

[第14回目] 力学的エネルギー保存則

重力による位置エネルギー  $U_{重}(y) = mgy$   
 弾性力による位置エネルギー  $U_{弾}(x) = \frac{1}{2}kx^2$

《今日の授業の目標》

- ・保存力・・・位置エネルギーがある力 (重力, 弾性力, 静電気力など)
- 非保存力・・・位置エネルギーがない力 (摩擦力, 空気抵抗など) 《発熱を伴う》
- (仕事をしない力もある・・・垂直抗力など)

○ 力学的エネルギー  $E = K + U = \frac{1}{2}mv^2 + U$

( $U$  は複数の位置エネルギーがあればその和になる)

仕事と運動エネルギーの関係式の書きかえ (仕事→位置エネルギー)

$$\left(\frac{1}{2}mv_2^2 + U_2\right) - \left(\frac{1}{2}mv_1^2 + U_1\right) = W_{非保,1 \rightarrow 2} (= -Q)$$

熱エネルギーなどを含めた  
全エネルギーはつねに保存する  
 (発熱量  $Q$ )

◎ 力学的エネルギー保存則 (非保存力による発熱  $Q$  が無視できるとき)

$\frac{1}{2}mv_1^2 + U_1 = \frac{1}{2}mv_2^2 + U_2$

または、 $E = K + U = \text{一定}$

学習到達目標 (7) 力学的エネルギー保存則の意味がわかる。

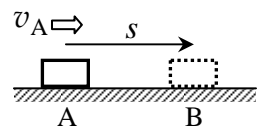
次回予定 [第15回目] まとめ

\*\*\*\*\*  
 レポート問題 第14回目 (右側の半分の解答用紙を切り取って提出しなさい)

**数値で計算する問題は、答えにも必ず単位をつける! MKS 単位系で答えること!**

- ☆... 問1 本日の授業で学んだことで、重要と思うことをまとめよ。(式も用いてよいが、文章で)
- ☆... 問2 本日の授業で学んだ内容を用いた問題を自分で1問作り、それを答えよ。
- B... 問3 教科書 81 ページの演習問題 A の問題 1 の(a)~(f)を答えよ。
- B... 問4 教科書 82 ページの演習問題 B の問題 2 を答えよ。
- B... 問5 次の各問いについて、力学的エネルギー保存則を用いて答えよ。
  - ① 水平からの傾斜角が  $\alpha = 36.9^\circ$  である滑らかな斜面上の A 点から、質量  $m = 2.0$  [kg] の物体が静かに滑りだした。A 点から  $l = 0.50$  [m] すべり降りた B 点を通過するときの速さ  $v$  を数値で求めよ。
  - ② 長さが  $L$  の軽い糸で固定点 O から質量  $m$  の粒子をつるした振り子がある。鉛直下向きからの振れ角  $\theta = 30^\circ$  の位置から粒子を静かに放した。最下点を通過するときの速さ  $v$  を求めよ。
- B... 問6 水平で粗い道路上を走っていた質量  $M = 1000$  [kg] の自動車がブレーキをかけ、位置 A から位置 B まで滑って静止した。A での速さを  $v_A$ 、AB 間の距離を  $s$  とし、道路と自動車との間の動摩擦係数を  $\mu' = 0.50$  とする。

運動エネルギーと仕事の関係式から、AB 間の距離  $s$  を  $v_A$ 、 $\mu'$ 、 $g$  で表し、 $v_A = 36$  [km/h] と  $72$  [km/h] の場合で  $s$  を数値で求めよ。



=====  
 中間テスト直し 7月28日(月) 13:00まで 提出方法は、前回の中間テスト直しと同じ。  
 中間試験欠席者は、テスト直しと同じ要領で提出すれば加点。公欠はさらに+αを考える。

必ず切を必ず守ること

解答用紙 (授業 曜 限) 学籍番号 \_\_\_\_\_ 氏名 \_\_\_\_\_

数値で計算する問題は, 答えにも必ず単位をつける! 指示がない限り MKS 単位系で答えること!

☆... 問1

☆... 問2 問題:

答:

問3 (a)  $U_0 =$  [ ],

$K_0 =$  [ ],

$E_0 =$  [ ] (b)

(c)  $E_f =$  [ ] (d)  $U_f =$  [ ]

(e)  $\therefore K_f =$  [ ]

(f)  $\therefore v_f =$  [ ]

問4 (a)  $K_0 =$  [ ],  $U_0 =$  [ ],

$E_0 =$  [J] (b)

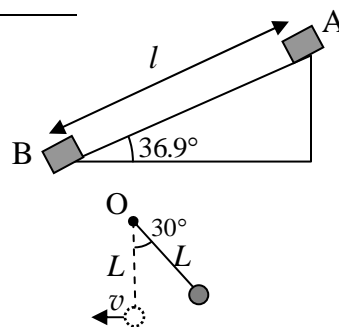
(c)  $v_L =$  [ ],  $U_L =$  [ ]

(d)

$\therefore$  振幅  $A =$  [ ], 運動の範囲は  $\text{---} \leq x \leq \text{---}$

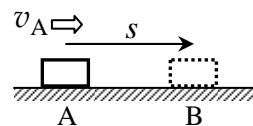
問5 ①

② 張力は仕事をしない。力学的エネルギー保存則より,



問6  $W_{重} =$  ,  $W_{抗} =$  ,  $W_{摩} =$

だから,



☆このレポートをやるのに \_\_\_\_\_ 時間 \_\_\_\_\_ 分,

それ以外に力学1の予習復習を \_\_\_\_\_ 時間 \_\_\_\_\_ 分した。