

ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ У НИШУ

Департман за физику

Основне студије

Предмет: **ОСНОВИ ТЕОРИЈСКЕ МЕХАНИКЕ**

2015/16. година

1. део

ОПШТА ПИТАЊА ЊУТНОВЕ МЕХАНИКЕ

- 1.1. Маса као манифестација материјалности физичких тела. Фундаменталне особине масе у Њутновој механици. Појам честице (масене тачке) и континуума масе.
- 1.2. Маса као мера инертности у Њутновој механици.
- 1.3. Описивање положаја и померања честице у Њутновој механици. Брзина, убрзање, центар маса, динамички елементи за честицу и систем честица. Репрезентациони простори Њутнове механике.
- 1.4. Слободна и неслободна кретања у Њутновој механици. Везе и њихова класификација. Реакције веза. Холономни системи (могућа и виртуелна померања). Лагранжеве једначине прве врсте.
- 1.5. Особине простора и времена у Њутновој механици. Кориолисова теорема, слагање брзине и убрзања.
- 1.6. Инерцијални системи у Њутновој механици и Галилејеве трансформације.
- 1.7. Описивање интеракције у Њутновој механици. Силе интеракције и њихова фундаментална својства. Бесконачност брзине простирања интеракције. Њутновске интеракције и њихова класификација према закону силе.
- 1.8. Основни динамички закон за инерцијалне системе референце у Њутновој механици. Последице основног динамичког закона (кретање по инерцији, релативност).
- 1.9. Каузалност класичне механике.
- 1.10. Опште теореме механике (импулса, момента импулса, енергије).
- 1.11. Основни динамички закон Њутнове механике за неинерцијалне системе референце. Инерцијалне силе.
- 1.12. Независне генерализане координате код холономних система. Кинетичка енергија система, виртуелна померања честица и елементарни рад извршен над системом у независним генерализаним координатама.
- 1.13. Д'Алембер-Лагранжева једначина за идеалне системе. Формирање Лагранжевих једначина II врсте за идеалне и холономне системе. Лагранжева функција, Лагранжеве променљиве.
- 1.14. Генерализани импулси. Доказ недегенерисаности класичних система Њутнове механике. Цикличне координате.
- 1.15. Генерализана енергија.
- 1.16. Хамилтонове једначине у општем случају (системи са непотенцијалним силама) и њихово добијање из Лагранжевих једначина. Хамилтонова функција и њен смисао. Хамилтон-ове променљиве.

2. део ПОСЕБНА ПИТАЊА ЊУТНОВЕ МЕХАНИКЕ

- 2.1. Линеарни хармонијски осцилатор: слободне осцилације, пригушење, принудно осциловање. Фазна трајекторија слободног осциловања.
- 2.2. Резонанца линеарног хармонијског осцилатора. Карактеристике резонанце.
- 2.3. Математичко клатно: диференцијална једначина кретања, типови кретања и њихово репрезентовање у фазној равни клатна. Анализа особености асимптотског кретања.
- 2.4. Карактеристике осцилаторног и прогресивног кретања математичког клатна.
- 2.5. Кретање са променљивом масом. Једначина Мешчерског и пропулзиона сила. Проблем Циолковског.
- 2.6. Проблем два тела у Њутновој механици. Свођење на виртуелне честице. Основне законитости код еластичних судара.
- 2.7. Кретање у близини Земљине површине уз урачунавање ефеката дневне ротације Земље. Фукоово клатно.
- 2.8. Ојлерови углови и њихово коришћење у динамици апсолутно крутог тела. Кретање крутог тела око фиксне осе. Физичко клатно.
- 2.9. Ојлерове једначине за кретање крутог тела око фиксне тачке (чигра). Регуларна и псеудорегуларна прецесија.
- 2.10. Услови применљивости модела континуума на реалне физичке системе са великим бројем микрочестица. Лагранжев и Ојлеров метод у динамици континуума. Струјне и вртложне линије.
- 2.11. Идеално еластично тело. Ламеова једначина теорије еластичности.
- 2.12. Идеални флуид и једначине његове динамике (Ојлер, Громека-Ламб, Хелмхолц). Бернулијева теорема.
- 2.13. Хелмхолц-Томсонови флуиди и њихове основне особине. Потенцијална и вртложна протицања.
- 2.14. Њутновски вискозни флуиди. Навије-Стоксова једначина и карактеристике Поазејевог и Куетовог протицања.
- 2.15. Таласи у еластичним срединама и баротропним флуидима ван поља спољашњих запреминских сила.
- 2.16. Статика баротропних флуида (хидростатички притисак, Лапласова барометарска формула, Архимедов закон).

Градиво из 1. дела може се полагати у оквиру 1. колоквијума (писмени део преко задатака и теорија у оквиру усменог). Градиво из 2. дела припада 2. колоквијуму и полаже се на аналоган начин. На писменом се раде 2 задатка, а на усменом се одговара на 2 питања. Колоквијуми имају статус парцијалних делова испита.

Укупан број поена који се могу остварити је 100: преко активности на вежбама и на домаћим задацима 10, на првом колоквијуму 45 (20 писмени +25 усмени) и на другом колоквијуму 45 (20+25). Студент може да полаже одједном оба колоквијума као јединствен испит.