

# Писмени испит из Рационалне механике 1

Нека је дат координатни систем  $Ox'y'$  такав да је  $x'$  оса ротирана за  $-30^\circ$  у односу на  $x$ -осу, а  $y'$  оса ротирана за  $30^\circ$  у односу на  $y$ -осу, где су  $Oxy$  Декартов правоугли координатни систем.

1. Одредити метрички тензор  $ds^2$   $Ox'y'$  координатног система.
2. Одредити коваријантне и контраваријантне векторе  $Ox'y'$  координатног система.
3. Наћи пројекције брзине на осе  $Ox'$  и  $Oy'$  координатног система.
4. Наћи пројекције убрзања на осе  $Ox'$  и  $Oy'$  координатног система.

У  $Oxz$  равни дефинисане су поларне координате на уобичајени начин. Нека се честица масе  $m$  креће по Архимедовој спирали која је параметризована временом на следећи начин:

$$\begin{aligned}r &= a \cdot t \\ \theta &= t\end{aligned}$$

5. Наћи секторску брзину честице  $M$ .
6. Наћи Лагранжијан честице  $M$ .
7. Наћи Хамилтонове једначине за дводимензиони систем са слободним параметрима  $r$  и  $s$  чији је Хамилтонијан дат са

$$H(r, s, p_r, p_s) = \frac{p_r^2}{2m} + \frac{p_s^2}{2m \cos r} - k \frac{\sin r}{r}.$$