

Q.(体系物理 p 34 78(へ))

なぜ台に及ぼされる摩擦の力が距離  $X_2$  分だけなのでしょう。

l だけ台に摩擦が及ぼされると考えたので、 $\mu mgl$  が答えだと思いました。

A. 台と物体を含めた系全体で見ると、摩擦により消費されたエネルギーは実際に物体が台の上をすべった  $\mu mgl$  になります。

ただし、(へ) で問われているのは台にかかる摩擦力による仕事です。

台は物体が台上で静止するまでに、台の移動方向と同じ向きに働く摩擦力(物体に働く摩擦力の反作用)  $\mu mg$  を受けながら  $x_2$  移動しました。そのため、ここでは  $\mu mgx_2$  になります。

これは、台から見ると摩擦力という外力によって受けた仕事になるので、エネルギー変化量  $\frac{1}{2}MV^2 - 0$  に相当します。

同様に考えると (ホ) も物体に働く摩擦力がした仕事なので  $\mu mg$  に物体の移動距離  $x_1$  をかけます。ただしここでは物体の移動距離と摩擦力が逆方向なので - がつきます。

では  $\mu mgl$  は何かというと、物体と台を合わせて一つの系と見て考えた時に消費される熱エネルギーです。そのため、実際に物体と台の間で摩擦が生じた距離  $l$  を摩擦力にかけて  $\mu mgl$  になります。(ト) で分かるように、この系全体で消費された熱エネルギー  $\mu mgl$  は台と物体の運動エネルギー変化を合わせたものと一致します。