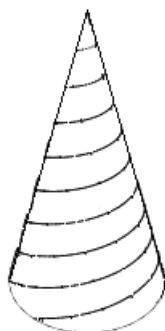


1. روی سطح مخروط شیاری ایجاد کرده‌ایم (مطابق شکل).

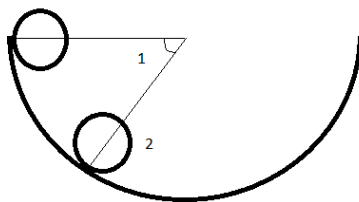
مؤلفه‌های سرعت و شتاب را در مختصات استوانه‌ای بدست آورید. (محور Z را رو به پایین بگیرید)



$$\rho = \alpha \phi$$

$$z = \beta \phi$$

2. مؤلفه‌های سرعت و شتاب را برای چرخ زادی که روی یک نیم‌دایره حرکت می‌کند بدست آورید.



شعاع دایره بزرگ R

شعاع دایره کوچک r

زاویه 1: θ

زاویه 2 (داخل چرخ): ϕ

$$r\dot{\phi} = (R - r)\dot{\theta}$$

3. یک مورچه بر روی یک توپ به شعاع b در حال حرکت است به طوری که حرکت مورچه در مختصات کروی به صورت زیر است:

$$r = b \quad \phi = \omega t \quad \theta = \frac{\pi}{2} \left[1 + \frac{1}{4} \cos(4\omega t) \right]$$

تابع سرعت مورچه بر حسب زمان t را بیابید. معادله‌ی فوق نمایانگر چه نوع مسیری است؟

4. یک چرخ به شعاع b با شتاب پیش برنده ثابت a_0 روی زمین می‌غلتد. نشان دهید که شتاب هر نقطه‌ی روی چرخ نسبت به مرکز چرخ

همیشه با رابطه‌ی $\left(a_0^2 + \frac{v^4}{b^2} \right)^{\frac{1}{2}}$ و نیز نسبت به زمین با رابطه‌ی $\left[2 + 2\cos\theta + \frac{v^4}{a_0^2 b^2} - \left(\frac{2v^2}{a_0 b} \right) \sin\theta \right]^{\frac{1}{2}}$ بیان می‌شود. در

این روابط، v سرعت لحظه‌ای پیش برنده و θ نمایانگر موقعیت هر نقطه روی چرخ است که نسبت به بالاترین نقطه‌ی چرخ و به سمت جلو اندازه گیری شده است.

تمرین های فوق و تمرین های مطرح شده در کلاس روز سه شنبه 9 مهر تحویل داده شود.