

## 7 エネルギー I

A 以下について説明せよ(教科書の記載事項を要約する。または辞書などで調べる)。できるだけ言葉で書くこと。

1) <b>仕事とその単位</b> : 力を受ける物体がある距離だけ移動するとき、その力が物体にする仕事は「力と移動距離の積」。移動につれて(時間の経過に従って)力が変化するとき「仕事は力と速度の内積を時間で積分したもの」。単位は $N \cdot m$ 、これを J と書く。
2) <b>仕事率とその単位</b> : 力がする仕事が時間 $\Delta t$ の間に $\Delta W$ のとき、 $\Delta W / \Delta t$ を仕事率という。仕事率の数値は 1 秒間にした仕事の数値と等しい。仕事率が時間的に変化するとき、極限 $dW/dt$ を仕事率という。単位は J/s、これを W と書く
3) <b>運動エネルギーと広義のエネルギー保存則</b> : 「(物体の質量) $\times$ (速度の 2 乗) $\times 1/2$ 」という量。ある力が加わり(その力の影響だけにより)物体の速度が変化するとき、その力が物体にした仕事の量が運動エネルギーの変化と厳密に等しい(これが広義のエネルギー保存則)。
4) <b>広義のエネルギー保存則はどのようなときに成り立つか?</b> : 。ニュートンの運動の法則に従う運動であればどのような力であっても常に成り立つ(仕事の定義を 3 次元空間内の移動に拡張すれば 3 次元でも成り立つ)。
5) <b>運動エネルギーの単位</b> : 仕事の単位と同じであり、J である。
6) <b>位置エネルギー</b> : 質点の速度によらず位置だけで(時刻にもよらず)力の向きと大きさが決まるとき、この力を打ち消す力を加え(運動エネルギーを変えずに)2 点間を移動する。後者の力がする仕事が位置エネルギーの差。移動の始点がいつも同じにすると、ある点における位置エネルギーが決まる。
7) <b>力学的エネルギー</b> : 質点の運動エネルギーと位置エネルギーの和。位置エネルギーが質点に蓄えられると考えれば力学的エネルギーは質点の性質。だが位置エネルギーを「山の高さ」のように考えるとこれは力(もしくは空間)の性質で、力学的エネルギーは質点と空間の両方の性質にまたがる概念。
8) <b>力学的エネルギー保存則とこの法則が成り立つ条件</b> : 。ある力により運動する質点の力学的エネルギーは変化しない。ただし、位置エネルギーが定義できるとき(力が質点の位置だけで決まるとき)に限る。
9) <b>重力で位置エネルギーを定義できる根拠</b> : 重力は(地表付近では)質点の速度や時刻によらず常に一定である。このエネルギーを質点ではなく力(を及ぼす空間)の性質と考えたとき、エネルギーは地球と物体の間に蓄えられている。
10) <b>バネの力の位置エネルギーを定義できる根拠</b> : 一端を固定し他端に質点を取りつけたバネがその質点に及ぼす力は(フックの法則に従うとき)質点の位置だけで向きと大きさが決まる。このエネルギーを力(を及ぼす空間)の性質と考えたとき、それはバネに蓄えられている。
11) <b>運動可能領域</b> : 位置エネルギーを与える力のもとで質点が運動するとき、運動エネルギーが負とならない領域。その領域の範囲は、力学的エネルギーの大きさに異なる。
12) <b>安定な平衡点と不安定な平衡点</b> : 位置エネルギーが極小/大の点は力が 0 で静止状態を続けられる平衡点。極小のとき質点の位置がわずかにずれると復元力が作用する安定な平衡点。極大のとき位置がわずかにずれるとさらにずれが大きくなる向きに力が作用する不安定な平衡点。