

[ 第 13 回目 ] まとめ

今日の授業の目標

仕事率 単位時間あたりの仕事 ( 電力の意味は仕事率 )

仕事率  $P = \frac{dW}{dt}$  単位 [ W ] ( ワット ) = [ J / s ]

$$P(t) = \frac{F \cdot ds \cdot \cos \theta}{dt} = F \cdot \frac{ds}{dt} \cdot \cos \theta = F \cdot v \cdot \cos \theta$$

注意! 仕事の文字  $W$  と  
仕事率の単位 [ W ] を区別する  
こと

仕事率 ( 電力 )  $P$  が一定のとき

仕事または消費エネルギー  $W = Pt$  単位 [ J ] ( ジュール )  
( 電気分野では電力量 )

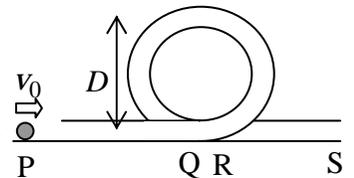
$$\left[ P \text{ が一定でなければ } W_{1 \rightarrow 2} = \int_{t_1}^{t_2} P(t) dt \right]$$

\*\*\*\*\*

レポート問題 第 13 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 !

- B... 問 1 図のように、滑らかなガラス管を曲げ加工し、中を質量  $m$  の小球を滑らせる。P から Q と R から S は水平である。Q から R は直径  $D$  の円形状になっている。位置 P から速さ  $v_0$  で打ち出した。



最高位置に到達したとすると、力学的エネルギー保存則から、そのときの運動エネルギー  $K_1$  を求めよ。

最高位置を通過して S に到達するために必要な初速  $v_0$  の条件を求めよ。

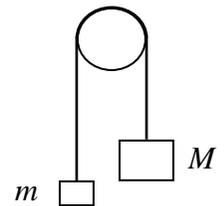
- B... 問 2  $t = 600 [ s ]$  の時間をかけて  $W = 24000 [ J ]$  の仕事をした。仕事率  $P$  を数値で求めよ。仕事は一定の割合で行ったとする。

$P = 100 [ W ]$  の電球を  $t = 30 [ s ]$  のあいだ点灯したときの消費電気エネルギー  $W$  を数値で求めよ。

$P = 1.0 [ kW ]$  の電力を 1.0 時間使ったときの消費電気エネルギーを、 $W = 1.0 [ kWh ]$  という。  $W = 1.0 [ kWh ]$  を [ J ] 単位で表せ。

軽いワイヤで質量  $m = 1.0 [ t ] = 1.0 \times 10^3 [ kg ]$  の物体をつるし、ワイヤをモーターが  $v = 2.0 [ m/s ]$  の速さで巻き上げる。モーターが物体を持ち上げる仕事率  $P$  を数値で求めよ。

- B... 問 3 右図のように、表面が滑らかな円柱状の棒に糸をかけ、両端に質量  $m$  のおもり A と質量  $M$  のおもり B を静かにつり下げて滑らせる。  $m < M$  であるとする。A と B に作用する糸の張力の大きさは等しく、その大きさを  $T$  とする。空気抵抗は無視できる。



図中におもり A およびおもり B に作用する力を作図せよ。

おもり A が  $s$  だけ上昇したときに張力が A にする仕事を求めよ。

おもり B が  $s$  だけ下降したときに張力が B にする仕事を求めよ。( 符号に注意 )

と の結果を用いて、  $s$  だけ移動した前後で、2 つのおもり A と B の力学的全エネルギーの和  $E_A + E_B$  が保存する ( 一定になる ) ことを示せ。

より力学的エネルギー保存則が成り立つことが分かった。  $s$  だけ移動した後のおもりの速さ  $v_1$  を、力学的エネルギー保存則を用いて求めよ。( ヒント : 糸で結ばれているので、おもり A も B も同じ速さ  $v_1$  となる。 )

解答用紙 ( 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

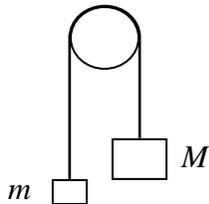
問 2  $P =$  [ ]

$W =$  [ ]

$W =$  [ J ]

$P =$  [ ]

問 3



質量  $m$  のおもり A に, 大きさ  $T$  の張力がする仕事  $W_A$  は,  $\theta =$  [ ] だから,

$W_A =$

質量  $M$  のおもり B に, 大きさ  $T$  の張力がする仕事  $W_B$  は,  $\theta =$  [ ] だから,

$W_B =$

したがって,  $W_A + W_B =$  [ ] なので,

$\Delta(E_A + E_B) = \Delta K_A + \Delta U_A + \Delta K_B + \Delta U_B = 0$  から,

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

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