Napište 1TD v diferenciálním tvaru. Co je to kruhový děj? 4x

1. Z rovnice PV^(kappa) = konstanta odvoďte TV^(kappa - 1) = konstanta
2. Napište Fourierův zákon
3. Jaký je vztah mezi střední kinetickou energií molekul id. plynu a jeho vnitřní energií? 2x
4. Napište Boltzmannův rozdělovací zákon pro energie. 2x
5. Dokažte, že pro nevodiče je vlnové číslo reálné
6. Na základě znalosti Maxwellových rovnic v dif. tvaru ukažte, že v případě rovinné harmonické vlny jsou vektory intenzity el. pole a mag. indukce a vlnový vektor vzájemně kolmé. 3x
7. Napište vztah pro Brewsterův úhel. 1x Odvoďte vztah pro Brewsterův úhel. 2x
8. Odvoďte vlnovou rovnici struny. O jaký druh vlnění se jedná? Napiště vztah pro rychlost šíření vln na struně.
9. Jak zní Fermatův princip? Na základě Fermatova principu odvoďte zákon odrazu. 4x
10. Odvoďte podmínku pro kruhovou polarizaci elektromagnetické vlny. 2x
11. Napište Stefan-Boltzmannův zákon AČT, zakreslete průběh. 2x
12. Napište vlnovou funkci pro volnou částici a napište ji odpovídající Schrödingerovu rovnici. 3x
13. Napište Bohrovu podmínku a vysvětlete, čeho se týká. 3x
14. Napište relaci vyjadřující podmínku pro energii fotonu, jež musí mít, abychom pozorovali přeměnu na elektronový pár (elektron pozitron)
15. Nakreslete p-V digram pro ideální Carnotův cyklus a popište jednotlivé děje, ze kterých se sestává. 4x
16. Napište zákony zachování energie pro elektromagnetické vlnění v diferenciálním tvaru v místech prostoru, kde nepůsobí zdroje a prostředí je nevodivé
17. Jak je definice entalpie?
18. Odvoďte vztah pro změnu kmitočtu fotonu při jeho šíření z výšky H k zemskému povrchu, pakliže uvažujeme homogenní tíhové pole.
19. Napište Schrödingerovu rovnici ve stacionárním (čas. nez.) tvaru. 3x
20. Odvoďte podmínku pro (úplný) totální odraz. 4x
21. Jak zní Fermatův princip? Odvoďte na jeho základě zákon lomu (Snellův zákon). 10x
22. Definujte účinnost stroje na bázi Carnotova cyklu 3x
23. Popište a vysvětlete radiaci Beta, elektronový záchyt. 3x
24. Jaké základní interakce rozlišujeme, uspořádejte je podle velikosti a dosahu. Co jsou to leptony? Jaké známe? 5x
25. Popište stimulovanou, spontánní emisi a absorpci fotonu. 5x
26. Odvoďte vlnovou rovnici pro akustický tlak. 5x
27. d'Alembertovo řešení vlnové rovnice
28. Odvoďte vztah mezi grupovou a fázovou rychlostí. 2x
29. Napište standardní podmínky, které musí splňovat vlnová funkce. Napište Bornovu pravděpodobnostní interpretaci vlnové funkce. 2x
30. Napište operátory základních fyzikálních veličin známých z klasické mechaniky. 2x
31. Napište Heisenbergovy relace neurčitosti. 3x
32. Napište znění Pauliho vylučovacího principu pro elektrony v atomech. Napište všechna kvantová čísla, popište je a uveďte, jakých hodnot mohou nabývat. 5x
33. Napište vztah popisující Maxwellovo-Boltzmannovo rozdělení rychlostí ideálního plynu. Průběh zachyťte na obrázku. 5x
34. Jak je definována tepelná účinnost, nakreslete a popište principiální schéma tepelného motoru. 2x
35. Odvoďte vztah mezi geometrickou a optickou dráhou.
36. Napište Boltzmannův vztah pro entropii. 2x
37. Napište obecný vztah pro Dopplerův jev. 2x
38. Dokažte, že hustota volného náboje časem klesá + maxwell
39. Odvoďte vztah pro poločas rozpadu jádra atomu. 2x
40. Napište definiční vztah pro Poyntingův vektor. 3x
41. Napište Van der Waalsovu stavovou rovnici. 2x
42. Napište stavovou rovnici pro ideální plyn. 3x
43. Jakou fázovou a grupovou rychlost zjistíme u vlny, které odpovídá disperzní relace ω=ak+bk^3? Jaký je tvar vlnové rovnice odpovídající této disperzní relaci? 2x
44. Odvoďte vlnovou rovnici pro akustickou rychlost 4x
45. Odvoďte a napište zobrazovací rovnici kulového zrcadla 2x
46. Napište Planckův vyzařovací zákon, nakreslete průběh. 3x
47. Popište získávání energie slučováním jader. 2x
48. Napište Schredingerovu rovnici pro atom vodíku. Ukažte, které operátory spolu komutují a jaké jsou jejich vlastní hodnoty, jakých hodnot mohou nabývat? 2x
49. Ukažte, že částice se šíří grupovou rychlostí.
50. Napište Schrödingerovu rovnici v nestacionárním (časovém) tvaru.
51. Popište a vysvětlete radioaktivitu α. 3x
52. Odvoďte rovnici adiabaty.
53. Odhadněte vzdálenost mezi molekulami plynu za standardních podmínek.
54. Jak zní I. Postulát termodynamiky? 2x
55. Napište Mayerův vztah. 3x
56. Napište na základě Ekvipartičního teorému molární tepelnou kapacitu při konstantním objemu ideálního jednoatomového plynu. 3x
57. Napište obecné řešení vlnové rovnice. 2x
58. Co chápeme pod pojmem disperze? Jak vypadá obecný zápis disperzní relace? 3x
59. Jaký je rozdíl mezi akustickou rychlostí a rychlostí šíření akustické vlny. 2x
60. Napište Poyntingovu bilanční rovnici v diferenciálním tvaru. 3x
61. Co chápeme pod pojmem difrakce vlny? 2x
62. Odvoďte z Maxwellových rovnic telegrafní rovnici pro intenzitu elektrického pole. Za jakých podmínek přejde telegrafní rovnice v kanonickou vlnovou? 3x
63. Popište a vysvětlete radiaktivitu γ. 2x
64. Popište metodu získávání jaderné energie štěpením jádra. 2x
65. Napište definiční vztahy pro fázovou a grupovou rychlost.
66. Co to je fotoelektrický jev? Napište vztah pro kinetickou energii emitovaných elektronů. Odvoďte vztah mezi hybností fotonu a vlnovou délkou elektromagnetické vlny. 2x
67. Jak je definován standardní model vesmíru?
68. Vztah mezi akustickým tlakem a akustickou rychlostí rovinné postupné vlny.
69. Napište Planckův vyzařovací zákon absolutně černého tělesa, zakreslete jeho průběh a z Planckova vyzařovacího zákona odvoďte Raygleighův-Jeansův a Wienův vyzařovací zákon. Co chápeme pod pojmem ultrafialová katastrofa? V čem se lišil přístup při odvození Raygleighova-Jeansova a Planckova vyzařovacího zákona? 2x
70. Pomocí antisymetrické funkce vysvětlete Pauliho vylučovací princip. Jaké je jeho znění pro elektrony v atomech?
71. Jak je definován akustický tlak, akustická rychlost? Jak se počítá hladina akustického tlaku? 4x
72. Jaký byl hlavní nedostatek planetárního modelu atomu? Jak zní Bohrovy postuláty?
73. Napište vztah pro vlnovou délku materiálových vln a napište vztah mezi obvodem dovolených kruhových drah v Bohrově modelu atomu a vlnovou délkou materiálové vlny.
74. Jakými předpoklady je definován ideální plyn.
75. Napište Clausiovu-Clapeyronovu rovnici. 2x
76. Jaký je vztah mezi grupovou a fázovou rychlostí pro bezdisperzní prostředí? 3x
77. Napište soustavu linearizovaných rovnic popisující akustické vlny V ideální tekutině. 2x
78. Jak je zaveden index lomu pro nemagnetická prostředí? Vyjádřete index lomu pomocí relativní
79. Napište Huygensův-Fresnelův princip.

**Oldies 2010 a starší**

1. Odvoďte vlastní kmitočty pro rezonátor délky L řešením vlnové rovnice pro vlny při znalosti okrajových podmínek: v(x=0)=0, v(x=L)=0
2. Co to je paraxiální aproximace?
3. Napište matematickou formulaci Poissonova zákona.
4. Šíří se v tekutinách vlna podélná či příčná?
5. Napište vztah mezi tlakem a teplotou pro izochorický děj.
6. Napište vztah pro hybnost a energii fotonu.
7. Napište kanonický tvar vlnové rovnice.
8. Napište vlnovou rovnici kulové vlny.
9. Určete nejpravděpodobnější rychlost molekul ideálního plynu pro danou teplotu
10. Popište Bohrův model atomu a odvoďte vztah pro hladiny energie atomu vodíku na základě tohoto modelu.
11. Jaké rozlišujeme způsoby přenosu energie do či ze soustavy? Popište je.
12. Napište vztah definující tepelnou kapacitu.
13. Napište vztah pro tepelnou účinnost spolu s vysvětlujícím obrázkem.
14. Jaké skupenské přeměny rozlišujeme?
15. Napište obecné řešení vlnové rovnice pro kulové vlny.
16. Odvoďte disperzní relaci pro elektromagnetickou vlnu ve vodivém prostředí.
17. Co chápeme pod pojmem polarizace elektromagnetické vlny?
18. Jak se mění fáze elektromagnetické vlny při odrazu na opticky hustším prostředí?
19. V čem spočívá interpretace vlnové funkce, která je řešením Schrödingerovy rovnice? Napište kalibrační podmínku pro vlnovou funkci.
20. Pomocí pásovové teorie vysvětlete rozdílné chování vodičů, izolantů a polovodičů.
21. Napište převodní vztah mezi Celsiovou a termodynamickou (Kelvinovou) stupnicí.
22. Jak zní Třetí termodynamický zákon?
23. Napište vztah pro topný faktor spolu s vysvětlujícím obrázkem.
24. Jak je definovaná Poissonova konstanta?
25. Napište znění první a druhé Carnotovy věty.
26. Jak je definovaná optická dráha?
27. Napište za jakých podmínek je možné použít optickou (paprskovou) optiku.
28. Odvoďte přenosovou matici pro volné šíření paprsku homogenním prostředím.
29. Co jsou to fermiony a bosony?