

Fizyka I - Mechanika

Zagadnienia na egzamin ustny

1. Kartezjański i biegunowy układ współrzędnych. Transformacja wersorów między układami obracającymi się względem siebie.
2. Przyspieszenie styczne i normalne. Przyspieszenie radialne i transversalne.
3. Ruch w polu grawitacyjnym przy powierzchni Ziemi. Ruch po okręgu. Ruch harmoniczny.
4. Zdarzenia i czasoprzestrzeń - ujęcie nierelatywistyczne i relatywistyczne. Transformacja Galileusza i Lorentza. Zasada względności Galileusza i Einsteina.
5. Transformacja prędkości i przyspieszenia między układem inercyjnym i nieinercyjnym. Przyspieszenie przy powierzchni Ziemi z uwzględnieniem ruchu obrotowego Ziemi. Siła Coriolisa.
6. Układ inercjalny. Bezwładność ciał. Doświadczenia obrazujące bezwładność ciał. Pierwsza zasada dynamiki Newtona.
7. Druga zasada dynamiki Newtona. Równoważne sformułowania drugiej zasady dynamiki Newtona. Wprowadzenie pojęcia masy i siły - doświadczenie z akceleratorami.
8. Trzecia zasada dynamiki Newtona. Siła reakcji więzów. Liczba stopni swobody.
9. Siła tarcia. Prawa Amontonsa - Coulomba. Siła lepkości. Siła sprężystości.
10. Siła Lorentza. Ruch cząstki naładowanej w jednorodnym polu elektrycznym i magnetycznym - przypadek relatywistyczny i nierelatywistyczny.
11. Pęd układu mas. Środek masy. Zasada zachowania pędu. Ruch układu o zmiennej masie.
12. Zderzenia nierelatywistyczne. Opis zderzeń w układzie laboratorium i układzie środka masy.
13. Moment pędu i zasada zachowania momentu pędu. Druga zasada dynamiki dla ruchu obrotowego.
14. Twierdzenie Steinera. Tensor momentu bezwładności.
15. Praca i moc mechaniczna. Siły zachowawcze. Energia potencjalna i kinetyczna. Zasada zachowania energii.
16. Moment siły i praca momentu siły. Energia kinetyczna ruchu obrotowego.
17. Związek momentu pędu z prędkością kątową.
18. Precesja wektora momentu pędu bryły wirującej w polu grawitacyjnym.
19. Prawo powszechnego ciążenia. Grawitacyjna energia potencjalna. Pierwsza i druga prędkość kosmiczna.
20. Prawa Keplera. Stałe ruchu w zagadnieniu Keplera. Tory planet i komet.
21. Efektywna energia potencjalna w zagadnieniu Keplera i jej związek z kształtem orbity.
22. Postulaty szczególnej teorii względności.
23. Transformacja Lorentza dla współrzędnych czasowych i przestrzennych oraz energii i pędu.
24. Dylatacja czasu, kontrakcja długości. Niezmienniki transformacji Lorentza.
25. Transformacja prędkości. Równanie ruchu w dynamice relatywistycznej. Energia w dynamice relatywistycznej.

26. Geometryczna interpretacja transformacji Lorentza. Paradoks bliźniąt.
27. Doświadczenie myślowe Tolmana. Masa relatywistyczna. Doświadczenie Bucherera.
28. Ruch pod działaniem stałej siły - przypadek relatywistyczny.
29. Zasady zachowania w dynamice relatywistycznej. Zderzenia cząstek relatywistycznych. Masa niezmiennicza.
30. Efekt Comptona.
31. Relatywistyczny efekt Dopplera.