

【第1章】

演習問題A 基本の確認をしましょう

A-1 身の回りの機械や道具で、てこの原理を利用して力を大きくする機能をもったものをいくつか挙げよ。

◎解答例

ペンチ、釘抜き、栓抜き、ジャッキ（自動車のタイヤ交換に使う）、レンチ、スパナ、プルタブ（飲料缶の飲み口を開ける）、爪切り、パンチ（紙に穴をあける）、箸、水道栓、ドアノブ、スプレーノズルのレバー、など。

A-2 身近な道具や機械を観察して、その中に使われている機械要素部品の名称を挙げてみよ。また、それらは、運動を起こすにあたり、どのような役割をもっているか、考えてみよ（運動の向きを変える、力を大きくする、など）。

◎解答例

歯車：運動を伝達する。運動の速さを変える。運動の向きを変える。

ベルトとプーリ：運動を伝達する。運動の速さを変える。

カム：運動の方向を変える（回転を往復へ）。

リンク：運動の向きを変える。運動できる範囲を規制する。力を伝達する。

ガイド：運動の方向を規制する。

ばね：振動を吸収する。力や荷重を支え、物体をもとの位置に復帰させる。

軸受：荷重を支える。運動方向を規制する（回転のみ、往復のみ）。相対運動する物体どうしの摩擦を軽減する。

A-3 歯車は、複数のものがかみ合って初めて機構としての意味をなすが、歯車の物理的な役割は何か、説明せよ。

◎解答例

力の大きさを拡大または縮小する。

運動の向きを変える。

運動の速さを変える。

物体の運動を、複数の別の物体の運動に分割する。

演習問題 B もっと使えるようになりましょう

B-1 両端で断面積が違う棒，たとえば野球のバットのようないろんな棒があったとする．同じ腕力をもつ二人のうち，一人が細い端を，もう一人が太い端を握って，棒をねじる力くらべをしたときに，勝つのはどちらか．また，それはなぜか，説明せよ．

◎解答例

太い軸を握った人が勝つ．その理由であるが，棒の回転運動には，モーメントという，力に基準点から力の作用点までの距離を掛け算した物理量が関与し，細い軸と太い軸とでは，力は同じでもその距離は後者のほうが大きく，モーメントとしても後者が大きくなるためである．

B-2 地球上では，ボールを投げ上げれば放物曲線を描き，やがて地上に落ちてくるが，もし地球上に重力がなかった場合，投げたあとのボールの軌跡はどのようなになるか，予想せよ．

◎解答例

投げる角度が水平よりも上向きで，無重力に加え空気抵抗も無視できるとすれば，ボールは直線的に空へ向かって突き進み，宇宙へ脱出すると考えられる．空気抵抗があれば，やがて空中で静止する．しかし，この見え方は，地表上に立っている人間から見た軌跡ではなく，絶対的に動かない静止座標系から見た場合のものであることに注意．

B-3 サーカスの曲芸師が綱渡りの演技をするとき，長い棒を水平にもってわたることがある．それはなぜか，理由を考えよ．

◎解答例

棒を持つ場合と持たない場合とでは，綱にかけた足の部分を支点とした，人間の体の回転しやすさが変わる．難しく言うと，棒を持つことで支点まわりの「慣性モーメント」が大きく増えるので体が回転しにくくなり，回転方向のふらつきが鈍くなるので，バランスを崩した際に体勢の立て直しが少々遅れたとしても，十分に修正が間に合うようになるからである．