

[第3回目] 位置エネルギーとエネルギー保存則

考える内容 エネルギーの種類は移り変わる。でも一定である (保存する)。

授業の目標

重力の位置エネルギー

$$U(z) = mgz$$

ジュール
単位 [J]

重力加速度
 $g = 9.8 \text{ m/s}^2$

物理学では「保存則」が重要

- ・質量保存則
- ・電荷保存則
- ・運動量保存則
- ・角運動量保存則
- など

運動エネルギー

$$K = \frac{1}{2}mv^2$$

単位 [J]

力学的エネルギー保存則 (摩擦や空気抵抗による発熱が小さく、無視できるとき)

$$E = K + U = \text{一定}$$

重力の位置エネルギーの場合

$$\frac{1}{2}mv_1^2 + mgz_1 = \frac{1}{2}mv_2^2 + mgz_2$$

一般的な「エネルギー保存則」の一部である。保存則が成り立つようにエネルギーの種類を増やしていく。

学習到達目標 (1) 仕事の定義式が書け、エネルギーの意味を理解できる。

次回予定 [第4回目] 理想気体の状態方程式 1 (教科書 25 ページまで)

レポート問題 第3回目 (右側の半分の解答用紙を切り取って提出しなさい)

数値で求める問題は、すべて MKS 単位系で計算し、単位もつけること。

問1 次の力 F がした仕事 W を数値で求めよ。

- B... $F = 6.0 \text{ [N]}$ の一定の力を加えながら、力の向き ($\theta = 0$) に $s = 2.0 \text{ [m]}$ 移動させた。
- B... $F = 4.0 \text{ [N]}$ の一定の力を加えながら、力とは逆向き ($\theta = 180^\circ$) に $s = 3.0 \text{ [m]}$ 移動させた。
- B... 質量 $m = 5.0 \text{ [kg]}$ の物体に重力 $F = mg$ が働いて、鉛直下向きに $s = 2.0 \text{ [m]}$ 落下した。
- C... あらい水平面上で、物体に $F = 0.40 \text{ N}$ の一定の摩擦力(向きは物体が移動する向きと逆向き)が働いて、 $s = 0.30 \text{ m}$ 移動した。

問2 [式 (2.12)を参考に答えよ]

- A... 速さ $v \text{ [m/s]}$ で運動している質量 $m \text{ [kg]}$ の物体がもつ運動エネルギー K を式で表せ。
- A... 運動エネルギー K の単位を書け。
- B... 速さ $v = 5.0 \text{ [m/s]}$ で運動している質量 $m = 10 \text{ [kg]}$ の物体がもつ運動エネルギー K を数値で求めよ。

A... 問3 運動エネルギーの変化は、その間にした仕事に等しいことを表す式を書け。[式 (2.13)]

問4 静止している質量 $m = 1000 \text{ [kg]}$ の乗用車を、速さ $v_2 = 108 \text{ [km/h]}$ まで加速した。

- B... 速さ 108 [km/h] を MKS 単位系の単位 $[\text{m/s}]$ での値に換算せよ。
- B... 速さ $v_2 \text{ [m/s]}$ で走っている乗用車の運動エネルギー K_2 を数値で求めよ。
- C... 静止している乗用車 ($v_1 = 0 \text{ [m/s]}$) を、速さ $v_2 \text{ [m/s]}$ まで加速するために必要な仕事 $W_{1 \rightarrow 2}$ を数値で求めよ。(摩擦などは無視でき、加速するためにする仕事は、すべて運動エネルギーに変わるものとする。)[教科書の式 (2.13)を用いる]

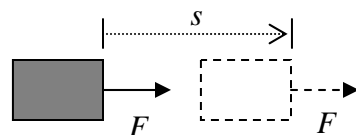
問5 [式 (2.23)を参考に答えよ]

- A... 高さ $z \text{ [m]}$ にある質量 $m \text{ [kg]}$ の物体がもつ、重力の位置エネルギー U を式で表せ。
- A... 重力の位置エネルギー U の単位を書け。
- B... 高さ $z = 2.0 \text{ [m]}$ にある質量 $m = 5.0 \text{ [kg]}$ の物体がもつ、重力の位置エネルギー U を数値で求めよ。
- B... 物体を $z = 2.0 \text{ [m]}$ の高さまで持ち上げるために必要な仕事 W を数値で求めよ。

解答用紙 (曜 限) 学籍番号 _____ 氏名 _____

問1 $W =$

[]

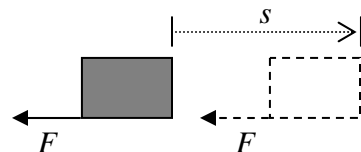


$W =$

[]

$W =$

[]



$W =$

[]

問2 $K =$

単位 []

$K =$

[]

問3

問4

108 km/h =

[m/s]

$K_2 =$

[]

← 単位を書く

$W_{1 \rightarrow 2} =$

[]

問5 $U =$

単位 []

$U =$

[]

$W =$

[]

このレポートをやるのに _____時間_____分,

それ以外に基礎物理 の予習復習を _____時間_____分した。