Elastic Band and Bead

Sehtaj has a small bead that moves without friction along a flat horizontal surface with initial velocity $v_0 = 1\,\text{m/s}$. The bead is attached to a weightless thin elastic band, which is wrapping around a stationary vertical cylinder.

Given conditions:

- Equilibrium length of the band is negligibly small
- The cylinder is so sticky that the elastic band does not slip after touching the surface of the cylinder
- The length of the free part of the elastic band is much larger than the radius of the cylinder
- Initial trajectory of the bead is close to circular shape
- Initial velocity: $v_0 = 1\,\text{m/s}$

Task

- Determine the velocity u of the small bead when the length of the band is reduced by half.

সেহতাজ-এর একটি ছোট পুঁতি আছে যা প্রাথমিক বেগ $v_0 = 1\,\text{m/s}$ নিয়ে একটি সমতল অনুভূমিক পৃষ্ঠ বরাবর ঘর্ষণহীনভাবে চলছে। পুঁতিটি একটি ভারহীন পাতলা ইলাস্টিক ব্যান্ডের সাথে সংযুক্ত, যা একটি স্থির উল্লম্ব সিলিন্ডারের চারপাশে জড়িয়ে যাচ্ছে।

প্রদত্ত শর্তসমূহ:

- ব্যান্ডের সাম্যাবস্থার দৈর্ঘ্য নগণ্যভাবে ছোট
- সিলিন্ডার এত আঠালো যে ইলাস্টিক ব্যান্ড সিলিন্ডারের পৃষ্ঠ স্পর্শ করার পর পিছলায় না
- ইলাস্টিক ব্যান্ডের মুক্ত অংশের দৈর্ঘ্য সিলিন্ডারের ব্যাসার্ধের তুলনায় অনেক বড়
- পুঁতির প্রাথমিক গতিপথ বৃত্তাকার আকৃতির কাছাকাছি
- প্রাথমিক বেগ: $v_0 = 1\,\text{m/s}$

- যখন ব্যান্ডের দৈর্ঘ্য অর্ধেক হয়ে যায় তখন ছোট পুঁতির বেগ u নির্ণয় করো।

proposed by Tawhid Bin Omar