

Zestaw pytań do losowania na egzaminie dyplomowym (licencjackim) na kierunku FIZYKA

Dyplomant otrzymuje jedno pytanie dotyczące Jego pracy dyplomowej i losuje 3 pytania z poniższego zestawu, z których odpowiada na dwa wybrane przez siebie. Ma kilka minut na przygotowanie się. Sam decyduje o kolejności odpowiedzi na pytania. Odpowiedź Dyplomanta powinna mieć formę dłuższej, samodzielnej i logicznie spójnej wypowiedzi. Komisja ma prawo przerwać wypowiedź i ewentualnie zadawać pytania dodatkowe, wyjaśniające (dotyczące np. dydaktyki, metodologii, eksperymentu, aparatury pomiarowej, zastosowania technologii informacyjno-komunikacyjnych, itp.) w zakresie wylosowanego tematu z fizyki. Przy niektórych pytaniach podano w nawiasie pewne sugestie (tzn. oczekuje się, że Dyplomant w swojej wypowiedzi poruszy takie zagadnienia - oczywiście sugestie te w żaden sposób nie są ani wyczerpujące ani obligatoryjne dla przebiegu egzaminu). Przedstawione poniżej pytania opracowano w oparciu o kierunkowe efekty kształcenia. Podobnie, jak dotychczas, oceniany będzie poziom merytoryczny wypowiedzi Dyplomanta oraz to czy na wylosowane tematy wypowiada się On w sposób wyczerpujący, dojrzały i wnikliwy.

1. Rodzaje oddziaływań fizycznych.
2. Własności czasoprzestrzeni - związane z nimi prawa zachowania: energii, pędu i momentu pędu (symetrie w mechanice kwantowej - symetrie względem przesunięć w przestrzeni i w czasie, symetrie względem obrotów - ich związek z zasadami zachowania).
3. Inercjalne i nieinercjalne układy odniesienia (dynamika newtonowska, pseudosiły bezwładności, dynamika ruchów krzywoliniowych, siła Coriolisa).
4. Praca i energia (energia kinetyczna, energia potencjalna, zachowanie energii, inne formy energii, pojęcie mocy, zderzenia sprężyste i niesprężyste).
5. Ruch obrotowy bryły sztywnej (moment bezwładności, podstawowe prawa dynamiki ruchu obrotowego, zasada zachowania momentu pędu).
6. Statyka i dynamika płynów (prawo Pascala, parcie, wypór, prawo Brenoulliego, siła nośna).
7. Ruch drgający (ruch harmoniczny, małe drgania, wahadła, energia w ruchu harmonicznym, zjawisko rezonansu).

8. Ruch falowy w ośrodkach sprężystych (opis ruchu falowego, interferencja i dyfrakcja fal, elementy akustyki, zjawisko Dopplera).
9. Prawo powszechnego ciężenia (masa bezwładna a masa grawitacyjna, natężenie i potencjał pola grawitacyjnego, ruch w polu centralnym, prawa Keplera).
10. Założenia i implikacje szczególnej teorii względności (transformata Lorentza, skrócenie długości, dylatacja czasu, ograniczenia dla związków przyczynowych, relatywistyczne równania ruchu).
11. Pole elektryczne - jego własności i opis ilościowy (prawo Coulomba, prawo Gaussa, potencjał elektryczny – równanie Poissona, równanie Laplace'a, praca i energia w polu elektrycznym).
12. Przewodnik i dielektryk w polu elektrycznym (pole elektryczne w materii, podatność elektryczna, przenikalność elektryczna, kondensatory, pojemność kondensatora, energia naładowanego kondensatora).
13. Pole magnetyczne - jego własności i opis ilościowy (wektor indukcji magnetycznej a wektor natężenia pola magnetycznego, ruch cząstki naładowanej w polu magnetycznym - siła Lorenza, pole magnetyczne przewodników z prądem, prawo Ampera, prawo Biota-Savarta).
14. Prąd elektryczny, prawa przepływu prądu (prawo Ohma, prawa Kirchhoffa, obwody elektryczne, praca i moc prądu elektrycznego).
15. Oddziaływanie pola magnetycznego na przewodniki z prądem (siła elektrodynamiczna, silnik elektryczny, wzajemne oddziaływanie przewodników z prądem na siebie, definicja 1 ampera).
16. Zjawisko indukcji elektromagnetycznej (prawo Faradaya, zjawisko samoindukcji i indukcyjność obwodu).
17. Drgania elektromagnetyczne (w obwodzie LC, RLC).
18. Prawa przepływu prądu przemiennego (opór pojemnościowy i indukcyjny, zawada, prawo Ohma dla obwodu prądu przemiennego, praca i moc prądu przemiennego, wartości skuteczne napięcia i natężenia).
19. Równania Maxwella.
20. Fale elektromagnetyczne.
21. Gaz doskonały - opis termodynamiczny (teoria kinetyczno-molekularna gazów, równanie stanu gazu doskonałego, przemiany gazowe, entropia gazu doskonałego).
22. Zasady termodynamiki (cykl Carnota, procesy odwracalne i nieodwracalne, samorzutne i wymuszone. Równowaga termodynamiczna. Układy zamknięte, otwarte i izolowane).
23. Elementy termodynamiki procesów nierównowagowych - równania przepływów (transport ciepła, przewodnictwo cieplne, konwekcja, wypromieniowanie).

24. Fala świetlna na granicy dwóch ośrodków (prawa optyki geometrycznej, współczynnik załamania światła i jego dyspersja).
25. Dyfrakcja, interferencja, polaryzacja światła (doświadczenie Younga, interferencja w cienkich warstwach, siatka dyfrakcyjna, polaryzacja przy odbiciu, polaroidy).
26. Dualizm korpuskularno-falowy (korpuskularne własności promieniowania, falowe własności cząstek, zjawisko fotoelektryczne zewnętrzne, efekt Comptona, koncepcja fotonu).
27. Model atomu wodoru (budowa atomów, spektroskopia).
28. Postulaty mechaniki kwantowej (stan układu kwantowego, przyporządkowanie wielkościom mierzalnym operatorów, pomiar i wartości własne operatorów, probabilistyczna interpretacja wyników pomiarów, ewolucja czasowa układu kwantowego, zasada nieoznaczoności).
29. Promieniotwórczość (typowe kanały rozpadów jądrowych, prawo rozpadu promieniotwórczego).
30. Reakcje rozszczepienia i syntezy jądrowej (reaktory jądrowe, reakcje termojądrowe).