

## Esonero di Meccanica Classica e Analitica del 22-04-2026. Mod.1

1. Discutere il seguente argomento:

- moti naturali e principio di D'Alembert. [10 pt]

2. Risolvere i seguenti esercizi:

- un punto materiale pesante di massa  $m$  è vincolato senza attrito alla superficie  $z = x^4 + y^4$ . Si scriva la lagrangiana usando le variabili  $x$  e  $y$ , si trovi la posizione di equilibrio e si mostri che è stabile. Si dica anche perché non ci sono piccole oscillazioni; [10 pt]
- Si consideri il problema del precedente esercizio e si aggiunga una molla di costante  $k$  collega il punto materiale pesante al punto fisso  $(0, 0, -1)$  e si mostri che la posizione di equilibrio rimane stabile e che ci sono piccole oscillazioni. Si trovi la lagrangiana delle piccole oscillazioni, si calcolino le pulsazioni proprie e si trovi la soluzione del problema ridotto. [10 pt]