

## تمرین سری چهارم

### مقولات ویژه در مکانیک همیلتونی

تاریخ تحویل تا پایان روز شنبه 5 اردیبهشت / اتاق 134

1. معادلات تبدیل بین دو مختصات به صورت زیر است:

$$Q = \log(1 + \sqrt{q} \cos p)$$
$$P = 2(1 + \sqrt{q} \cos p) \sqrt{q} \sin p$$

آ. نشان دهید (با توجه به این معادلات)  $P$  و  $Q$  متغیرهای کانونی از  $p$  و  $q$  هستند.

ب. نشان دهید تابع مولد این تبدیلات را برابر است با:

$$F_3 = -(e^Q - 1)^2 \tan p$$

2. ذره باردار مقید شده که روی یک صفحه تحت پتانسیل (غیرالکترومغناطیسی)  $V = \frac{1}{2}kr^2$  و در یک میدان

مغناطیسی  $B$  که بر صفحه عمود است، حرکت کند؛ در این حالت داریم:  $A = \frac{1}{2}B \times r$

معادله‌ی هامیلتون-ژاکوبی را برای معادله‌ی مشخصه‌ی همیلتون در مختصات قطبی در یک صفحه بنویسید.

بحث کنید اگر در زمان  $t = 0$  تکانه کانونی  $P_\theta$  صفر باشد، حرکت چگونه خواهد بود.