

ИЗПИТ ПО ТЕОРЕТИЧНА МЕХАНИКА

Изпитът се състои от 2 въпроса и 2 задачи.

Отговорете на въпросите ясно и кратко.

Задачите са съобразени с преподадения материал по теоретична механика и знанията на студентите по дисциплините математически анализ и методи на математическата физика.

1. (въпрос) Какво представлява интеграл на движение? Връзка между интегралите на движение и функцията на Хамилтон. Колко са интегралите на движение на система от N на брой точки, върху движението на които са наложени K на брой връзки?
2. (задача) Да се интегрират уравненията на Лагранж, при начални условия $q(0) = 0, \dot{q}(0) = 1$ ако:

$$L(q, \dot{q}, t) = e^{\alpha t} (\dot{q}^2 - \omega^2 q^2),$$

където α, ω са ненулеви константи, $\alpha^2 - 4\omega^2 \geq 0$.

3. (въпрос) Нека функцията на Лагранж $L(q, \dot{q})$ на една затворена система не зависи явно от времето $\left(\frac{\partial L}{\partial t} = 0\right)$. Да се получи израз за енергията на системата E и нейното изменение с времето $\frac{dE}{dt}$. Използвайки този израз да се получи връзката между функциите на Лагранж $L(q, \dot{q})$ и Хамилтон $H(q, p)$.
4. (задача) При едномерно движение на материална точка с маса 1 [kg] потенциалната енергия се описва с израза $U(x) = (x - 3)^2$. Пълната механична енергия се запазва $E = 4[J]$. Определете съществуват ли области на финитно движение и ако „да“ определете периода на трептене.

Критерии за оценка:

1 въпрос + 1 задача (вярно решени)	Среден (3)
2 задачи (изцяло верни)	Добър (4)
2 въпроса + 1 задача както 2 задачи + 1 въпрос	Много добър (5)
2 въпроса + 2 задачи	Отличен (6)
2 въпроса (изцяло верни) без задача – оценката се уточнява след събеседване	