



Софийски Университет Св. Климент Охридски,
Физически факултет,
катедра Обща физика
Web: <http://genphys.phys.uni-sofia.bg/bg/index.php>
Доц. д-р Христо Илиев
кабинет: Б314
e-mail: h_iliev@phys.uni-sofia.bg

Примерен, изпитен вариант

Бележка: Изпитът се състои от 40 въпроса с четири възможни верни отговора, само един от които е правилен. Всеки верен въпрос носи 1 точка., всеки грешен носи 0 точки.

Резултати: 20 и повече – среден (3), 26 и повече – добър (4), 32 и повече мн. добър (5), 36 и повече – отличен (6). **Време:** Разполагате с 60 минути.

1. Скоростта е величина, която показва:

- A) как се изменя пътят с течение на времето.
- B) какъв път изминаваме за 1 час.
- C) колко време е необходимо за ускорение от 0-100km/h.
- D) нито едно от посочените.

2. Ускорението е величина, която показва:

- A) как се мени пътят с течение на времето.
- B) как се мени посоката на скоростта при движение по окръжност.
- C) как се мени скоростта с течение на времето.
- D) колко време е необходимо за изминаване на 100km.

3. Какво гласи вторият закон на Нютон?

- A) Ако на едно тяло с маса "m" действа сила "F" то ще се движи с ускорение "a".
- B) Ако на едно тяло с маса "m" действа сила "F" то ще се движи с ускорение "a", обратно на посоката на силата.
- C) Ако на едно тяло с маса "m" действа сила "F" то ще се движи без ускорение.
- D) Нито един от посочените.

4. Каква е основаната мерна единица за сила?

- A) Кулон.
- B) Ампер.
- C) Нютон.
- D) Ват.

5. Кои мерни единици са дробни?

- A) Кило.
- B) Пико.
- C) Гига.
- D) Мега.

6. Кои мерни единици са кратни?

- A) Нано.
- B) Пико.
- C) Гига.
- D) Мили.

7. Кинетичната енергия на движещо се тяло зависи пряко от:

- A) височината, на която се намира тялото.
- B) ускорението.
- C) скоростта.
- D) плътността.

8. Колко пъти ще се промени кинетичната енергия на летящо топче, ако скоростта му нарасне два пъти?

- A) нула пъти.
- B) два пъти.
- C) три пъти.
- D) четири пъти.

9. Ако максималната потенциална енергия на едно математично махало е 0.6J, каква ще бъде кинетичната му енергия при преминаване през равновесното положение?

- A) 0J
- B) 0.6J
- C) 1J
- D) 6J

10. Топлинен капацитет е характеристика на телата, която показва:

- A) каква е вътрешната енергия на тялото.
- B) колко ще се промени температурата на тялото с произволна маса, ако му бъде отдадено определено количество топлина.
- C) при каква температура ще настъпи фазов преход.
- D) какво количество топлина трябва да се отдаде на вещество с маса 1 kg, за да се повиши температурата му с 1 градус.

11. Кое твърдение е вярно?

- A) Едноименните заряди се привличат, а разноименните се отблъскват.
- B) Зарядите не си взаимодействат.
- C) Разноименните заряди се привличат, а едноименните се отблъскват.
- D) Зарядите трябва да се движат за да си взаимодействат.

12. Ако променим разстоянието между два взаимодействащи си заряда 2 пъти, силата ще:

- A) нарасне два пъти?
- B) намалее два пъти?
- C) нарасне четири пъти?
- D) намалее четири пъти?

13. Какво наричаме електричен ток?

- A) Насочено движение на заредени частици, под действие на електрично поле.
- B) Топлинно движение на заредени частици.
- C) Количество електричество преминало по проводник с дължина 1m.
- D) Брой електрони в еденица обем от проводника.

14. Какво гласи законът на Ом?

- A) Токът през дадена част от веригата е винаги равен напрежението ($I = U$).
- B) Токът през дадена част от веригата е винаги равен напрежението, разделено на съпротивлението ($I = U/R$).
- C) Токът през дадена част от веригата е винаги равен мощността на квадрат ($I = P^2$).
- D) Токът през дадена част от веригата е винаги нула ($I = 0$).

15. Какво гласи първото правило на Кирхов?

- A) Сумата от токовете, влизащи в една възлова точка, винаги е равна на сумата от токовете, излизащи от нея.
- B) Сумата от падовете на напрежение в една затворена верига винаги е равен на нула.
- C) Сумата от токовете, влизащи в една възлова точка, винаги е равна на нула.
- D) Мощността отделена в една електрическа верига винаги се запазва постоянна.

16. Когато една заредена частица се движи в магнитно поле на нея:

- A) ѝ действа сила пропорционална на скоростта и големината на магнитното поле.
- B) ѝ действа сила обратнопропорционална на скоростта и големината на магнитното поле.
- C) не ѝ действа никаква сила. За да ѝ действа сила, частицата трябва да е неподвижна.
- D) не ѝ действа никаква сила. За да ѝ действа сила, частицата трябва да е положително заредена.

17. Кога може да се наблюдава ефектът на Хол?

- A) Когато през образец от полупроводников материал не тече ток.
- B) Когато през образца от полупроводников материал тече постоянен ток и той се намира в електрично поле.
- C) Когато каквото и да е вещество се намира в магнитно поле.
- D) Когато през образца от полупроводников материал тече постоянен ток и той се намира в магнитно поле.

18. Какво представляват феромагнитни домени?

- A) Области с магнитен момент, равен на нула.
- B) Области, в които няма електрични заряди.
- C) Области с диелектрична проницаемост, равна на нула.
- D) Области със магнитен момент, различен от нула.

19. Кои параметри на електрическа верига се означават с буквите: R, L и C?

- A) Съпротивление, капацитет и индуктивност.
- B) Капацитет, съпротивление и индуктивност.
- C) Съпротивление, индуктивност и капацитет.
- D) Това не са параметри на електрическа верига.

20. Индуктивността L е мярка за какво?

- A) Качеството на една електрическа верига.
- B) Инертността на една електрическа верига.
- C) Големината на магнитната сила.
- D) Импеданса на една електрическа верига.

21. В какви мерни единици се измерва периодът на едно хармонично трептене?

- A) Херц (Hz)
- B) Метър (m)
- C) Секунда(s)
- D) Ват(W)

22. При какви условия могат да се наблюдават ударни вълни?

- A) Когато източникът се движи по-бързо от скоростта на разпространение на вълните.
- B) Когато източникът се движи по-бавно от скоростта на разпространение на вълните.
- C) Когато източникът се движи със скоростта на разпространение на вълните.
- D) Когато източниците са два и са неподвижни един спрямо друг.

23. Кои вълни наричаме монохроматични?

- A) Вълни, които имат само една честота в спектъра си.
- B) Вълни, които са суперпозиция от множество вълни, с различни честоти.
- C) Вълни, които са суперпозиция от две вълни, с различни честоти.
- D) Нито едно от посочените.

24. Дължина на вълната е:

- A) разстоянието, което изминава вълната за един период.
- B) разстоянието, което изминава вълната за една секунда.
- C) времето, за което вълната изминава един метър.
- D) времето, за едно пълно повторение.

25. Какво е стояща вълна?

- A) Суперпозиция от две произволни механични вълни.
- B) Вълна, която се отдалечава от източника си с определена скорост.
- C) Вълна, при която положението на минимумите и максимумите не се изменя с времето.
- D) Нито едно от посочените.

26. Сферичните вълни имат сферичен вълнов фронт и се генерират от:

- A) точкови източници.
- B) лазерни източници.
- C) нагрети тела.
- D) нито едно от посочените.

27. Всички нагрети тела излъчват електромагнитни вълни?

- A) Да.
- B) Не.
- C) Само когато температурата им е над 100 градуса по Целзии.
- D) Само при нула градуса по Келвин.

28. Кои термодинамични системи наричаме изолирани?

- A) Такива които не обменят топлина с околната среда.
- B) Такива които обменят топлина с околната среда.
- C) Такива които не обменят вещество с околната среда.
- D) Такива за които са в сила едновременно А и С.

29. Съгласно първият постулат на термодинамиката, с течение на времето всяка термодинамична система достига състояние на термодинамично равновесие. Кое твърдение е вярно?

- A) Всяка термодинамична система може самопроизволно да излезе от състоянието си на термодинамично равновесие.
- B) За да излезе една система от термодинамичното си равновесие тя трябва да влезе в контакт с друга система която е в състояние (равновесно или не) различно от нейното.
- C) И двете А и В са верни твърдения.
- D) Нито едно от посочените не е вярно.

30. При последователно свързване на два кондензатора с еднакъв капацитет "С", на колко ще бъде равен капацитетът на еквивалентният им кондензатор "С_е"?

- A) $C_e = 2C$
- B) $C_e = C/2$
- C) $C_e = C$
- D) $C_e = 2/C$

31. Рентгенови лъчи първо са наблюдавани след като сноп от високо енергетични електрони е насочен към метална мишена. При този експеримент в спектъра ясно се отличават два или повече максимума. От какво се определят те?

- A) От дебелината на мишената.
- B) От материала на мишената и енергията на електроните в снопа.
- C) От формата на мишената.
- D) От отражателните способности на мишената.

32. Коя е основната мерна единица за въртящ момент на сила "М"?

- A) Метър "[m]".
- B) Нютон "[N]".
- C) Нютон.Метър "[N.m]".
- D) Джаул "[J]".

33. Ако при движение на тяло, силата на триене извършва работа $A=2[J]$, с колко ще намалее механичната му енергия?

- A) 1J
- B) 2J
- C) 4J
- D) няма да се промени, тъй като закона за запазване на енергията е в сила.

34. Кой вид топлообмен може да се осъществява във вакуум без наличие на среда?

- A) Конвекция.
- B) Теплопроводност.
- C) Лъчеизпускане.
- D) Теплопроводност, но само в газове.

35. Каква е разликата между звукови вълни и механични вълни?

- A) Механичните вълни за разлика от звуковите, могат да се разпространяват и във вакуум.
- B) Звуковите вълни са само стоящи за разлика от механичните, които могат да бъдат както стоящи така и бягащи.

- С) Няма принципна разлика, звук наричаме механични вълни с честота в диапазона на чувателност на ухото ($6\text{Hz} - 16000\text{Hz}$).
- Д) Звукът е смес от механични и електромагнитни вълни които човешкото ухо възприема.

36. От какво зависи енергията на фотона?

- А) Дължината на вълната.
- В) Средата, в която се разпространява светлината.
- С) Разстоянието до източника.
- Д) Честотата.

37. Какво изразява Уравнението на Айнщайн за външния фотоефект ($h\nu = E_k + A_e$)?

- А) Закон за запазване на импулса?
- В) Закон за запазване на момента на импулса?
- С) Закон за запазване на енергията?
- Д) Закон за нарастване на ентропията?

38. Кой ефект е потвърждение за вълновите свойства на частиците, предположени от Луи Дьо Бройл?

- А) Разлагане на бяла светлина от призма.
- В) Дифракция на лазерна светлина от дифракционна решетка.
- С) Дифракция на електрони и рентгенови лъчи от кристал.
- Д) Пречупване на светлината при преминаване.

39. За какво се използва дългото време на полуразпад на въглерод C14?

- А) Ядрени реактори.
- В) Определяне възрастта на отдавна изчезнали видове (датиране).
- С) Ядрен синтез.
- Д) Нито едно от посочените.

40. Кое твърдение е вярно?

- А) Алфа частиците са хелиеви ядра с висока енергия.
- В) Алфа частиците са електрони с висока енергия.
- С) Гама лъчите са електрони с висока енергия.
- Д) Бета лъчите са фотони с висока енергия.

Отговори:

По долу са посочени верните отговори на всички въпроси с кратки разяснения, както и препратки към допълнителни материали за подготовка. Този лист не е включен в реалният изпит. Той е приложен тук само и единствено с цел подготовка.

1. Правилният отговор е: A)

Обяснение: отговор A е дефиницията за скорост.

Раздел: Механика

Допълнителна информация: Тема 1, кинематика на материална точка

2. Правилният отговор е: C)

Обяснение: отговор C е дефиницията за ускорение.

Раздел: Механика

Допълнителна информация: Тема 1, кинематика на материална точка

3. Правилният отговор е: A)

Обяснение: отговор D не е правилен, едно тяло не може да се движи по посока обратна на действащата му сили, както и да остане в покой ако му действа сила.

Раздел: Механика

Допълнителна информация: Тема 3, принципи на Нютон в механиката

4. Правилният отговор е: C)

Обяснение: Ват е мерна единица за мощност, Кулон за електричен заряд, Ампер за големина на електричен ток.

Раздел: Механика

Допълнителна информация: Тема 4, Работа и енергия

5. Правилният отговор е: B)

Обяснение: кило, мега и гига са кратни единици (10^3 , 10^6 и 10^9 съответно)

Раздел: Механика

Допълнителна информация: Тема 1, кинематика на материална точка

6. Правилният отговор е: C)

Обяснение: мили, нано и пико са дробни единици (10^{-3} , 10^{-9} и 10^{-12} съответно)

Раздел: Механика

Допълнителна информация: Тема 1, кинематика на материална точка

7. Правилният отговор е: C)

Обяснение: отговор A е свързан с потенциалната енергия, отговор D няма общо с въпроса, B е свързан косвено. Виж въпрос номер 2.

Раздел: Механика

Допълнителна информация: Тема 4, Работа и енергия

8. Правилният отговор е: D)

Обяснение: зависимостта на кинетичната енергия „Ек” от скоростта е квадратична. Следователно единственият възможен отговор е D.

Допълнителна информация: Тема 4, Работа и енергия

9. Правилният отговор е: B)

Обяснение: при преминаване през равновесното си положение математичното махало има максимална кинетична енергия, която е равна на максималната потенциална енергия (пряко приложение на ЗЗЕ).

Раздел: Механика

Допълнителна информация: Тема 6, Закон за запазване на енергията

10. Правилният отговор е: D)

Обяснение: отговор D е дефиницията за специфичен топлинен капацитет.

Раздел: Термодинамика и молекулярна физика

Допълнителна информация: Тема 11, Първи принцип на термодинамиката

11. Правилният отговор е: C)

Обяснение: две заредени частици винаги си взаимодействат, посредством създадените от тях електрични полета, като големината и посоката на силата зависят от разстоянието между тях, големината и знака на зарядите. Едноименните заряди си действат с сили с противоположни посоки (отблъскват се), разноименните се си действат със сили насочени една към друга (привличат се).

Раздел: Електричество и магнетизъм

Допълнителна информация: Тема 13, Електричен заряд и електрично поле

12. Правилният отговор е: D)

Обяснение: зависимостта на силата "F" от разстоянието "r" е квадратична и обратно пропорционална ($1/r^2$). Следователно силата ще намалее 4 пъти.

Раздел: Електричество и магнетизъм

Допълнителна информация: Тема 13, Електричен заряд и електрично поле

13. Правилният отговор е: A)

Обяснение: отговор A е дефиницията за електричен ток.

Раздел: Електричество и магнетизъм

Допълнителна информация: Тема 16, Електричен ток

14. Правилният отговор е: B)

Обяснение: законът на Ом дава връзка между тока I, напрежението U и съпротивлението R на дадена част от веригата.

Раздел: Електричество и магнетизъм

Допълнителна информация: Тема 16, Електричен ток

15. Правилният отговор е: A)

Обяснение: отговор B изразява закона на Ом за цялата верига, C и D са напълно неверни твърдения.

Раздел: Електричество и магнетизъм

Допълнителна информация: Тема 16, Електричен ток

16. Правилният отговор е: A)

Обяснение: силата която действа на една заредена частица е пропорционална на големината на заряда и векторното произведение на скоростта и индукцията на магнитното поле ($F=q \cdot (V \times B)$). За да действа сила F на една заредена частица с заряд q, тя трябва да се движи по направление различно от това на магнитната индукция B (само тогава векторното произведение е различно от 0).

Раздел: Електричество и магнетизъм

Допълнителна информация: Тема 17, Магнитно поле

17. Правилният отговор е: D)

Обяснение: за да се наблюдава класически ефекта на Хол, образец от полупроводников материал по който тече ток, трябва да бъде поставен в магнитно поле с направление различно от посоката на тока (виж обяснението на 16 въпрос).

Раздел: Електричество и магнетизъм

Допълнителна информация: Тема 17, Магнитно поле

18. Правилният отговор е: D)

Обяснение: феромагнитните домени представляват области със собствен, елементарен магнитен момент, които могат да се ориентират по посока на външно магнитно поле (намагнитване). Отговори B и C не са свързани с въпроса.

Раздел: Електричество и магнетизъм

Допълнителна информация: Тема 19, Магнитни свойства на веществото

19. Правилният отговор е: C)

Обяснение: буквите R, L и C съответстват на величините Съпротивление, Индуктивност и Капацитет.

Раздел: Електричество и магнетизъм

Допълнителна информация: Тема 16, Електричен ток

20. Правилният отговор е: B)

Обяснение: Индуктивността е свързана с импеданса и качественият фактор на веригата, но не ги определя изцяло. Отговор С не е свързан с въпроса.

Раздел: Електричество и магнетизъм

Допълнителна информация: Тема 18, Електромагнитна индукция

21. Правилният отговор е: C)

Обяснение: отговор В е мерната единица за път/преместване, С за време, а D за мощност.

Раздел: Трептения и вълни

Допълнителна информация: Тема 20, Механични трептения

22. Правилният отговор е: C)

Обяснение: Отговори А, В и С са свързани с ефекта на Доплер, при който дължината на излъчваните вълни се променя при движение. Когато източника се движи със скоростта на разпространение на вълната, във всеки един момент от време той се намира в максимума и при, което всяка ново-излъчена вълна е във фаза с предишната и амплитудите им се наслагват(увеличават). Това може да доведе до генерация на ударни вълни

Раздел: Трептения и вълни

Допълнителна информация: Тема 21, 21. Механични вълни

23. Правилният отговор е: A)

Обяснение: отговор А е дефиницията за монохроматични вълни.

Раздел: Трептения и вълни

Допълнителна информация: Тема 22, Електромагнитни вълни

24. Правилният отговор е: A)

Обяснение: отговор А е дефиницията за дължина на вълната.

Раздел: Трептения и вълни

Допълнителна информация: Тема 20, Механични трептения

25. Правилният отговор е: C)

Обяснение: стояща вълна, както се подразбира и от името, е такава вълна при, която мястото на възлите(минимумите) и максимумите не променят положението си с времето. Често се получава когато падаща и отразена вълна се разпространяват в една и съща област от пространството. Пример за стояща вълна механична вълна разпространяваща се по опъната струна или тази в тръбата на Квинке, често използвана за определяне на скоростта на звука.

Раздел: Трептения и вълни

Допълнителна информация: Тема 21, Механични вълни

26. Правилният отговор е: A)

Обяснение: сферични вълни се генерират от точкови източници. Например електромагнитните вълни излъчвани от слънцето могат да се приемат за сферични, както и вълните генерирани от камъче хвърлено в спокойни води.

Раздел: Трептения и вълни

Допълнителна информация: Тема 21, Механични вълни

27. Правилният отговор е: A)

Обяснение: В природата всички нагreti тела излъчват електромагнитни вълни, като максимумът на излъчване зависи от температурата(Закон на Вин). При температура от няколко стотин градуса по Целзий излъчването е във видимият спектър (лампи с нажежаеми жички), при ниски температури излъчването е в ИЧ спектър и е невидимо за човешкото око. Телата ни също излъчват ЕМ вълни в ИЧ спектър.

Раздел: Трептения и вълни

Допълнителна информация: Тема 22, Електромагнитни вълни

28. Правилният отговор е: D)

Обяснение: Разглеждаме три физически механизма за обмяна на енергия между две или повече термодинамични системи. Извършване на работа, обмяна на количество топлина и обмяна на вещество. Ако системата обменя енергия по някой от трите механизма с околната среда, тя не е изолиран.

Раздел: Термодинамика

Допълнителна информация: Тема 16, Термодинамика

29. Правилният отговор е: B)

Обяснение: Една термодинамична система може да излезе от състояние на термодинамично равновесие само ако влезе в контакт в система намираща се в друго термо динамично състояние.

Раздел: Термодинамика

Допълнителна информация: Тема 16, Термодинамика

30. Правилният отговор е: B)

Обяснение: При последователно свързване реципрочната стойност на еквивалентният капацитет е равна на сумата от реципрочните стойности на свързаните кондензатори.

Раздел: Електростатика

Допълнителна информация: Тема 20, Проводник и диелектрик в електрично поле.

31. Правилният отговор е: B)

Обяснение: Пиковите в спектъра на рентгеновото лъчение са свързани с така нареченото характеристично лъчение. Тое е резултат от преход на електрон от външна орбита, който запълва вакантно място някъде в обема на обвивката. Тоест той е пряко свързан със строежа на атома и материала на мишената. Интензитетът на пика пък зависи от енергията на електроните с които се облъчва мишената.

Раздел: Съвременна физика

Допълнителна информация: Тема – Атомна физика

32. Правилният отговор е: C)

Обяснение: Отговор А е мерната единица за дължина, В – за сила, а D – за енергия.

Раздел: Механика

Допълнителна информация: Тема, въртене на твърдо тяло.

33. Правилният отговор е: B)

Обяснение: Силата на триене превръща механичната енергия на тялото във вътрешна енергия. Следователно механичната енергия на тялото ще намалее със същото количество.

Раздел: Динамика

Допълнителна информация: Тема работа и енергия.

34. Правилният отговор е: C)

Обяснение: Конвекцията и топлопредаването са процеси резултат от материална среда, следователно не могат да се реализират в отсъствието на такава (Вакуум). Лъчеизпускането е процес на пренос на енергия посредством електромагнитни вълни, който може да се реализира и в отсъствието на материална среда.

Раздел: Термодинамика

Допълнителна информация: Тема процеси на обмен на енергия между термодинамични системи.

35. Правилният отговор е: C)

Обяснение: Звукът е частен случай на механични вълни който разглеждаме по-подробно, поради голямото му значение за начин по който живеем. От чисто физична гледна точка, принципна разлика не съществува.

Раздел: Механични вълни

Допълнителна информация: Тема Звук

36. Правилният отговор е: D)

Обяснение: фотоните са частици които пренасят минималните порции(кванти) светлинна енергия. Тяхната енергия зависи само от честотата ($E=h.v$)

Раздел: Светлина, кванти и радиоактивност

Допълнителна информация: Тема 26, Квантови свойства на светлината

37. Правилният отговор е: C)

Обяснение: уравнението е пряко приложение на закона за запазване на енергията в случая на външен фотоефект. Енергията($h.v$) която електрона получава от фотона се изразходва за отделителна работа (Ae), а остатъка е кинетичната енергия(E_k) на отделеният електрон.

Раздел: Светлина, кванти и радиоактивност

Допълнителна информация: Тема 26, Квантови свойства на светлината

38. Правилният отговор е: C)

Обяснение: Дължината на вълната на Дьо Бройл за електроните е от порядъка на разстоянието между атомите в кристалната решетка на някои кристални структури. Наблюдаването на явлението дифракция, характерно за светлинни вълни, е първото експериментално потвърждение, че частиците, също притежават вълнови свойства и всъщност при определени условия се държат като частици а в други като вълни.

Раздел: Светлина, кванти и радиоактивност

Допълнителна информация: Тема 27, Вълнови свойства на частиците

39. Правилният отговор е: B)

Обяснение: Въглерод C14 естествено се натрупва в живите организми по време на техният живот със сравнително постоянни темпове. След смъртта им в следствие на радио активно разпадане количеството му започва постепенно да намалява. Така по количеството Въглерод C14 в останките на отдавна изчезнали видове, като динозаврите например, може приблизително да се определи тяхната възраст (датиране).

Раздел: Светлина, кванти и радиоактивност

Допълнителна информация: Тема 29, Атомно ядро

40. Правилният отговор е: A)

Обяснение: Алфа частиците са хелиеви ядра, Бета частиците са електрони с висока енергия, Гама частиците са фотони с висока енергия.

Раздел: Светлина, кванти и радиоактивност

Допълнителна информация: Тема 29, Атомно ядро.