

どっちがホント？

クイズと実験で力学を考える

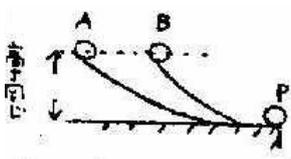
飯田 洋治 e-mail: yoji.iida@nifty.com

URL: <http://homepage3.nifty.com/yoiidea/>

【問1】

同じ球を同じ高さから落とす。P 点ではどちらが速いか？

(1)

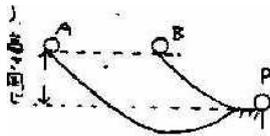


(ア) $V_A > V_B$

(イ) $V_A = V_B$

(ウ) $V_A < V_B$

(2)



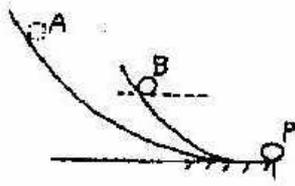
(ア) $V_A > V_B$

(イ) $V_A = V_B$

(ウ) $V_A < V_B$

【問2】

P 点で 2 倍の速さにするには、A は B の何倍の高さから落とせばよいか。



(ア) 2 倍

(イ) 4 倍

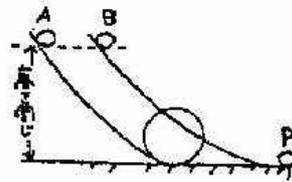
(ウ) $\sqrt{2}$ 倍

(エ) その他

(オ) これだけではわからない

【問3】

A は一回転できる。P 点ではどちらが速いか。



(ア) $V_A > V_B$

(イ) $V_A = V_B$

(ウ) $V_A < V_B$

1. 速さをはかる方法の工夫

(1) 距離 s を決めておいて、かかった時間 t が短い方が速い

レースや 音の速さの測定 (前回) など

(2) 時間 t を決めておいて、その間に進んだ距離 s が長い方が速い s/t

記録タイマーとかストロボ写真など

(3) 車や列車、飛行機などの乗り物の速さはどのように測っているのだろう。

(1)(2)とは異なる物理法則を利用した速さのはかり方がある。

うず電流の強弱で。

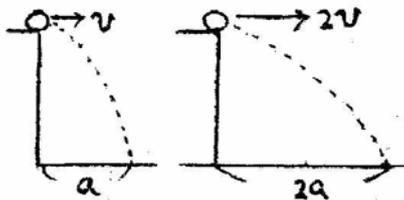
ピトー管。

その他

(4) 水平飛び速度計

「ある一定の高さから水平にものが飛び出すとき、2倍の速さで飛びだせば、水平に飛ぶ距離も2倍になる」という法則の利用。水平に飛んだ距離を比べれば速さが何倍になるかを簡単に調べることができる。

(水平飛び速度計と呼ぼう)。この方法を使えば、わざわざストロボとかタイマーなどの機械を使わなくても、速さを比べられるので、ずい分便利なきがある。

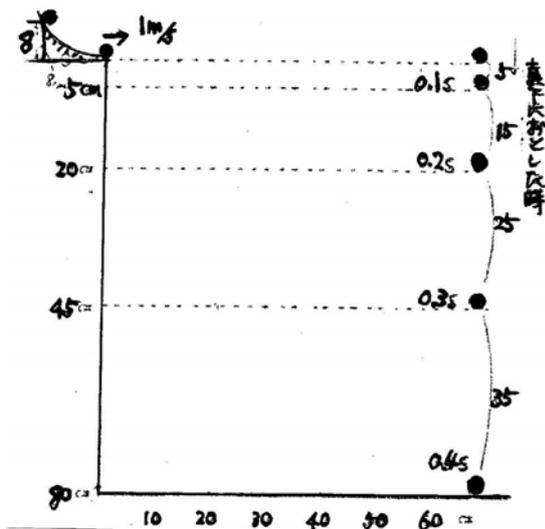


☆実験精度を上げるには

2. 放物運動

<実験> 命中速度計が成り立つ理由

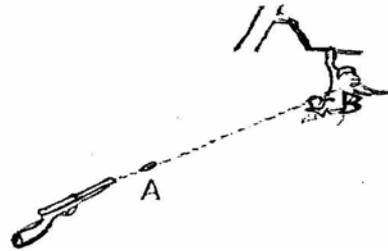
5,20,45,80cm のフタ(自由落下)と放物線



【問4】

玉 A を、まっすぐ B (木の上のサル) に向けて打つと同時にサル B は手を放した。

- (ア) 玉 A はサル B に絶対命中しない
- (イ) 玉 A はサル B に絶対命中する
- (ウ) 初速や打ち出し角度に関係するので、命中しない場合もあれば命中する場合もある。



同時発射装置(モンキーハンター)の自作

ものを投げたときの運動(放物運動)は、ものが自由落下する分だけ(サルが落ちる分だけ)必ず落下する。

厚紙に木片を貼りつけ、ゆるい斜面上で、ビー玉 A をつつき棒でつつくと同時に、ビー玉 B を落とす。

(別紙参照)

<追加問題>

【問5】

地上に降る雨は、大粒と小粒とではどちらが速いか。

- (ア) 大粒
- (イ) 小粒
- (ウ) どちらも同じ
- (エ) 時と場合による

【問6】

(1) 空中、丸めた紙とビー玉を同じ高さ（1～2m）から同時に落とす。どちらが先に地面に落ちるか。

- (ア) ビー玉の方がずっと先に落ちる。
- (イ) ビー玉（見分けがつく程度）
- (ウ) 丸めた紙（見分けがつく程度）
- (エ) ほとんど同じ（見分けが困難）

(2) 2階の窓（5～6m）から落としたらどうなるか。

【問7】

ロケットの地球の引力圏脱出速度は11.2km/sである。次の文が正しいければ○印、誤りなら×印を。

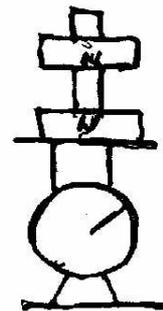
- (1) 石ころは11.2km/sを超えると、地球の引力圏を脱出できる。
- (2) 空気中の酸素分子も11.2km/sを超えれば、地球の引力圏を脱出できる。



【問9】

宙づりになった上の磁石の重さは、はかりにかかるか？

- (ア) はかりにかかる
- (イ) はかりにかからない
- (ウ) 重さの半分がはかりにかかる
- (エ) その他



3. かごの鳥の重さは？

【問8】

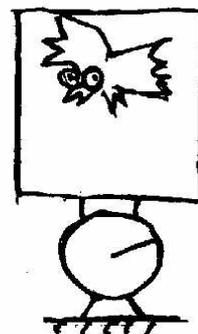
水の入ったビーカーの重さを量ったら1kgあった。木片を浮かせてはかたら？

- (ア) 木片の重さはかからない
- (イ) 水面より上の木片の重さ分増える
- (ウ) 水面より下の木片の重さ分増える
- (エ) 木片の重さ分だけ増える
- (オ) 水面より上の木片の重さ分減る
- (カ) 水面より下の木片の重さ分減る
- (キ) 木片の重さ分だけ減る

【問10】

かごの鳥の重さは？

- (ア) はかりにかかる
- (イ) はかりにかからない
- (ウ) 重さの一部がはかりにかかる
- (エ) その他



<実験>

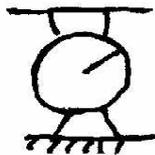
林熙先生の実験を考えよう

箱の中に浮くヘリコプターの実験

【問11】

空飛ぶ飛行機の重さは？

- (ア) はかりにかかる
- (イ) はかりにかからない
- (ウ) 重さの一部がはかりにかかる
- (エ) その他



【問12】

ボンベの重さは真空にした時に比べて水素を詰めたときはどうなるか。

- (ア) 真空の時のほうが重い
- (イ) 水素を詰めたときの方が重い
- (ウ) 同じである
- (エ) 水素の詰め方が少しなら重くなるが、たくさんなら軽くなる
- (オ) 水素の詰め方が少しなら軽くなる、たくさんなら重くなる
- (カ) これだけではなんとも言えない

【問13】

空気は分子から出来ていて、動き回っているとすると、空気の重さをはかれるか？

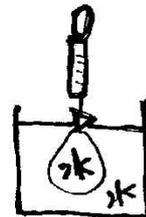
- (ア) はかりにかかる
- (イ) はかりにかからない
- (ウ) 重さの一部がはかりにかかる
- (エ) その他



【問14】

水の中の水の重さは？

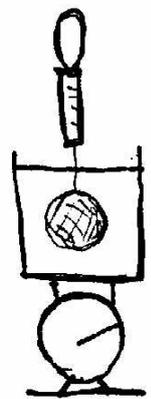
- (ア) 水に入れる前と同じ重さ
- (イ) 水に入れる前の半分ぐらいの重さ
- (ウ) ほとんどゼロ
- (エ) 水に入れる前より重くなる



【問15】 水の中の石ころの重さは？

石ころの体積 () cm^3

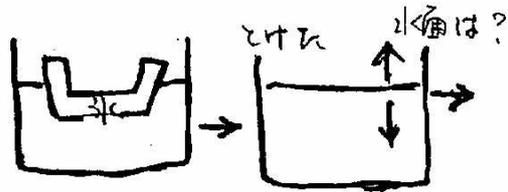
質量 () g



【問16】

水に浮いた氷の船，融けると水面は？

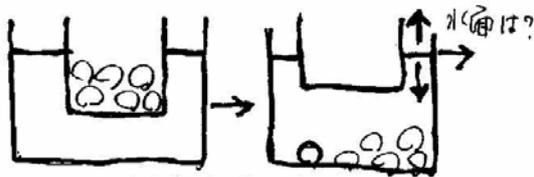
- (ア) 上がる
- (イ) 下がる
- (ウ) 変わらない



【問17】

船の中の石ころ，外へ投げ捨てる時水面は？

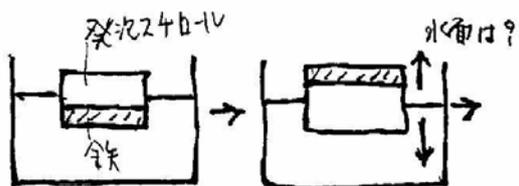
- (ア) 上がる
- (イ) 下がる
- (ウ) 変わらない



【問18】

水に浮かんだ発泡スチロールと鉄片合体物，ひっくり返すと水面は？

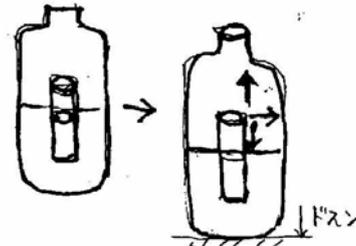
- (ア) 上がる
- (イ) 下がる
- (ウ) 変わらない



【問19】

水に浮かぶ浮沈子，容器を床にぶつけたら浮沈子は動く？

- (ア) 浮き上がる
- (イ) 沈み込む
- (ウ) 変わらない



【問20】

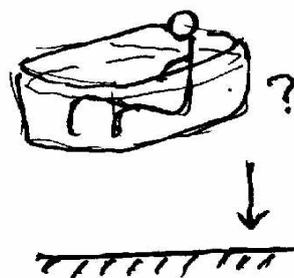
水に浮かぶ卵，2階から落としたら割れるか？

- (ア) 割れる
- (イ) 割れない
- (ウ) これだけでは何とも言えない



【問21】

フロに入った人がフロごと落ちたらどうなるか？

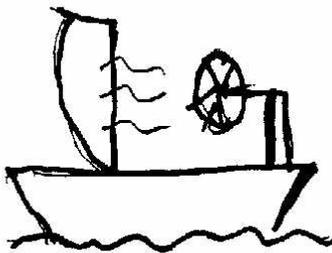


4. 船はどちらに？

【問22】

船はどちらに？

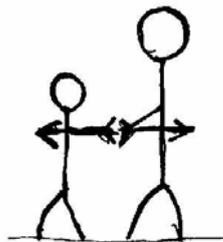
- (ア) 右向きに動く
- (イ) 左向きに動く
- (ウ) どちらにも動かない
- (エ) 条件によっていずれの場合も起きる



【問23】

大人と子どもが押し合った。大人が子どもを押す力と子どもが大人を押す力とはどちらが大きいか。

- (ア) 大人が押す力
- (イ) 子どもが押す力
- (ウ) 同じ

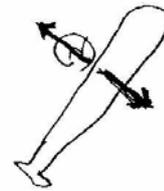


こどもが動く理由は？

【問24】

バットでボールを打ったときボールに働く力とバットに働く力とはどちらが大きいか。

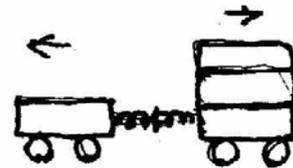
- (ア) ボールに働く力
- (イ) バットに働く力
- (ウ) 同じ



【問25】

質量比 3 : 1 の力学台車 A, B の反発。A, B 相互に及ぼしあう力とはどちらが大きいか。

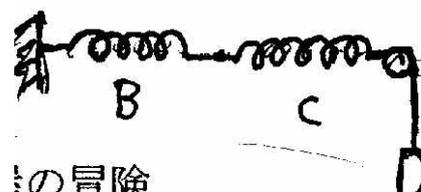
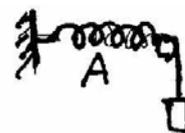
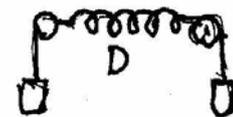
- (ア) A に働く力
- (イ) B に働く力
- (ウ) 同じ



【問26】

図の A~D のばねはすべて等しく、おもりもすべて等しい。A~C のばねの伸びは D の何倍になるか。

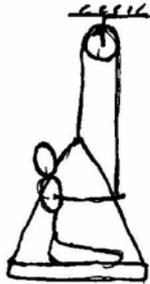
- (ア) 半分
- (イ) 同じ
- (ウ) 2 倍
- (エ) その他



【問27】

宙に浮いて上がるためには、ロープを引く力は？

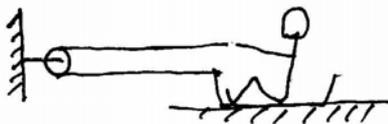
- (ア) (人+籠)の重さ分だけの力
- (イ) (人+籠)の重さの半分の力
- (ウ) (人+籠)の重さの2倍の力
- (エ) その他



【問28】

段ボールに乗った人が自分で引っ張るとき必要な力は、他の人に引っ張ってもらったときの何倍の力が必要か？

- (ア) 半分
- (イ) 同じ
- (ウ) 2倍
- (エ) その他



【問29】

次の文章はどこが間違っているか指摘して下さい。

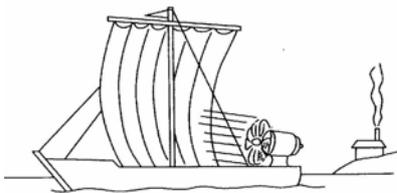


図2 はたして動くか

「舟の上で力持ちが柱を押す場合でも、柱は確かに前に進もうとする。しかし、それとそっくり同じだけの力が、その人の足によって舟のそこを後方に押しているのである。この二つの力は向きが反対で大きさはまったく変わらない。一方を作用、他方を反作用と呼び、作用あるところに必ず反作用ありという原理は、ニュートンの運動の第三法則と呼ばれている。正確にいうと、作用と反作用は同じ直線上になければならない。だから実際には、舟の中で、柱を斜め上方に、舟底を斜め下方に押しているはずである。」

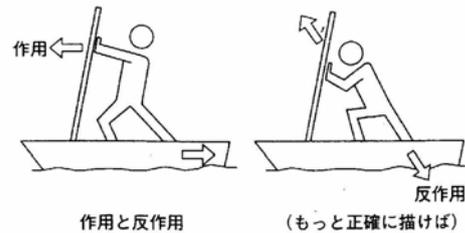


図3 これで舟は前進するのか？!

「帆は送風機の起こす風により前に進もうとするが、送風機は舟を後ろに走らせようとしているのである。作用(帆)のほかに、反作用(送風機)があることを忘れてはならない。」

「それでは、現実には舟は前にも後ろにも動かないのか、というと、決してそんなことはない。どんなに大きな帆を張っても、送風機によってつくられる風の一部は必ず帆からはみ出す。その分だけ舟は後退する。」

結論 「後退することはあっても、決して前進しない」

『新・パズル物理入門』都筑卓司 ブルーボックスより