

A 問題

80 力の合成・分解

〈愛媛〉

太郎さんは、図1のようなつり橋のケーブルが、橋げたを引く力について調べるために、板X、スタンドY、スタンドZ、糸a、糸bを用いて、図2のような装置をつくった。糸a、bの一端をそれぞれスタンドY、Zの点P、Qで固定し、もう一端を板X上の点Rで固定して、板Xと糸aとの間の角度、板Xと糸bとの間の角度が、それぞれ30°になるように静止させた。このとき、糸aが板Xを引く力の大きさを測定すると、10Nであった。次に、図3のように、板Xと糸aとの間の角度、板Xと糸bとの間の角度が、それぞれ30°より大きくなるようにスタンドYの位置をスタンドZに近づけていき、静止させた。ただし、糸の質量、糸の伸び縮みは考えないものとする。また、点Oは板Xにはたらく重力の作用点であり、板Xの上面は水平に保たれている。

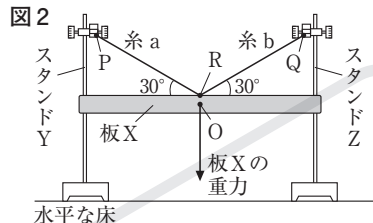
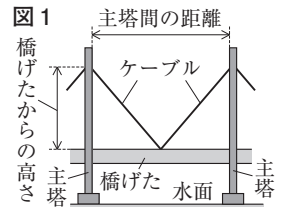


図2
点P、Qは同じ高さにある。
PR間、QR間の長さは等しい。
点Rは点Oの真上にある。

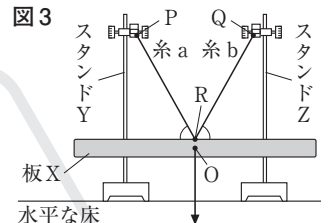


図3
点P、Qは同じ高さにある。
PR間、QR間の長さは、
図2と同じである。

- 板Xにはたらく重力の大きさは何Nか。
- 次の文の①、②の{ }の中から、それぞれ適当なものを1つずつ選び、その記号を書け。

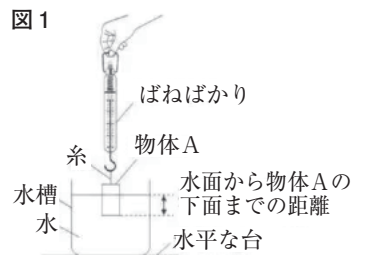
糸aが板Xを引く力と糸bが板Xを引く力の合力の大きさを、図2と図3で比べると、① { **ア** 図2が大きい **イ** 図3が大きい **ウ** 同じである }。図1で、主塔間の距離を変えずに、ケーブルを2つの主塔に取り付ける位置の、橋げたからの高さを高くしたとき、1本のケーブルが橋げたを支える力の大きさは、② { **ア** 大きくなる **イ** 小さくなる **ウ** 変わらない }。

(1)	N	(2)	①	②
-----	---	-----	---	---

81 浮力

〈福岡・一部略〉

直方体の物体A~Cとばねばかりを用いて、A~Cにはたらく浮力について調べる実験を行った。実験では、図1のようにばねばかりにつないだAを、その下面が水平になるようにしながら、少しずつ水に入れた。次に、Aを、B、Cにかけて、それぞれAと同様の実験を行った。図2は、そのときの「水面からA~Cの下面までの距離」と「ばねばかりの値」の関係をグラフで表したものである。ただし、A~Cの下面は、水槽の底面に接していないものとする。また、質量100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとし、糸の体積と重さ、糸の伸びは考えないものとする。



- 図1の状態ではたらくしている力のうち、作用・反作用の関係にあるものを、次のア~エから2つ選び、記号を書きなさい。

ア 糸が物体Aを引く力 イ 糸がばねばかりを引く力
ウ ばねばかりが糸を引く力 エ 地球が物体Aを引く力

- 下の□内は、この実験の結果を考察した内容の一部である。

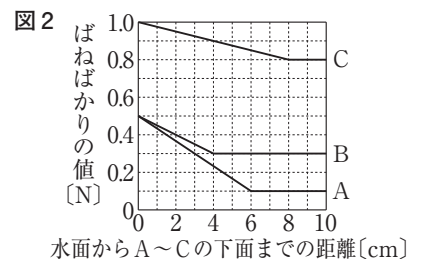


図2から、物体の全体が水に入るまでは、物体の(ア)ほど、物体にはたらく浮力の大きさは大きくなる。また、物体の全体が水に入ったあと、物体を水中でさらに下ろしていく間は、物体にはたらく浮力の大きさは変化しない。このように、浮力の大きさが変化しないのは、水面から物体の下面までの距離が大きくなると、物体の全ての面に加わる水圧は(イ)小さく (ウ)大きくなるが、物体の(エ)であるからと考えられる。

- ① 文中の(㉑)にあてはまる内容を、「体積」という語句を用いて、簡潔に書きなさい。また、下線部の状態でA, B, Cにはたらく浮力の大きさを、それぞれP, Q, Rとすると、P, Q, Rの比を最も簡単な整数比で書きなさい。
- ② 文中の㉒の()内から、適切な語句を選び、記号を書きなさい。また、(㉓)にあてはまる内容を、「上面」、「差」の2つの語句を用いて、簡潔に書きなさい。

(1)		(2)	①	㉑	比 P : Q : R =	:	:
(2)	②	㉒		㉓			

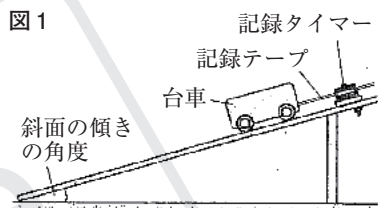
頻 82 物体の運動

〈大阪・一部略〉

次の問いに答えなさい。ただし、摩擦や空気抵抗は考えないものとする。

【実験】 Kさんは、斜面上に下る台車の運動の様子を調べるため、次の操作1～操作3を行った。

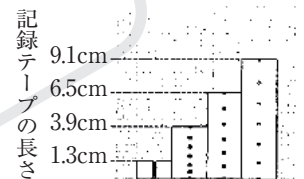
操作1：図1のように、1秒間に60回点を打つ記録タイマーを斜面上に固定し、記録タイマーに記録テープを通した後、その記録テープを台車に取り付け、台車を手で押さえて斜面上に静止させた。



操作2：記録タイマーのスイッチを入れると同時に台車から手を離れた。

操作3：台車が動き始めてから0.40秒間の記録テープを0.10秒ごと(6打点ごと)に切り取り、図2のように左から順に下端をそろえてグラフ用紙にはり付けた。

図2



- (1) 下線部について、一般に、記録タイマーが1秒間に点を打つ回数は、西日本では60回であるが、東日本では50回である。記録タイマーが1秒間に50回点を打つ場合、記録テープを0.10秒ごとに切り取るためには、何打点ごとに記録テープを切り取ればよいか、書きなさい。
- (2) 実験において、台車が動き始めて0.20秒後から0.30秒後までの0.10秒間における、台車の平均の速さは何cm/sか、図2中の値を用いて求めなさい。

(1)	打点	(2)	cm/s
-----	----	-----	------

頻 83 仕事と仕事率

〈山口〉

動滑車を使う場合と使わない場合の仕事の量を比較するために、次の実験を行った。下の(1), (2)に答えなさい。

【実験】

- ① 図1の装置を用いて、物体を水平面から真上にゆっくりと30cm引き上げたときの、ばねばかりの示す値と糸を引いた距離を測定し、表に記録した。
- ② 図1の装置と同じ物体と滑車を用いて、図2の装置をつくった。
- ③ 図1の装置を図2の装置に変え、①を行った。

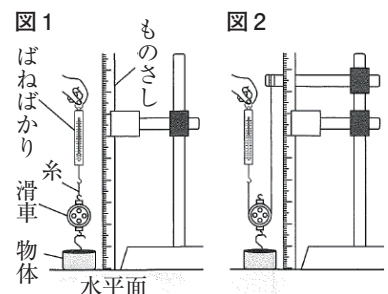


表	用いた装置	図1の装置	図2の装置
	ばねばかりの示す値[N]	5.0	2.5
	糸を引いた距離[cm]	30	60

- ④(1) 表の結果から、動滑車を使う場合と使わない場合の仕事の量は同じであることがわかった。このように、道具を使っても使わなくても、物体を持ち上げるためにする仕事の量は変わらないことを何というか。書きなさい。
- (2) 【実験】③について、図2の装置を用いて物体を30cm引き上げたところ、15秒かかった。このときの仕事率は何Wか。求めなさい。

(1)		(2)	W
-----	--	-----	---

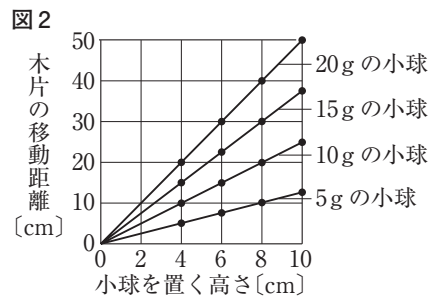
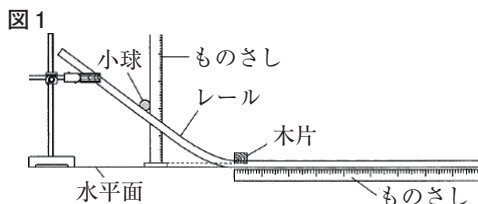
頻 84 力学的エネルギー

〈島根・一部略〉

小球がもつエネルギーについて調べる目的で実験1, 2を行いました。後の(1)~(3)に答えなさい。ただし、小球は摩擦力などの影響は受けないものとします。

実験1

操作1 図1のような装置をつくり、質量5gの小球を、水平面から高さ4cmの斜めのレール上に置き、静かに手をはなして小球を木片に衝突させ、木片が移動した距離を記録する。

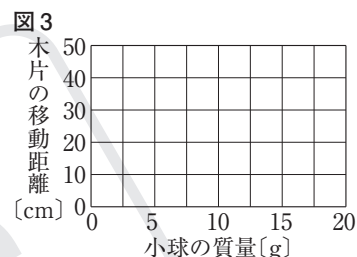


操作2 小球を置く高さを、水平面から6cm, 8cm, 10cmと変え、操作1と同様に木片が移動した距離を調べる。

操作3 小球の質量を10g, 15g, 20gと変え、操作1, 2を繰り返す。

結果 それぞれの質量のときの結果をグラフにまとめると、図2のようになった。

- 実験1で、小球を置く高さが8cmのときの、小球の質量と木片の移動距離の関係を表すグラフを図3にかきなさい。
- 実験1で、質量10gの小球を水平面からの高さが12cmの位置から転がすと、木片の移動距離は何cmになるか、求めなさい。



実験2

操作 図4のような形のレールの点Aに小球を置き、静かに手をはなして、レールの終点Bから小球が飛び出し落下するまでの運動の様子を観察する。



結果 図4のように、小球は高さが点Aよりも低い点Cで最高点に到達した後、点Dに落下した。

- 実験2では、点Cで小球の速さが0にならず、小球は点Dに落下しました。点Cで小球の速さが0にならないのはどうしてですか。点Aと点Cに着目して「力学的エネルギーが保存されるため、」という書き出しに続けて、「位置エネルギー」と「運動エネルギー」という語を用いて、その理由を説明しなさい。

(1)	図に記入	(2)	cm
-----	------	-----	----

(3) 力学的エネルギーが保存されるため、

著作権者への配慮から、掲載を差し控えております。
実際の教材には掲載されておりますのでご安心ください。

B 問題

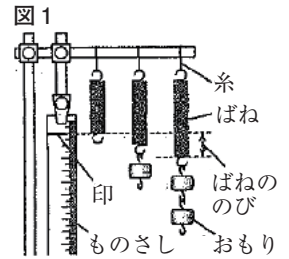
86 浮力

〈岐阜・一部略〉

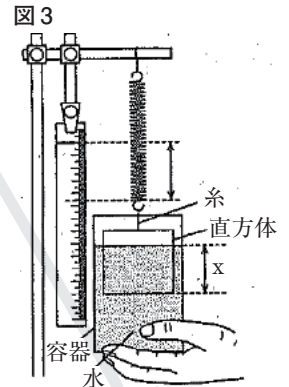
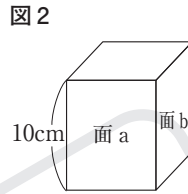
ばねを用いて実験1, 2を行った。(1)~(6)の問いに答えなさい。ただし, 100 gの物体にはたらく重力の大きさを1 N, 水の密度を 1.0g/cm^3 とし, 糸とばねの質量や体積は考えないものとする。

〔実験1〕 図1のように, 何もつるさないときのばねの端の位置を, ものさしに印をつけて記録した後, ばねにおもりをつるし, ばねの伸びを測定した。表1は, つるしたおもりの個数と, ばねの伸びをまとめたものである。表1
おもりは形と大きさが全て同じで, 1個の質量は100 gである。

おもりの個数	0	1	2	3	4
ばねの伸び[cm]	0	1.0	2.0	3.0	4.0



〔実験2〕 図2のような直方体を, 面aを底面にして糸でつるし, 図3のように, 実験1で用いたばねに取りつけ, 水を入れた容器を持ち上げて, 直方体が傾いたり, ばねが振動したりしないように直方体を水中に沈めたときの, ばねの伸びを測定した。図3のxは, 直方体を水中に沈めたときの, 水面から直方体の底面までの深さを示している。次に, 沈める底面を, 面aから面bにか

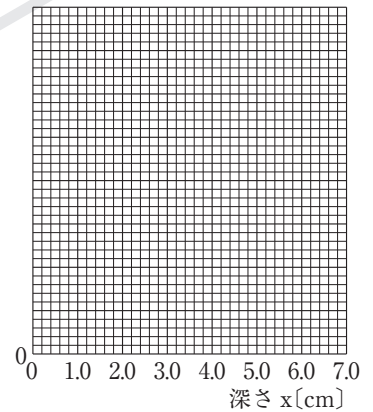


深さ x [cm]	0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0
面 a を底面にしたときのばねの伸び[cm]	7.2	6.6	6.0	5.4	4.8	4.2	4.2	4.2
面 b を底面にしたときのばねの伸び[cm]	7.2	6.7	6.2	5.7	5.2	4.7	4.2	4.2

えて, 同様の操作を行った。表2は, その結果をまとめたものである。

- 図2の直方体の質量は何gか。
- 表2の面aを底面にして測定した結果をもとに, 深さxとばねの伸びの関係を図4にグラフでかきなさい。なお, グラフの縦軸には適切な数値を書きなさい。
- 図2の直方体の体積は何 cm^3 か。
- 実験2で, 面bを底面としたときの深さxが4.0cmのとき, 直方体にはたらく浮力の大きさは何Nか。
- 次の□の①, ②に当てはまる正しい組み合わせを, ア~エから1つ選び, 符号で書きなさい。

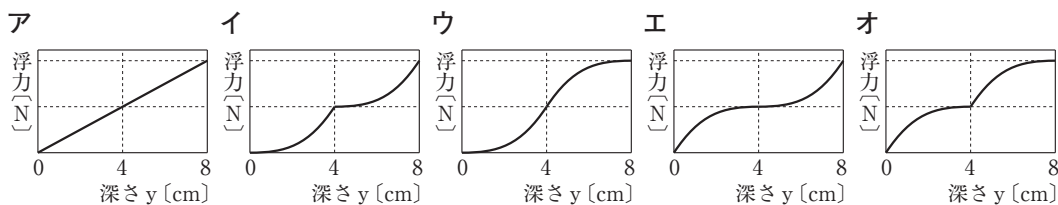
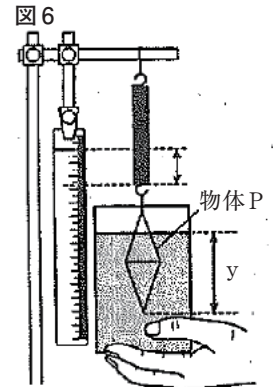
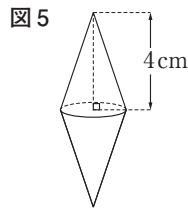
図4
ばねの伸び[cm]



物体を水中に沈めるときに, はたらく浮力の向きは□①向きで, 浮力の大きさは, 物体が水中にある部分の□②によって決まる。

- ア ① 上 ② 体積 イ ① 上 ② 深さ
ウ ① 下 ② 体積 エ ① 下 ② 深さ

〔発〕(6) 図5のような形と大きさが同じ2個の円すいを底面同士でつないだ物体Pを用いて, 図6のように, 実験2と同様の操作を行った。図6のyは, 物体Pを水中に沈めたときの, 水面から物体Pの下端の頂点までの深さを示している。深さyと浮力の大きさの関係を表しているグラフとして最も適切なものを, ア~オから1つ選び, 符号で書きなさい。

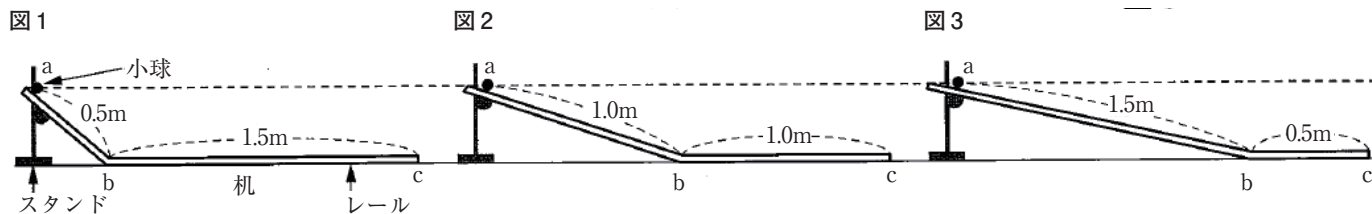


(1)	g	(2)	図に記入	(3)	cm^3	(4)	N	(5)		(6)	
-----	---	-----	------	-----	---------------	-----	---	-----	--	-----	--

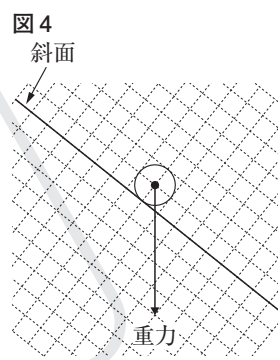
87 物体の運動

(山梨)

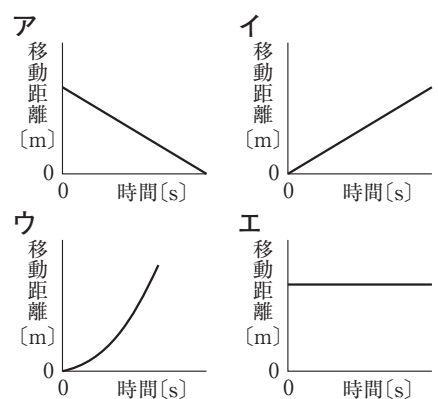
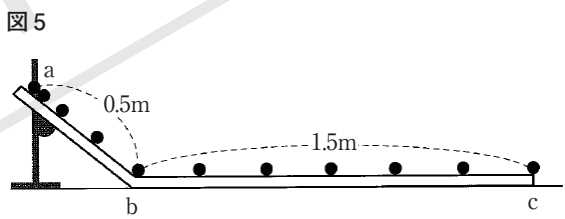
図1～図3のように、斜面と水平面からなるレールを机の上に設置し、物体の運動について調べるための実験を行った。それぞれのレール上に小球を置いた点をa点とし、そこから静かに手をはなした。また、小球の運動を0.1秒の間隔で撮影し、ストロボ写真として記録した。小球の位置は、机からの高さがいずれも等しく、斜面(ab間)と水平面(bc間)の長さは、それぞれ図中に示したとおりである。(1)～(5)の問いに答えなさい。ただし、レールの斜面(ab間)と水平面(bc間)はなめらかにつながっており、小球とレールの間の摩擦や空気の抵抗による影響は考えないものとする。



- (1) 図4は図1の斜面(ab間)上における小球のようすを模式的に表した図であり、矢印は小球にはたらく重力を表している。この重力を、斜面に平行な分力と斜面に垂直な分力に分解し、それらを矢印(→)でかきなさい。ただし、小球は、a点とb点を除く斜面(ab間)上にあるものとする。
- (2) 図1、図2、図3のレールでの実験で、小球の斜面(ab間)上における0.1秒間あたりの移動距離の増し方の関係は、どのように表されるか、適当なものを、次のア～ウから一つ選び、その記号を書きなさい。
- ア 図1の斜面での増し方 < 図2の斜面での増し方 < 図3の斜面での増し方
 イ 図1の斜面での増し方 = 図2の斜面での増し方 = 図3の斜面での増し方
 ウ 図1の斜面での増し方 > 図2の斜面での増し方 > 図3の斜面での増し方



- (3) 図5は、図1のレールで実験を行ったときのストロボ写真を模式的に表したものである。水平面(bc間)における小球の平均の速さは何m/sか、求めなさい。
- (4) 図1のレールでの実験で、小球がb点を通過してからの時間とb点からの移動距離の関係をグラフに表すとどのようなになるか、適当なものを、右のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。



発 5) 次の□は、図1、図2、図3のレールでの実験の結果についてまとめた文章の一部である。文章中の□①に当てはまるものを下のア～エから、□②に当てはまるものを下のオ～クから一つずつ選び、その記号をそれぞれ書きなさい。

小球のb点での瞬間の速さは□①。また、小球がac間を移動するのにかかる時間は□②。

- ①に当てはまるもの
 ア 図1のとき、一番大きい イ 図2のとき、一番大きい
 ウ 図3のとき、一番大きい エ いずれの場合も、等しい
- ②に当てはまるもの
 オ 図1のとき、一番短い カ 図2のとき、一番短い
 キ 図3のとき、一番短い ク いずれの場合も、等しい

(1)	図に記入	(2)		(3)	m/s	(4)		(5)	①		②	
-----	------	-----	--	-----	-----	-----	--	-----	---	--	---	--

著作権者への配慮から、掲載を差し控えております。
実際の教材には掲載されておりますのでご安心ください。