

ロックバランシングから学ぶ剛体の傾きと転倒

2年組番氏名

【目的】不安定な剛体のつりあいと転倒の仕組みについて理解する。

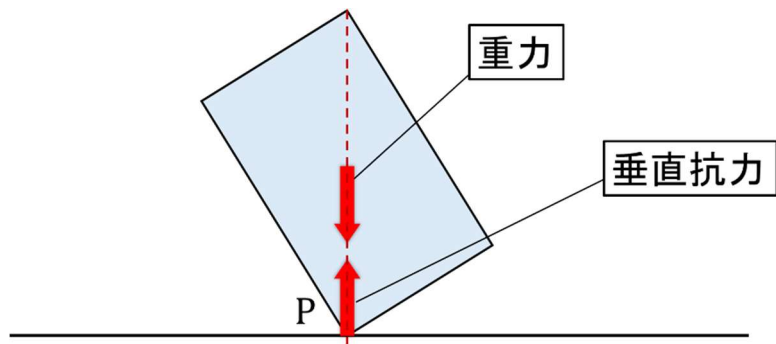
【準備】タブレット・ブロック・定規

【取り組み】ロックバランシングの原理について考える。

◎前提

- ・床と物体の間に摩擦はない。
- ・床と物体が接しているのは点Pのみである。
- ・周りの環境は真空状態である

① 剛体のつり合いについて考える。



条件1：物体が平行移動しない

加わる力の合力が〔 〕。

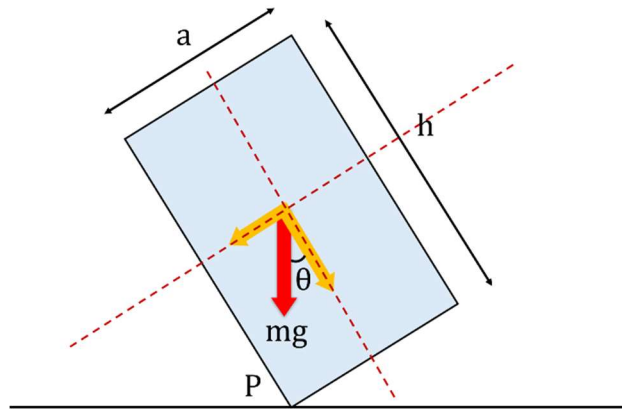
条件2：物体が回転しない（点P中心の力のモーメントのつり合いが成り立つ）

2つの力が〔 〕にある。

② 剛体が転倒する角度を求める

条件：点P中心の力のモーメントのつり合いが崩れた瞬間回転し始める。

◎P中心の力のモーメントのつり合いの式を立てる



〔 〕 = 〔 〕

$\tan\theta =$ 〔 〕

この式を用いれば、剛体がどの角度で転倒するかを調べることが出来る！

③ 班に配られた直方体を用いて、重心の高さによる転倒の角度の変化を見る。

底辺aはすべて同じ長さで、高さhが異なる直方体を用意した。これを元に、直方体毎の転倒する角度 θ を求めていこう。

『予想』予想を○で囲もう

hが大きくなる（重心が高くなる）と転倒（ しやすくなる ・ しにくくなる ・ しやすさはかわらない ）理由（書けたら書こう）

『手順』

①タブレットを用意し、teamsのリンクからスプレッドシートを開く。

②定規を用いてa,hを測り取り、スプレッドシートに入力する。（目分量で小数第2位まで測り取る。）

③スプレッドシートに入れられている関数が、求められた $\tan\theta$ の値から角度 θ を逆算する（逆三角関数の利用）ので、他の班の入力結果も加味して重心の位置と転倒の角度の関係を読み取る。

【考察】

① 測り取ったhと転倒の角度の関係を読み取った結果、これらにどのような関係があると言えるだろうか。

➡ hが大きくなればなるほど転倒の角度 θ は〔 〕になっていく。よってhが大きくなる（重心が高くなる）と転倒（ しやすくなる ・ しにくくなる ・ しやすさはかわらない ）

② もしhを変えずにaを大きくしていった場合転倒の角度はどうなるだろうか？図や式を用いて理由も説明しろ。

③ 実際のロックバランシングでは多少の風が吹いたり、雨が降ったりしても倒れないことも多い。この理由を、今回の授業の前提と実際のロックバランシングの条件や環境の違いに着目して考察しろ。

【振り返り】（理解度が高いものは5）

剛体のつりあいについての理解度はどうだったか 〔 1・2・3・4・5 〕

剛体の転倒についての理解度はどうだったか 〔 1・2・3・4・5 〕

◎感想があれば書いてください(^^)／