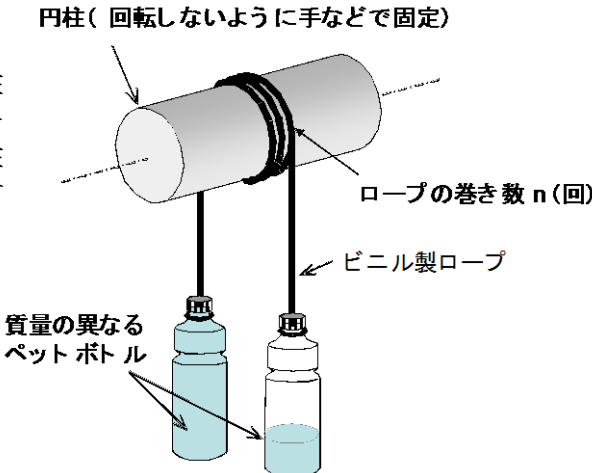


タイトル	巻けば巻くほど強くなる	執筆担当者	山口健, 堀切川一男				
対象	■大学生 ■中高生 ■小学生 □未就学児童						
スタイル	■講義・実験ショー ■ブース形式 ■参加型						
難易度	準備 (素材の入手、作製のスキル)	簡単	①	2	3	4	5 難しい
	実演・説明 (再現性)	簡単	①	2	3	4	5 難しい
概要	両端に質量の異なるおもりをつけたロープを、水平に固定した円柱に巻きつけ、巻き数によってロープをつなぎとめる力が変化することを体験する。この現象はオイラーのベルト理論によって説明されるが、本実演では、ロープを円柱に巻けば巻くほどロープをつなぎとめる力が強くなることを体験することをねらいとする。身の回りにある円柱状の棒や、ジュースのペットボトルなどを用いて簡単に実演ができる。						
用意するもの	ビニル製のロープ、質量の異なるジュース入りペットボトル (飲みかけのものでも可) などのおもりとなるもの、マジックペンやジュースの缶などの円柱状のもの						
実演装置の作り方	<p>ロープの両端に質量の異なるペットボトルを結んで取り付ける。その後、図のように水平に固定したペンや缶などの円柱にロープを巻きつける。このとき、ロープ同士が接触しないようにロープを円柱にらせん状に巻きつけることに注意する。</p> 						
実験・実演の手順	ロープの巻き数を1回ずつ増やして、そのつどロープと円柱間にすべりが生じないかどうか確認する。						
結果とその説明	<ul style="list-style-type: none"> ロープの巻き数が少ない場合は、質量の大きいほうのペットボトルによるロープの張力が、質量の小さいほうのペットボトルによる張力とロープと円柱間の摩擦力の合力よりも大きいため、ロープと円柱の間にすべりが生じて、ペットボトルが床に落ちてしまう。 ロープの巻き数がある一定数以上になると、ロープと円柱間の摩擦力がロープをつなぎとめるのに十分な大きさとなり、ペットボトルが床に落ちることは無い。 						
バリエーション	<ul style="list-style-type: none"> オイラーのベルト理論によれば、このロープをつなぎとめる力は、ロープの巻き数とロープと円柱間の摩擦係数に影響を受ける。固体潤滑剤などを円柱表面に塗布してロープと円柱間の摩擦係数を変えた場合に、おもりが落ちないロープの巻き数を調べ、ロープと円柱間の摩擦の大小の影響を調べるのも面白い。 高校生や大学生向けの課題として、2つのおもりの質量とロープの巻き数からオイラーのベルト理論に基づいて、ロープと円柱間の静摩擦係数を導出させるのも面白い。 						
参考文献	オイラーのベルト理論は、「基礎から学ぶトライボロジー、橋本巨著、森北出版株式会社」を参照。						
執筆担当者連絡先	東北大学大学院工学研究科ファインメカニクス専攻 山口健, 堀切川一男 yamatake@gdl.mech.tohoku.ac.jp						