицата). Максимумът в спектъра на излъчване на звезда с температура $T_1 = 5 \cdot 10^3 \text{ K}$ е при дължина на вълната $\lambda_{1 \text{ max}} = 5,8 \cdot 10^{-7} \text{ m}$.

- А) Какъв е цветът на тази звезда?
- Б) Какви са температурата T_2 и цветът на звезда, за която максимумът в спектъра на излъчване е при дължина на вълната $\lambda_{2 \text{ max}} = 1,45 \cdot 10^{-7} \text{ m}$?

Температура	Цвят
над 12 000 K	син
6000 – 12 000	бял
3700 – 6000	жълт
под 3700	червен