

課題 物理 2回目

以下の問いについてノートに解き、解答を見て丸付けをして5月7日(木)にノートを提出すること。

※ 物理の学習用ノートを1冊作ってください。

※ 2年生の復習です。教科書やノート、ワークなどで確認して解くこと。

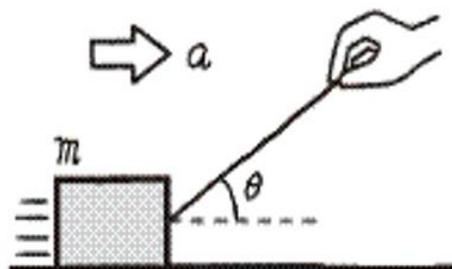
1. 滑らかな床に置かれた質量 m の物体に糸を付けて斜め上向きに引いたところ、右向きに a の大きさの加速度が生じた。

① 物体にはたらく重力 mg , 床からの垂直抗力 N , 糸の張力 T の3力を矢印で図中に示せ。

② 糸の張力を、運動の方向(水平方向)と、運動に垂直な方向(鉛直方向)に分解し、それぞれの分力の大きさを図中に示せ。

③ 水平方向についての運動方程式と、鉛直方向についてのつり合いの式をそれぞれ立てよ。

④ 糸の張力の大きさ T 及び床からの垂直抗力の大きさ N を求めよ。



<担当者から①>

☆「運動方程式の立て方」

①着目している物体にはたらく力を書く

②正の方向(水平方向・鉛直方向)を決める(動き出す方向を正とした方がよい)

③力を水平方向・鉛直方向に分解する

④水平方向・鉛直方向に対して運動方程式また力のつり合いの式をたてる

⑤加速度や力をもとめる

※ 物体が複数存在する場合は物体ごとに①~⑤をやる

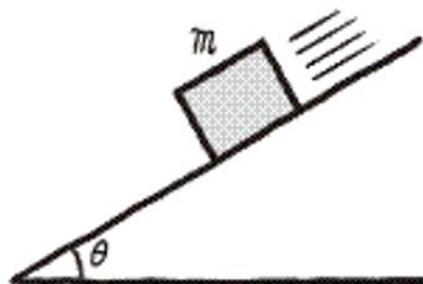
2. 傾き θ の滑らかな斜面上に質量 m の物体を置いたところ、物体は斜面に沿って下向きに等加速度運動をした。

① 加速度の大きさを a , 垂直抗力を N とし, 斜面に平行な方向 (下向きを正) についての運動方程式と, 斜面に垂直な方向 (上向きを正) についてのつり合いの式をそれぞれ立てよ。

斜面に平行な方向 …

斜面に垂直な方向 …

② 加速度の大きさ a 及び斜面からの垂直抗力の大きさ N を求めよ。



<担当者から②>この前も書きましたが・・・

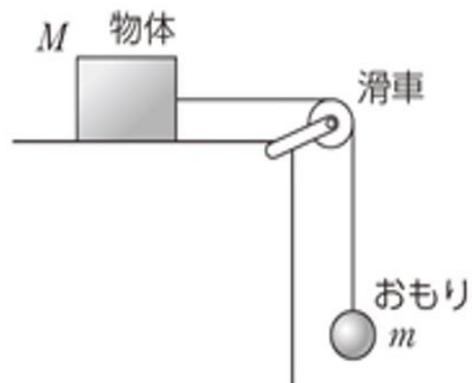
<力学の最重要ポイント> 力を正しく見つけること

力の見つけ方

- ① 図を書く
- ② 着目する物体を囲む
- ③ 着目している物体の重力を書く
- ④ 着目している物体に接触しているものから受ける力を書く。

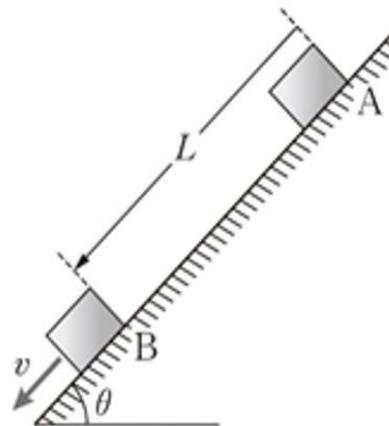
3. 質量 M の物体を滑らかで水平な机の面上に置き、物体に軽い糸を付けた。そして、机の端に固定した軽い滑車を通して、他端に質量 m のおもりをつるして手放した。重力加速度の大きさを g とする。

- (1) 物体とおもりの加速度の大きさを求めよ。
- (2) 糸が物体を引く力の大きさを求めよ。



4. 傾き θ の粗い斜面上で質量 m の物体を点 A に静かに置いたところ、物体は斜面下向きに滑りだし、点 A から距離 L だけ離れた点 B を通過した。斜面に平行下向きを正とし、物体と斜面の間の動摩擦係数を μ' 、重力加速度の大きさを g とする。

- (1) 物体の加速度 a を求めよ。
- (2) 点 B を通過するときの速度 v を求めよ。
- (3) 動きだしてから点 B を通過するまでの時間 t を求めよ。



<担当者から③>

摩擦力

- | | | | | |
|-----------------|---|-------|---|---------------|
| ① 静止 | → | 静止摩擦力 | → | 力のつり合い |
| ② 動き始めた (滑り始めた) | → | 最大摩擦力 | → | $F = \mu N$ |
| ③ 動いている (滑っている) | → | 動摩擦力 | → | $F' = \mu' N$ |

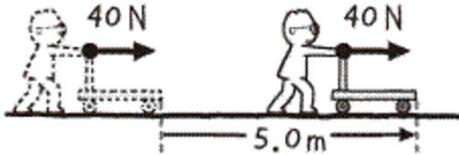
課題 3 回目

以下の問いについてノートに解き、解答を見て丸付けをして5月7日(木)にノートを提出すること。

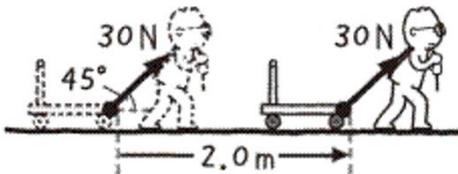
※ 2年生の復習です。教科書やノート、ワークなどで確認して解くこと。

1. 次の①~④について、矢印で示した力がする仕事を求めよ。

① 40N の力で 5.0m 押した。



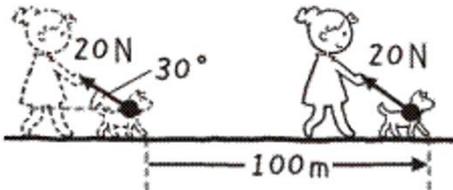
② 30N の力で力と 45° をなす向きに 2.0m 引いた。



③ 台車が動かないように、40N の力で 50 秒間支えた。



④ 飼い犬にリードをつけ、20N の力を加えながら 100m 散歩した。

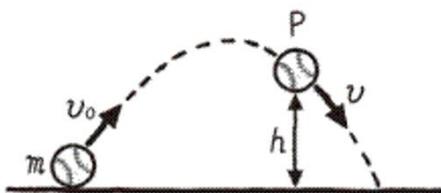


<担当者から①>

○仕事の定義

- 1 力が一定の場合 「物体が移動した向きに働く力」と「移動距離」の積。
- 2 力が変化する場合 F-x 図の面積

2. 地面の高さから、質量 m のボールに初速 v_0 を与えて斜めに投げ出した。地面の高さを基準面とし、重力加速度の大きさを g とする。



- ① 投げ出した直後のボールの運動エネルギー K_1 と位置エネルギー U_1 をそれぞれ求めよ。
- ② 高さ h の点 P を通過する瞬間の速さを v として、この瞬間の運動エネルギー K_2 と位置エネルギー U_2 をそれぞれ求めよ。
- ③ 力学的エネルギー保存の法則を用いて、 v を v_0 , g 及び h を用いて表せ。

<担当者から②>

○力学的エネルギーの定義

$$(\text{力学的エネルギー}) = (\text{運動エネルギー}) + (\text{位置エネルギー})$$

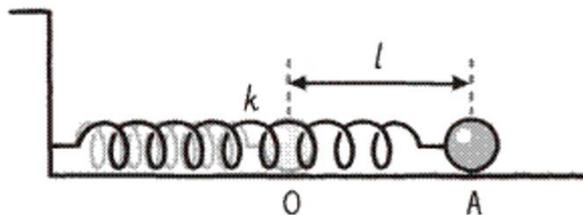
◎力学的エネルギー保存則

1. 初めの状態と最後の状態の図をかく。
2. 初めの状態と最後の状態の力学的エネルギーを求める
3. 保存力のみが仕事をするとき、
「初めの力学的エネルギー」 = 「終わりの力学的エネルギー」

3. ばね定数 k のばねに質量 m の小球を付け、小球を引いてばねの自然長の位置 O から点 A まで l だけ引き伸ばし、静かに放す。

① 点 A で小球を放した直後の運動エネルギー K_1 及び弾性エネルギー U_1 をそれぞれ求めよ。

② 力学的エネルギー保存の法則を用いて、点 O を通過するときの速さを求めよ。



4. ばね定数 k のばねの一端を固定し、他端に質量 m の小物体を置いてばねを l だけ押し縮め、静かに放すと、小物体は弾性力によって加速された後、ばねが自然長に達した瞬間にばねから離れて水平面上を運動し、さらに斜面を上昇した。水平面及び斜面は滑らかであるものとし、重力加速度の大きさを g 、水平面を重力による位置エネルギーの基準とする。



- ① 小物体を放した直後の (a) ~ (c) のエネルギーをそれぞれ求めよ。
- (a) 小物体の運動エネルギー …
 - (b) 小物体の重力による位置エネルギー …
 - (c) ばねの弾性エネルギー …
- ② 小物体がばねから離れた直後の速さを v として、この瞬間の (a) ~ (c) のエネルギーをそれぞれ求めよ。
- (a) 小物体の運動エネルギー …
 - (b) 小物体の重力による位置エネルギー …
 - (c) ばねの弾性エネルギー …
- ③ 力学的エネルギー保存の法則を用いて、 v を m 、 k 、 l を用いて表せ。
- ④ 小物体が斜面を上昇した最高点の高さを h として、最高点に達した瞬間の (a)、(b) のエネルギーをそれぞれ求めよ。
- (a) 小物体の運動エネルギー …
 - (b) 小物体の重力による位置エネルギー …
- ⑤ 力学的エネルギー保存の法則を用いて、 h を m 、 g 、 k 、 l を用いて表せ。