

## Esonero di Meccanica Classica e Analitica del 02-05-2024. Mod.1

1. Discutere il seguente argomento:

- espressione esplicita della lagrangiana e coincidenza di energia generalizzata e energia meccanica nel caso di vincoli fissi. [10 pt]

2. Risolvere i seguenti esercizi:

- si consideri un punto materiale pesante di massa  $m$  vincolato all'iperboloide di equazione  $z = x^2 - y^2$  e connesso da una molla di costante elastica  $k$  all'origine delle coordinate. Si scriva la lagrangiana. Si determini l'energia meccanica conservata. Si trovino le posizioni di equilibrio al variare del parametro  $\frac{k}{mg}$  e se ne discuta la stabilità (sempre al variare del parametro  $\frac{k}{mg}$ ); [13 pt]
- si assuma  $k = 4$ ,  $m = 1$  e  $g = 1$ . Si trovi la lagrangiana ridotta relativa all'unico punto di equilibrio stabile (si mostri preliminarmente che la matrice hessiana è definita positiva) e si trovi la soluzione generale del problema ridotto. [7 pt]