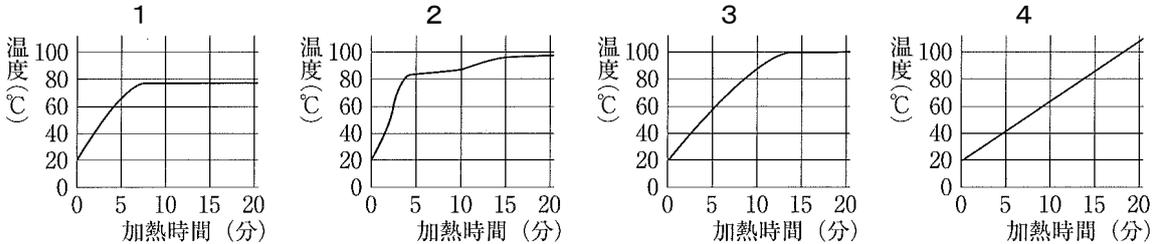


【過去問 1】

次の問1～問4に答えなさい。

(青森県 2012 年度)

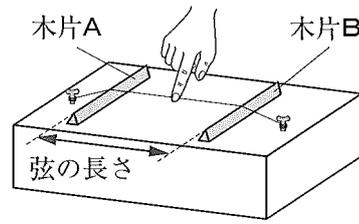
問1 水とエタノールを1：1の体積比で混合した液体を加熱したときの、加熱時間と温度との関係を表したグラフはどれか。次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。



問2 フェノールフタレイン溶液を加えると赤色になる液体はどれか。次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

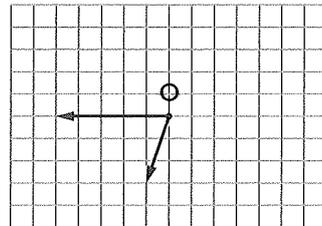
- 1 せっけん水 2 炭酸水 3 酢 4 食塩水

問3 図のように、モノコードの弦を指ではじいたところ、音が出た。この音よりも低い音を出すには、どのようにしたらよいか。適切なものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。ただし、弦をはじく位置は、木片Aと木片Bの中央とする。

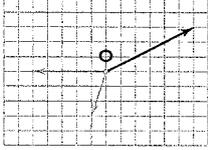


- 1 弦の太さを細くする。 2 弦の長さを短くする。
3 弦を弱く張る。 4 弦を弱くはじく。

問4 図は、O点にはたらく2力を表したものである。この2力とつり合う一つの力を、O点からかきなさい。



問1	
問2	
問3	
問4	

問 1	2
問 2	1
問 3	3
問 4	

問 2 フェノールフタレイン溶液はアルカリ性水溶液の検出に用いる。炭酸水と酢は酸性，食塩水は中性である。

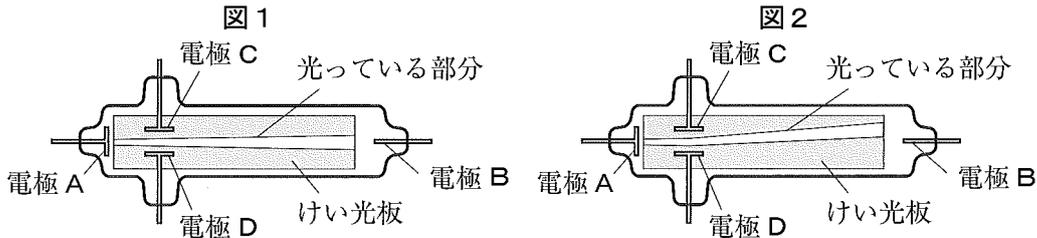
問 3 細い弦を用いたり，弦の張り方を強くしたり，弦の振動する部分を短くすると，より高い音が出る。

【過去問 2】

電流とエネルギーについて、次の問1，問2に答えなさい。

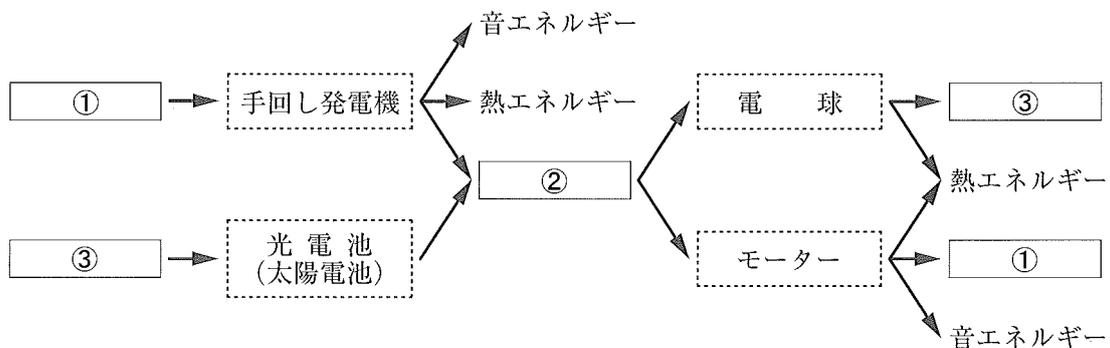
(青森県 2012 年度)

問1 図1は、クルックス管（真空放電管）の電極Aが一極に、電極Bが+極になるように高電圧をかけたときの真空放電のようすを模式的に表したものである。図2は、電極AB間に図1と同じ大きさの電圧をかけたまま、さらに電極CD間に電圧をかけたときに、光っている部分が曲がったようすを模式的に表したものである。次のア～ウに答えなさい。



- ア けい光板に当たり、けい光板を光らせている粒子を何というか、書きなさい。
- イ 図2のようすから、けい光板に当たりけい光板を光らせている粒子と電極Dについて述べた文として適切なものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。
 - 1 粒子は+の電気をもち、電極Dは+極である。
 - 2 粒子は+の電気をもち、電極Dは一極である。
 - 3 粒子は-の電気をもち、電極Dは+極である。
 - 4 粒子は-の電気をもち、電極Dは一極である。
- ウ 電極A B間の電流の流れについて述べた文として適切なものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。
 - 1 電極Aから電極Bの向きに流れる。
 - 2 電極Bから電極Aの向きに流れる。
 - 3 電極Aから電極B、電極Bから電極Aの向きに、交互に流れる。
 - 4 流れない。

問2 図は、手回し発電機、電球、光電池（太陽電池）、モーターによるエネルギーの移り変わりを表したものである。次の①～③にあてはまるエネルギーの種類は何か、書きなさい。



問 1	ア	
	イ	
	ウ	
問 2	①	
	②	
	③	

問 1	ア	電子
	イ	4
	ウ	2
問 2	①	運動エネルギー
	②	電気エネルギー
	③	光エネルギー

問 1 粒子は電子であり，このような現象を真空放電という。この光っている部分は陰極線という。

【過去問 3】

力や仕事について調べるため、次のような実験を行いました。台車や滑車にはたらく摩擦力はなく、糸は軽く伸び縮みしないものとして、あとの問1～問4に答えなさい。

(岩手県 2012 年度)

実験

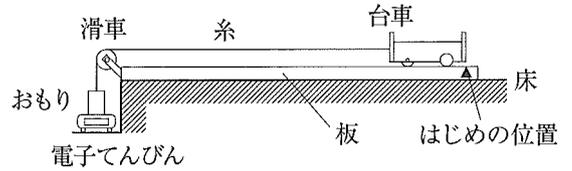
1 図Ⅰのように、水平な床に滑車がついた板を置き、その上に2.5 kgの台車をのせた。この台車と、電子てんびんにのせた1.5 kgのおもりを、糸がたるまないようにつないだところ、電子てんびんは1.5 kgを示した。

2 図Ⅱのように、板の左端を真上にゆっくりと持ち上げると、台車は板の上を左に動きはじめ、電子てんびんが示す値は小さくなっていった。

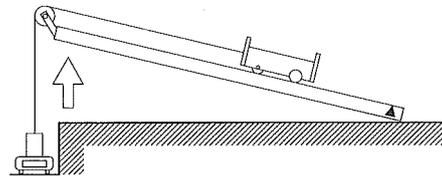
3 図Ⅲのように、台車が板の上をはじめの位置から0.8m移動したとき、電子てんびんが0 kgを示し、この状態で板を固定した。このとき台車とおもりは静止していた。

4 図Ⅳのように、静止していた台車を右下へ、手でぽんとおすと、台車は板の上を右下へ動き、おもりは真上に引き上げられた。

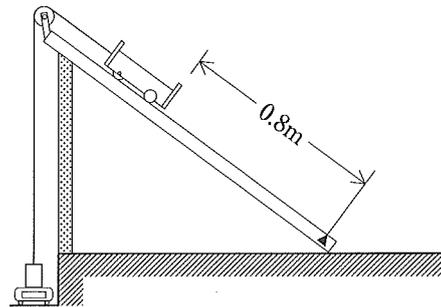
図Ⅰ



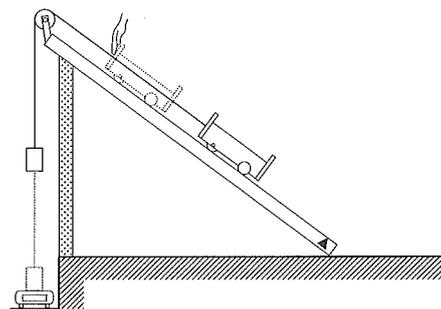
図Ⅱ



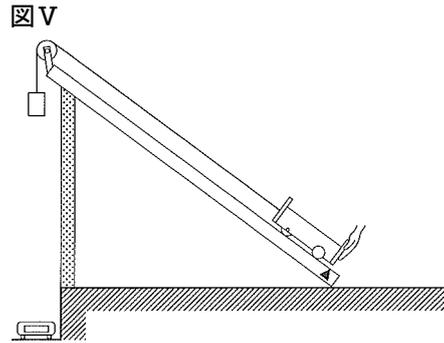
図Ⅲ



図Ⅳ



5 4 のあと、図Vのように、はじめの位置にもどったところで台車を止めた。

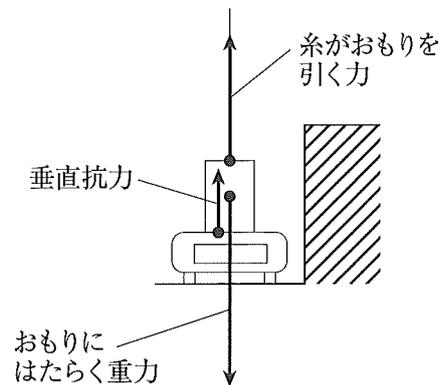


問1 2 で、おもりには右の図のような力がはたらいています。

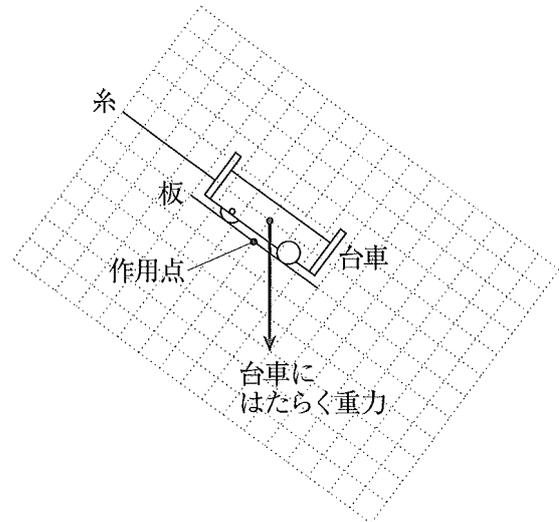
糸がおもりを引く力の大きさと垂直抗力の大きさは、板の左端を持ち上げることによって、どのように変化しますか。次のア～エのうちから、最も適当な組み合わせを一つ選び、その記号を書きなさい。

	糸がおもりを引く力の大きさ	垂直抗力の大きさ
ア	大きくなる	大きくなる
イ	大きくなる	小さくなる
ウ	小さくなる	大きくなる
エ	小さくなる	小さくなる

図



問2 3 で、電子てんびんが0 kgを示したとき、台車にはたらく重力は、右図の矢印のようになっていました。このとき、台車にはたらく垂直抗力を、図の作用点●から矢印でかき入れなさい。



問3 4 で、右下へ動いた台車は、ぽんとおした手が離れてから、5 ではじめの位置にもどるまで、どのような運動をしましたか。簡単に書きなさい。

問4 3 から 5 までの間に、おもりがされた仕事はいくらですか。単位をつけて数字で書きなさい。ただし、1 kg の物体にはたらく重力の大きさを 10N とします。

問 1	
問 2	
問 3	
問 4	

問 1	イ
問 2	
問 3	例 一定の速さで運動した。(等速直線運動)
問 4	12 J

問 1 板に左端を持ち上げると斜面の傾きは大きくなる。斜面に平行な方向の力は大きくなるので、おもりにはたらく力も大きくなっていく。斜面をおす力は小さくなるので、垂直抗力は小さくなる。

問 2 垂直抗力は、必ず面に対して垂直方向である。また斜面をおす力と等しくなる。

問 3 電子てんびんの値が 0 なので、力がかかっていない。力がかかっていない状態で運動させると、等速直線運動になる。

問 4 おもり 1.5kg にはたらく重力は 15N、移動した長さは 0.8m より、仕事は、 $15 \times 0.8 = 12$ [N]。

【過去問 4】

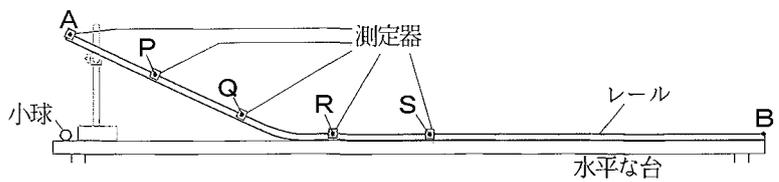
レール上の小球の運動のようすを調べた**実験 I**、**II**について、あとの問1～問5に答えなさい。ただし、小球にはたらく摩擦や空気の抵抗は考えないものとします。

(宮城県 2012 年度)

【実験 I】 長さ3mのまっすぐなレール上の左端にA点、右端にB点、さらに、A点から40cm間隔で4点P、Q、R、Sをとった。図1のように、このレールをA点から1mのところまでなめらかに曲げ、A点から1mまでの部分が斜面で、残りが水平面になるように水平な台の上に固定し、A点に置いた小球が動き出してからP～S点を通過するまでにかかった時間をはかる測定器を各点にとりつけた。小球をA点に置いて静かに手を離すと、小球はレールに沿って動き、

B点から水平方向に飛び出した。このとき、小球が各点を通過するまでにかかった時間を、下の表にまとめた。

図1



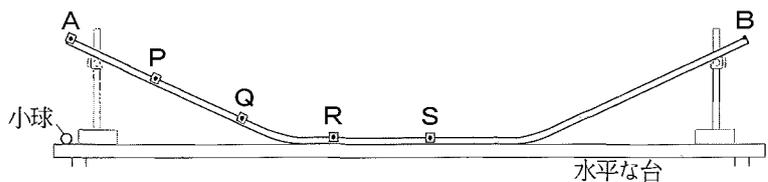
表

点	P	Q	R	S
時間[秒]	0.40	0.57	0.71	0.84

【実験 II】 実験 I で用いたレールを、図2のように、B点から1mのところまでなめらかに曲げ、水平な台からの高さがA点とB点で等しく、両端からそれぞれ1mまでの部分が斜面で、残りが水平面になるようにした。小球をA点に置いて静かに手を離すと、a 小球はレールに沿って動き、B点に到達すると反対向きに動き出した。次に、B点をA点の高さよりも下げ、B点側の

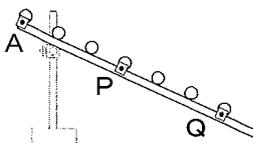
斜面の傾きを小さくして、小球をA点に置いて静かに手を離すと、小球はレールに沿って動いたあと、b B点から斜め上に飛び出した。

図2

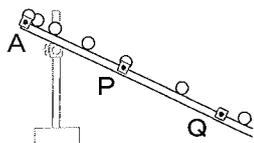


問1 実験 I で、A点から動き出した小球の位置を、0.10秒ごとに示したものとして、最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

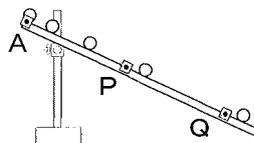
ア



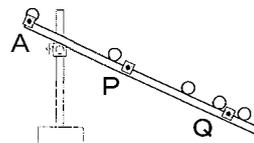
イ



ウ



エ

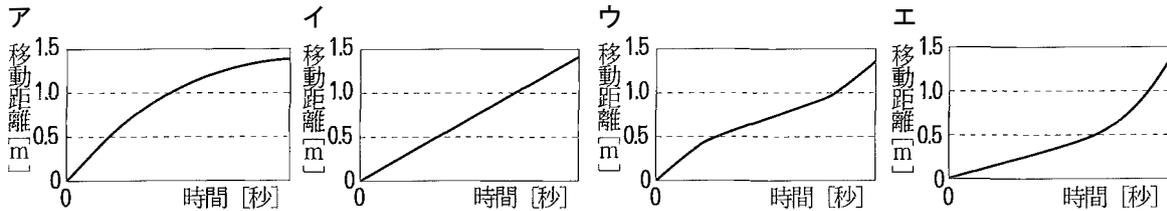


問2 実験 I で、水平面を動く小球の速さは何m/秒か、答えは小数第2位を四捨五入して求めなさい。

問3 次の文章は、実験Ⅰで、レール上の小球にはたらく力とその運動のようすを述べたものです。文章の内容が正しくなるように、①の**ア**、**イ**、②の**ウ**、**エ**からそれぞれ1つ選び、記号で答えなさい。また、(③) に適切な語句を入れなさい。

斜面上では、重力の① (**ア** 斜面に垂直な方向 **イ** 斜面方向) の② (**ウ** 合力 **エ** 分力) が小球にはたらき続け、小球の速さはだんだんはやくなった。一方、水平面上では、小球にはたらく重力と、レールからの (③) がつり合い、また、水平方向の力が小球にはたらかないので、小球の速さは一定になった。

問4 実験Ⅱの下線部 a で、小球が S 点を通過してから B 点に到達するまでの、時間と小球の移動距離の関係を表したグラフとして、最も適切なものを、次の**ア**～**エ**から1つ選び、記号で答えなさい。



問5 実験Ⅱの下線部 b で、レールを飛び出したあとの小球が最も高く上がったときの高さは、A 点よりも低くなりました。その理由を説明しなさい。

問1	
問2	m/秒
問3	①
	②
	③
問4	
問5	

問1	イ	
問2	3.1m/秒	
問3	①	イ
	②	エ
	③	垂直抗力
問4	ア	
問5	例 最も高く上がったときの小球は運動エネルギーをもっているのに、そのときの位置エネルギーが、A 点での位置エネルギーよりも、力学的エネルギーの保存により、小さくなるため。	

問1 斜面をくだるとき、小球の速さは次第に速くなる。

問2 R点からS点までは0.4m, かかった時間は0.13秒より, $0.4[\text{m}] \div 0.13[\text{秒}] = 3.07\cdots[\text{m}/\text{秒}]$

問3 水平面上では, 小球にはたらくている力は重力と垂直抗力の2力で, この2力がつり合っているので小球が等速直線運動をする。一方で, 斜面上の小球についても, 重量と垂直抗力がはたらくているが, このときの合力は0にならず, 重力の斜面にそった向きの分力がはたらき続ける。そのため, この分力と同じ向きに進んでいるとき, 小球の速さは次第に速くなっていく。

問5 A点の小球は運動エネルギーが0であるのに対し, レールを飛び出したあとの小球は運動エネルギーをもっている。

【過去問 5】

図1～4のように、さまざまな道具を使って、1.5 kgの物体Pをもとの高さより20 cm高くなるように引き上げたり持ち上げたりして、手が加える力の大きさを比較した。下の問1～問5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とし、糸の質量や伸び、摩擦は考えないものとする。

(秋田県 2012 年度)

○ 図1のように、物体Pに取り付けた糸を手でゆっくりと引き上げた。このときの力の大きさは15Nであった。

○ 図2のように、てこを使って、固定された物体Pをゆっくりと持ち上げた。このときの力の大きさは7.5Nであった。

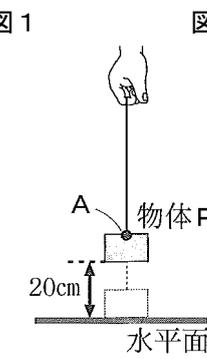


図1

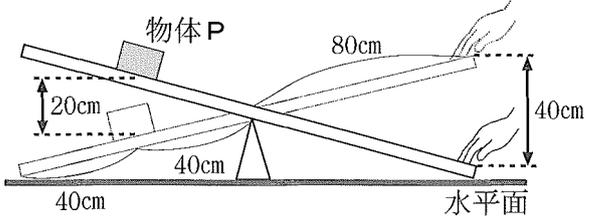


図2

○ 図3のように、斜面と定滑車を使って物体Pをゆっくりと引き上げた。このときの力の大きさは5Nであった。

○ 図4のように、動滑車を使って物体Pをゆっくりと引き上げた。このときの力の大きさは8Nであった。

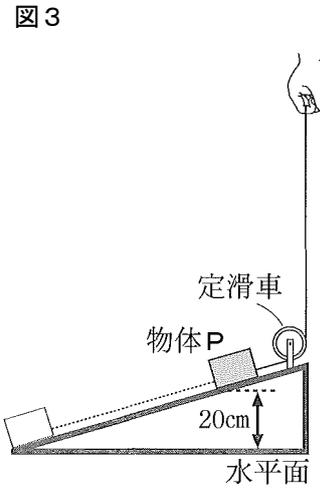


図3

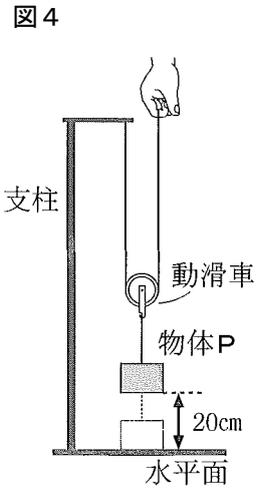


図4

問1 図1で、糸が物体Pを引く力がA点にはたらく。このA点を何というか、書きなさい。

問2 次の文が正しくなるように、X、Yにあてはまる数値や語句を書きなさい。

図1と図2の場合、手が物体Pにした仕事の大きさはいずれも (X) Jになる。このように、道具の質量や摩擦を考えなければ、手で直接仕事をして、道具を使っても仕事の大きさは変わらない。このことを (Y) という。

問3 図3で、物体Pが斜面上を移動した距離は何 cm か、求めなさい。

問4 図4で、動滑車の質量は何 g か、求めなさい。

問5 図4で、手が糸を引き上げた速さは5 cm/秒であった。このときの仕事率は何Wか、求めなさい。

問1	
問2	X : J
	Y :
問3	cm
問4	g
問5	W

問1	作用点
問2	X : 3 J
	Y : 仕事の原理
問3	60 cm
問4	100 g
問5	0.4 W

問2 仕事の原理より、同じ仕事をするとき、どのような方法をとっても仕事の大きさは変わらない。仕事[J] = 加えた力[N] × 移動させた距離[m] より、 $15[N] \times 0.2[m] = 3[J]$

問3 仕事の原理より、移動した距離を $x[m]$ とすると、 $5[N] \times x[m] = 3[J]$ $x = 0.6[m] = 60[cm]$

問4 糸を引く力は8Nなので、物体と動滑車にはたらく重力は、 $8[N] \times 2 = 16[N]$ 物体にはたらく重力は15Nなので、動滑車にはたらく重力は、 $16 - 15 = 1[N]$ よって、動滑車の質量は100gである。

問5 物体を引き上げるのにかかる時間は、 $20[cm] \div 5[cm/秒] = 4[秒]$ また、このときの仕事は、 $8[N] \times 0.2[m] = 1.6[J]$ 仕事率[W] = 仕事[J] ÷ かかる時間[秒] より、 $1.6[J] \div 4[秒] = 0.4[W]$

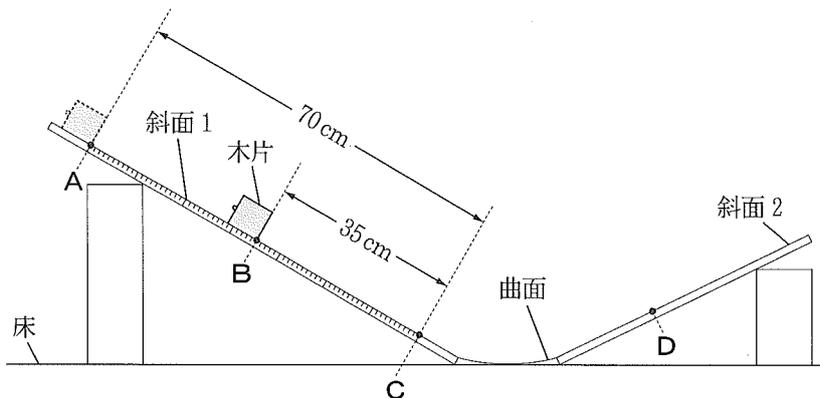
【過去問 6】

物体の運動について調べるために、図1のような装置を組み、次の①、②の手順で実験を行った。あとの問いに答えなさい。ただし、空気の抵抗や、木片と斜面1との摩擦は、無視できるものとする。

(山形県 2012 年度)

- 【実験】** ① 重さ 2.0Nの木片をB点に置いた。そして、ニュートン目盛りのばねはかりを用いて、木片にはたらく斜面にそった力の大きさを調べた。次に、C点においても同様に調べた。
- ② 同じ木片をA点に置いて静かにはなし、木片の運動の様子をビデオカメラで撮影した。そして、木片をはなしてからの時間と、A点からの木片の移動距離とを測定した。

図1



表

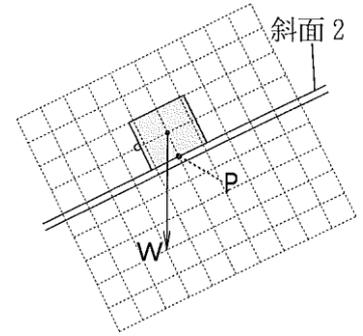
木片をはなしてからの時間(秒)	A点からの木片の移動距離(cm)
0	0
0.1	2.5
0.2	10.0
0.3	22.5
0.4	40.0
0.5	62.5

- 問1 ①について、B点において木片にはたらく斜面にそった力の大きさが1.0Nだった。C点において木片にはたらく斜面にそった力の大きさは何Nか、答えなさい。
- 問2 ②について、次の問いに答えなさい。ただし、表は、木片をはなしてから0.5秒後までの木片の移動距離をまとめたものである。
- (1) 木片をはなしてから0.3秒後から0.5秒後までの、木片の平均の速さは何m/秒か、求めなさい。
- (2) 次は、表から考えられることについて述べたものである。□a□ ~ □c□ にあてはまる言葉を、それぞれ書きなさい。

木片をはなしてから0.5秒後までの0.1秒間ごとの移動距離が、□a□ ことがわかる。このことから、0.1秒間ごとの木片の平均の速さが、□b□ といえる。このように、木片の速さが□b□ のは、木片が進んだ向きと □c□ からだと考えられる。

(3) 木片は、D点で静止した。図2は、斜面2上で静止した木片と、木片にはたらく重力Wを方眼紙上に示したものである。このとき、木片にはたらく力を、次の1, 2に示すとおりに、重力Wの記入のしかたにならって、図2にかきなさい。

図2



- 1 木片にはたらく重力Wを、斜面にそった方向の力F₁と斜面に垂直な方向の力F₂に分解し、かきなさい。
- 2 木片にはたらく摩擦力F₃をかきなさい。ただし、作用点はP点とすること。

(4) A点で木片がもつ力学的エネルギーをE_A、D点で木片がもつ力学的エネルギーをE_Dとする。E_AとE_Dの大きさの関係を表しているものを、次のア~ウから一つ選び、記号で答えなさい。また、選んだ理由を運動エネルギー、位置エネルギーの二つの語を用いて、書きなさい。なお、二つの語は何回使ってもかまわない。

- ア E_A=E_D イ E_A<E_D ウ E_A>E_D

問1	N		
問2	(1)	m/秒	
	(2)	a	
		b	
		c	
	(3)		
	(4)	記号	
理由			

問 1	1.0 N	
問 2	(1)	2.0 m/秒
	(2)	a 例 しいに長くなった
		b 例 しいに速くなった
		c 例 同じ向きに力がはたらき続けた
	(3)	
(4)	記号	ウ
	理由	例 力学的エネルギーは、運動エネルギーと位置エネルギーの和である。運動エネルギーは等しいが、D点よりA点の高度が高いため、位置エネルギーはD点よりA点の方が大きいから。

問 1 同じ傾きの斜面であれば、斜面にそった力の大きさは変わらない。

問 2 (1) 0.3 秒後から 0.5 秒後までの移動距離は $62.5 - 22.5 = 40$ [cm] で、時間は $0.5 - 0.3 = 0.2$ [秒] なので、平均の速さは次のようになる。 40 [cm] \div 0.2 [秒] = 200 [cm/秒] = 2.0 [m/秒]

(2) 運動の向きと同じ向きに力がはたらき続けると、次第に速さが増す運動になる。

(3) 斜面にはたらく力は、斜面に平行な方向と垂直な方向。まずは重力をこの 2 方向に分ける。次に物体が静止していることから、物体の斜面に平行下向きの力とつりあう力がはたらく。これが摩擦力で、物体と斜面が接した部分に生じる。

(4) 力学的エネルギーは、位置エネルギーと運動エネルギーの和であることに注意する。

【過去問 7】

物体にはたらく力と物体の運動について、次の**実験**を行った。問1～問4に答えなさい。ただし、ばね、糸および動滑車の質量は考えないものとする。また、摩擦や空気の抵抗も考えないものとする。

(福島県 2012 年度)

実験 1

図1のように、スタンドに一端を固定した長さ 10.0 cm のばねに、いろいろな質量のおもりをつるした。おもりの質量とばねののびの関係を調べたところ、グラフのようになった。

図 1 **グラフ**

実験 2

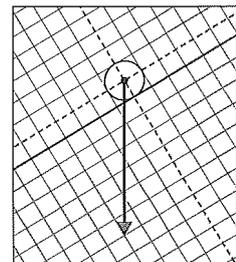
斜面と水平面がなめらかにつながるようにレールをしいた台がある。この台に、**実験 1** で用いたばね、定滑車、動滑車および糸 A, B を用いて、**図 2** のように物体 X と物体 Y を置き、手をはなしたところ、物体 X と物体 Y は静止したままであった。

次に、レールの水平部分に物体 Z を置き、物体 X を糸 A から切り離れたところ、物体 X は斜面を下り、物体 Z に衝突した。

図 2

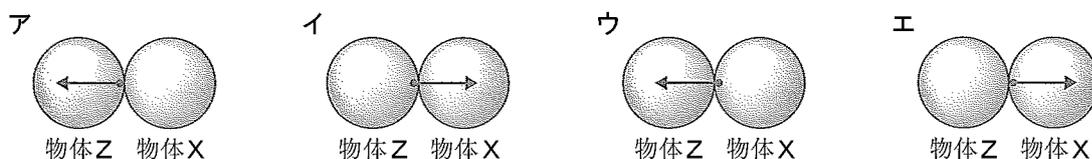
問 1 図3は、**実験 2** の斜面上の物体 X にはたらく重力を力の矢印で表したものである。この重力の斜面方向の分力と斜面に垂直な分力を力の矢印でかきなさい。

図 3

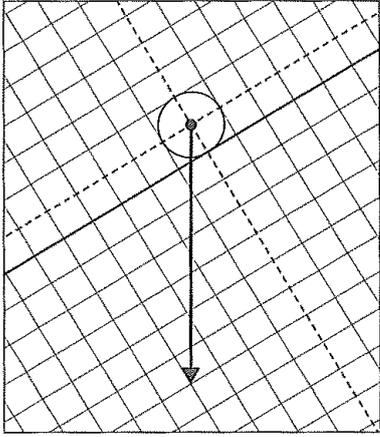


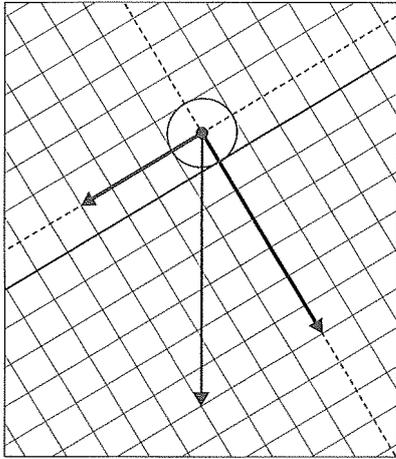
問 2 **実験 2** で、物体 X, Y が静止しているときのばねの長さは 13.0 cm であった。物体 Y の重さはいくらか。単位も含めて答えなさい。ただし、質量が 100 g の物体にはたらく重力を 1.0 N とし、ばねののびは、ばねを引く力の大きさに比例しているものとする。

問 3 **実験 2** で、物体 X が物体 Z に衝突したとき、物体 X が物体 Z をおす力を力の矢印で表すとどのようになるか。次のア～エの中から最も適当なものを 1 つ選びなさい。ただし、図中の・は、力のはたらく点(作用点)を表している。



問4 実験2で、物体Xが物体Zに衝突したあと、物体Zは1.0m/秒で運動し、物体Xは2.0m/秒ではねかえって斜面を上り、1.5秒後に再び衝突位置にもどってきた。このあと、物体Xと物体Zが再び衝突する位置は、1回目の衝突位置から何m離れたところか。求めなさい。

問1	
問2	N
問3	
問4	m

問1	
問2	1.5 N
問3	ア
問4	3.0 m

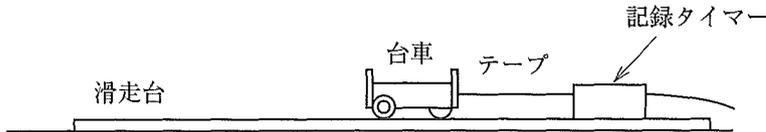
問2 ばねが $13.0 - 10.0 = 3.0$ [cm] だけのびたので、75gのおもりをつるした場合と同じだけの力がはたらいっているとわかる。ところが、Yには動滑車が組み込まれているので、Yには $75\text{g} \times 2 = 150\text{g}$ のおもりをつるした場合と同じだけの力がはたらく。

【過去問 8】

台車の運動を調べるために、1秒間に50回打点をする記録タイマーを用いて、次の**実験1～3**を行った。

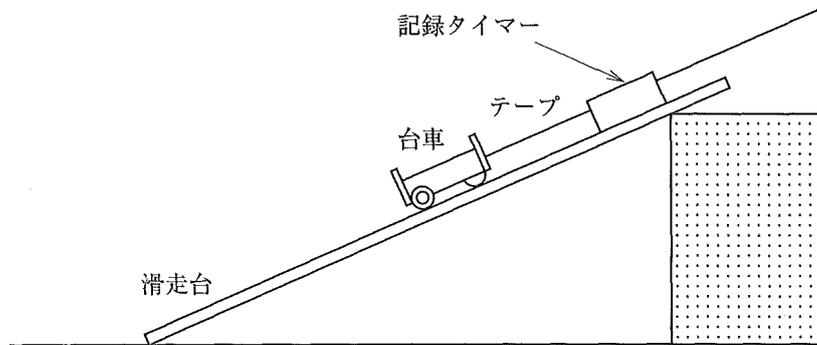
実験1 図1のように滑走台を水平に置き、台車を手で水平に押したところ、台車はまっすぐ進んだ。記録タイマーで記録されたテープのうち、台車が手を離れてから記録されたテープを5打点ずつ切って、左から順に紙にはりつけると、図3のようになった。

図1



実験2 図2のように滑走台を斜めにし、台車を斜面上で静止させ、静かに手を離した。このときの台車の運動を記録タイマーで記録し、記録されたテープを5打点ずつ切って、左から順に紙にはりつけると、図4のようになった。

図2



実験3 さらに滑走台の角度を変えて**実験2**と同様に実験を行うと、図5のようになった。

図3

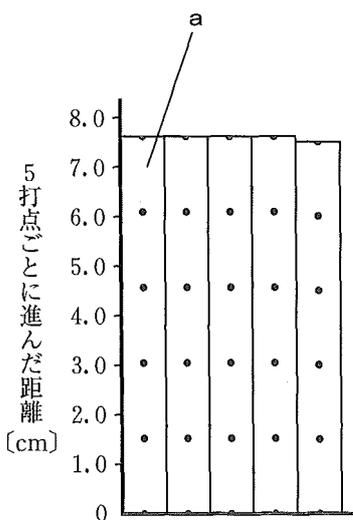


図4

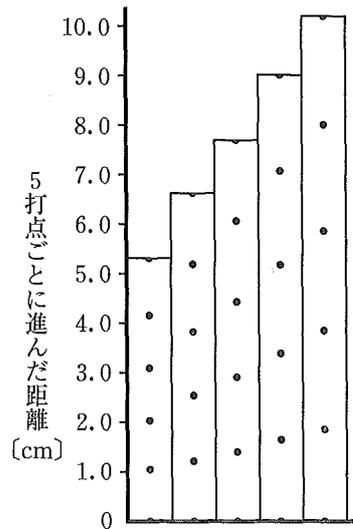
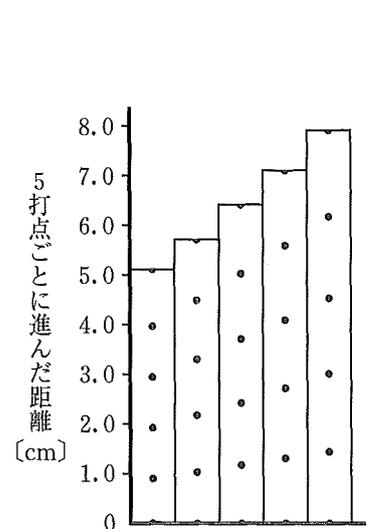


図5



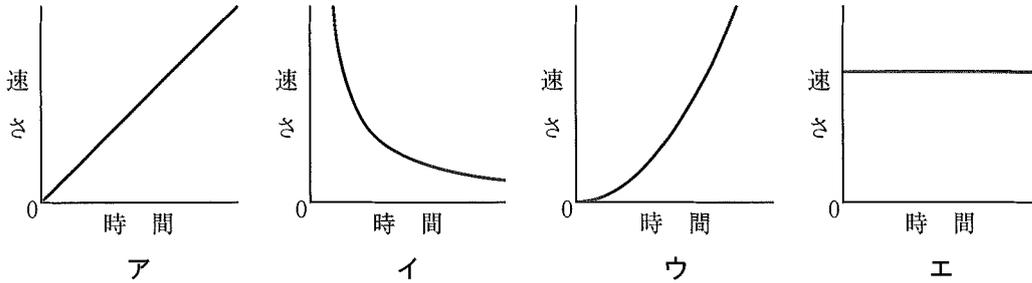
この**実験1～3**に関して、次の**問1～問4**に答えなさい。

(茨城県 2012 年度)

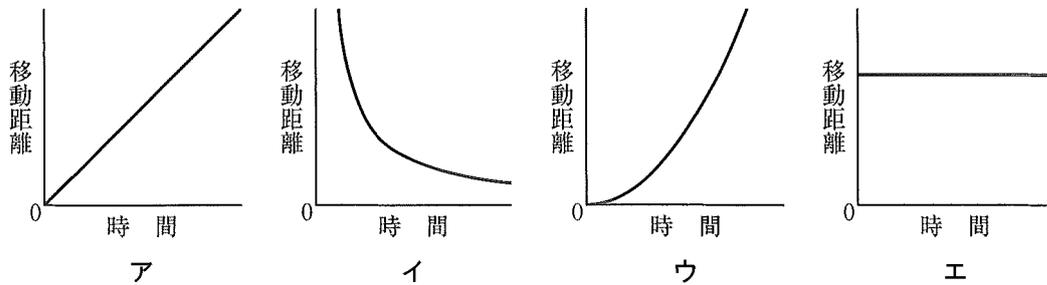
問1 図3において、aのテープの長さは7.6cmであった。aのテープに打点が記録された間の平均の速さは何cm/秒か、求めなさい。

問2 図3において、5打点ごとのテープの長さはほぼ一定であるといえる。次の①、②の問いに答えなさい。

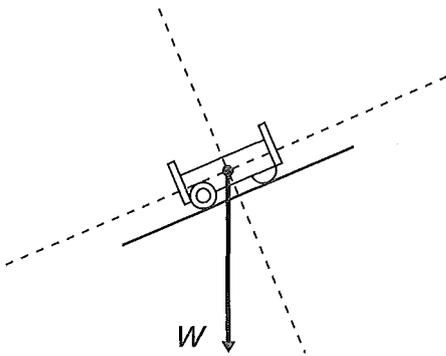
① この運動の時間と速さの関係を表したグラフとして正しいものを、次のア～エの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。



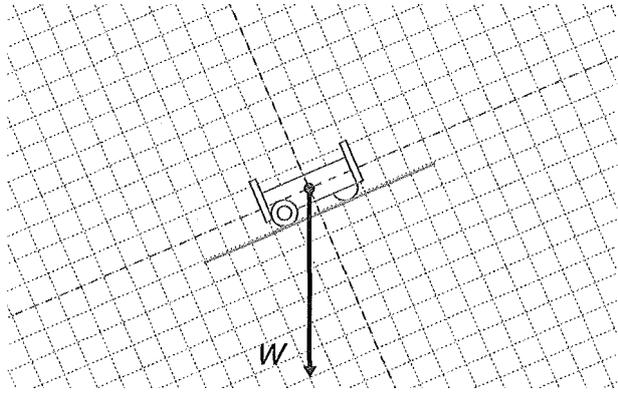
② この運動の時間と移動距離きょりの関係を表したグラフとして正しいものを、次のア～エの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。

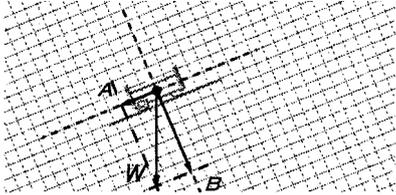


問3 斜めに置かれた滑走台上の台車にはたらく重力 W を、斜面にそう方向の力 A と斜面に垂直な方向の力 B に分解し、力 A と力 B を矢印で表しなさい。



問4 実験2と実験3では滑走台の角度はどちらが大きいか、書きなさい。また、その理由を、「斜面にそう方向の力」という言葉を使って書きなさい。

問 1	cm/秒	
問 2	①	
	②	
問 3		
問 4	実験	
	理由	

問 1	76 cm/秒	
問 2	①	エ
	②	ア
問 3		
問 4	実験	実験 2
	理由	滑走台の角度が大きいかうが、斜面にそう方向の力が大きくなり、速さの変化が大きくなる。実験 2 の方が速さの変化が大きいかう。

問 1 1 秒間に 50 回打点するタイマーが 5 回打点する時間は 0.1 秒であり、その間に 7.6 cm だけ進んだので、
 $7.6[\text{cm}] \div 0.1[\text{秒}] = 76[\text{cm/秒}]$ となる。

問 2 ① 図 3 は等速直線運動を表しているので、速さは時間に関係なく一定である。

② 等速直線運動では、移動距離は時間に比例して増加する。

問 3 W が、 A を短辺、 B を長辺とする長方形の対角線となるように作図するとよい。

問 4 図 4 と図 5 とを比較すれば、同じ 5 回打点する距離は、図 4 のほうが大きいので、実験 2 のほうが滑走台の角度が大きい。この滑走台の角度が大きいほど、斜面にそう方向の力も大きい。

【過去問 9】

次の問1から問8に答えなさい。

(栃木県 2012 年度)

問1 次のうち、エネルギーの単位はどれか。

- ア ニュートン イ ジュール ウ ヘルツ エ ワット

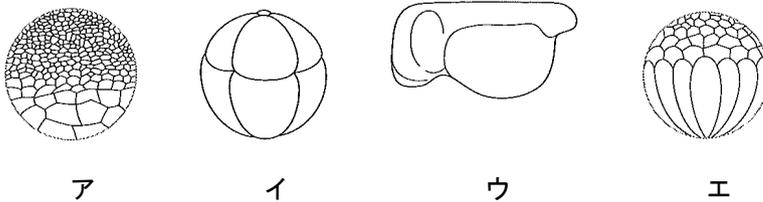
問2 次のうち、沸点が最も低い物質はどれか。

- ア 銅 イ 水 ウ 塩化ナトリウム エ 窒素

問3 次のうち、おもに白色である鉱物はどれか。

- ア チョウ石 イ カクセン石 ウ キ石 エ カンラン石

問4 下の図は、ヒキガエルの発生のようなすをスケッチしたものである。アからエを発生した順に並べかえたとき、3番目となるものはどれか。



問5 地表の岩石が、気温の変化や水のはたらきなどによってもろくなり、砂粒や泥などになる現象を何というか。

問6 染色体の中にふくまれ、遺伝子の本体である物質を何というか。

問7 アンモニア水は、アンモニアが水にとけたものである。このときの水のように、物質をとかしている液体を何というか。

問8 電気抵抗が 20Ω の抵抗器に、 $4.0V$ の電圧を加えたとき、何mAの電流が流れるか。

問1	
問2	
問3	
問4	
問5	
問6	
問7	
問8	mA

問1	イ
問2	エ
問3	ア
問4	ア
問5	風化
問6	DNA
問7	溶媒
問8	200 mA

- 問1 ア：力の大きさ。 イ：熱量，エネルギー。 ウ：振動数。 エ：仕事率，電力。
 問2 常温で気体の窒素は，常温以下の温度に沸点(−196℃)があるため，最も沸点の低い物質となる。
 問3 ア：白色～うす桃色。 イ：濃い緑色～黒色。 ウ：緑色～かつ色。 エ：黄緑色～かつ色。

【過去問 10】

台車の運動のようすや電磁誘導について調べるために、次の実験(1)、(2)を順に行った。

(1) 図1のように斜面上に台車を置き、1秒間に50回打点する記録タイマーを用いて、台車を静かにはなした後の運動のようすを記録した。

(2) 図2のように、台車が内部を通過できるようにコイルを斜面にとりつけ、検流計を接続し、棒磁石をのせた台車を静かにはなした。台車がコイルに近づくと、検流計の針は右に振れた。その後、台車をはなす位置の高さや斜面の角度などを変えながら台車をはなし、検流計の針の振れを観察した。ただし、台車をはなす位置の高さは、図2のようにコイルの位置からはかるものとする。

図1

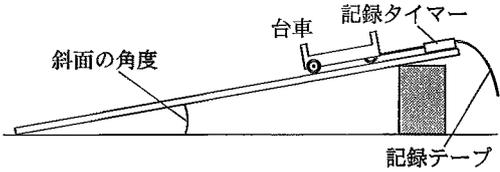
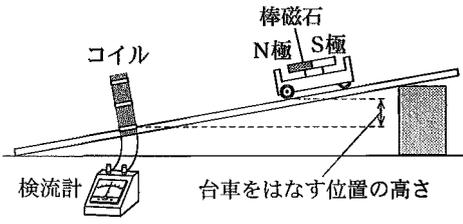


図2



このことについて、次の問1、問2、問3、問4に答えなさい。ただし、まさつや空気の抵抗は考えないものとする。

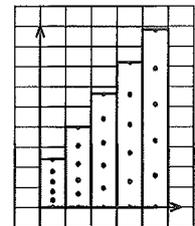
(栃木県 2012 年度)

問1 図3は、実験(1)で記録されたテープの一部を5打点ごとに切り、順にはりつけたようすを示したものであり、下の 内の文章は、図3について述べたものである。

a に当てはまる数値、b、c に当てはまる語をそれぞれ書きなさい。

図3の縦軸は(a)秒間に台車が進んだ(b)を、横軸は(c)を表している。また、はりつけたテープの長さがグラフの右にいくほど長くなっているのは、台車の速さが(c)とともに大きくなっていることを示している。

図3



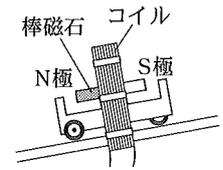
問2 実験(1)で台車が斜面を運動している間に、台車を受ける斜面方向下向きの力について正しいことを述べているのはどれか。

- ア しいに大きくなる。
- イ しいに小さくなる。
- ウ 大きさは常に一定である。
- エ はたらない。

問3 実験(2)で、図4のようにコイル内に台車を静止させ、その後台車を静かにはなした。このとき、検流計の針の振れはどのようになるか。

- ア 右に振れ、そのままになった。 イ 右に振れ、0に戻った。
ウ 左に振れ、そのままになった。 エ 左に振れ、0に戻った。

図4



問4 実験(2)で、コイルに発生する電流を強くする操作はどれか。

- ア 斜面の角度を変えずに、台車をはなす位置の高さを高くする。
イ 斜面の角度を大きくし、台車をはなす位置の高さは斜面の角度を変える前と同じにする。
ウ コイルをとりつける位置を、台車をはなす位置に近づける。
エ コイルを巻く向きを逆にする。

問1	a	
	b	
	c	
問2		
問3		
問4		

問1	a	0.1
	b	距離
	c	時間
問2	ウ	
問3	エ	
問4	ア	

問2 台車が受ける斜面方向下向きの力は、重力の分力の一つである。物体にはたらく重力は変わらないので、分力も一定である。

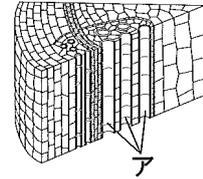
問3 コイル内に台車を静止させてからはなすことで、S極がコイルに近づき磁界が変化して誘導電流が流れる。S極が近づくとN極のときとは反対に電流が流れる。

【過去問 11】

次の問1～問8に答えなさい。

(群馬県 2012 年度)

問1 右の図は、ある双子葉類の茎の断面を模式的に示したものである。図中のアの管を何とよぶか、書きなさい。



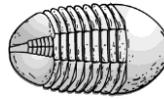
問2 節足動物や軟体動物のように、背骨のない動物のなかまを何とよぶか、書きなさい。

問3 次のア～ウの示準化石を古い時代を示す順に並べ、その記号を書きなさい。

ア アンモナイト

イ ビカリア

ウ サンヨウチュウ



問4 停滞前線の記号を、次のア～エから選びなさい。

ア



イ



ウ



エ

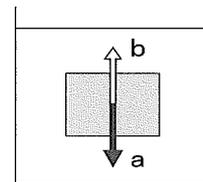


問5 酸素原子のモデルを○としたとき、 O_2 のモデルを○○と表すとする。水素原子のモデルを◎としたとき、 $2H_2$ をモデルで表しなさい。

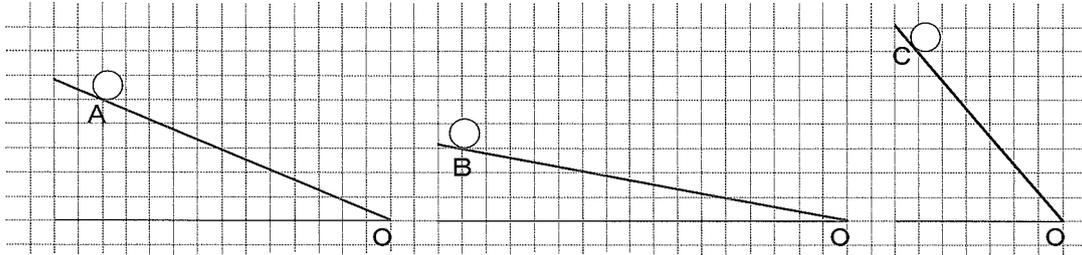
問6 原子核を構成している粒子のうち、+の電気をもつものは何か、書きなさい。

問7 物体が水中で受ける力について、次の①, ②に当てはまる語を、それぞれ書きなさい。

図のように、水中にある物体は、図のaで示される下向きの力である①と、図のbで示される上向きの力である②を受ける。



問8 傾きの異なる3つの斜面がある。図のように、それぞれの斜面の点A、点B、点Cに、質量の等しい同じ小球を置き、静かに手を離した。点A、点B、点Cで手から離れた小球の点Oにおける運動エネルギーをそれぞれ E_A 、 E_B 、 E_C としたとき、 E_A 、 E_B 、 E_C を運動エネルギーの大きいものから順に並べたものはどれか、後のア～エから選びなさい。ただし、図は斜面を真横から見たときのものである。また、摩擦や空気の抵抗は無視できるものとする。



ア $E_A \rightarrow E_B \rightarrow E_C$

イ $E_C \rightarrow E_B \rightarrow E_A$

ウ $E_C \rightarrow E_A \rightarrow E_B$

エ $E_B \rightarrow E_C \rightarrow E_A$

問1	
問2	
問3	→ →
問4	
問5	
問6	
問7	①
	②
問8	

問1	道管
問2	無セキツイ動物
問3	ウ → ア → イ
問4	エ
問5	⊙⊙ ⊙⊙
問6	陽子
問7	①
	②
問8	ウ

- 問1 道管は、根から吸収した水や水にとけた養分が通る管である。
 問3 サンヨウチュウは古生代、アンモナイトは中生代、ビカリアは新生代の代表的な化石である。
 問4 アは温暖前線、イは寒冷前線、ウは閉そく前線である。
 問5 原子は、原子核と電子からできている。また、中心にある原子核は、陽子と中性子からできている。
 問8 力学的エネルギーが保存されることから、小球がもつ位置エネルギーは、斜面を下りながら、運動エネルギー

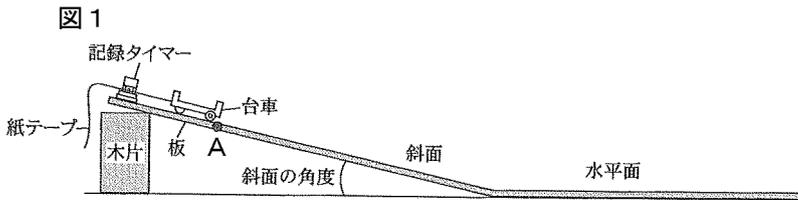
一に移り変わっていく。したがって、点Oでの運動エネルギーは、それぞれ点A～Cの位置エネルギーに等しい。よって、高い位置にある小球ほど、もつ位置エネルギーが大きく、点Oでの運動エネルギーは大きくなる。

【過去問 12】

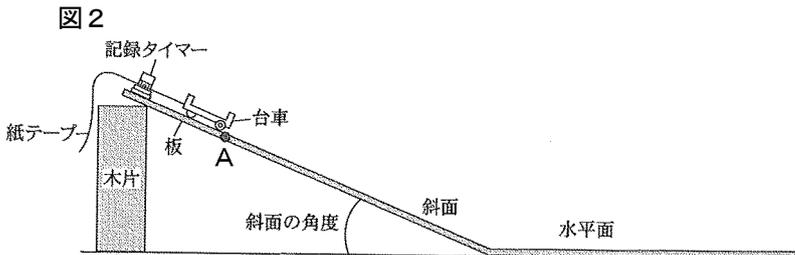
斜面とそれに続く水平面上での台車の運動を調べるため、1秒間に50回打点する記録タイマーを用いて、次の**実験1**、**2**を行いました。これに関して、あとの**問1**～**問3**に答えなさい。

(千葉県 2012 年度 前期)

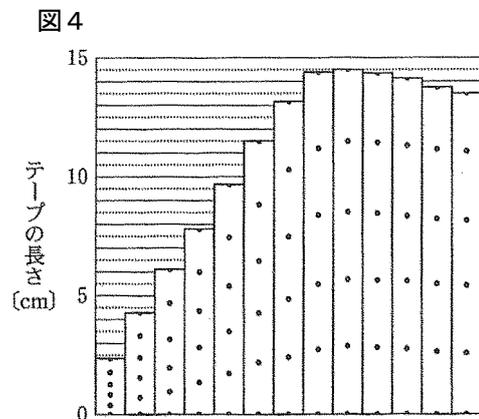
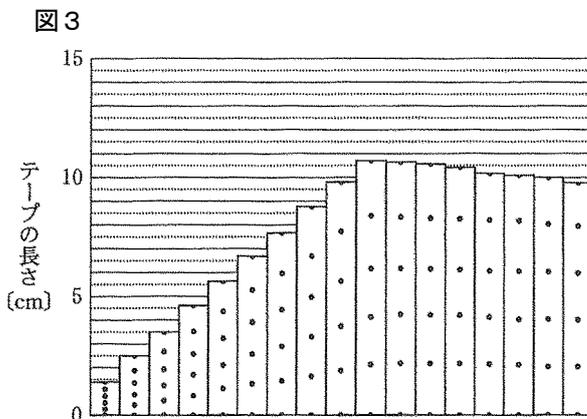
実験1 図1のように、板と木片で斜面をつくり、その斜面上に記録タイマーを固定した。台車の先端を斜面上のA点にあわせて置き、台車を支えた手を静かにはなした。
このときの台車の運動のようすを、記録タイマーで紙テープに記録した。



実験2 図2のように、**実験1**と同じ実験装置で斜面の角度だけを大きくし、**実験1**と同様に台車の先端を斜面上のA点にあわせて置き、台車を支えた手を静かにはなした。
このときの台車の運動のようすを、記録タイマーで紙テープに記録した。



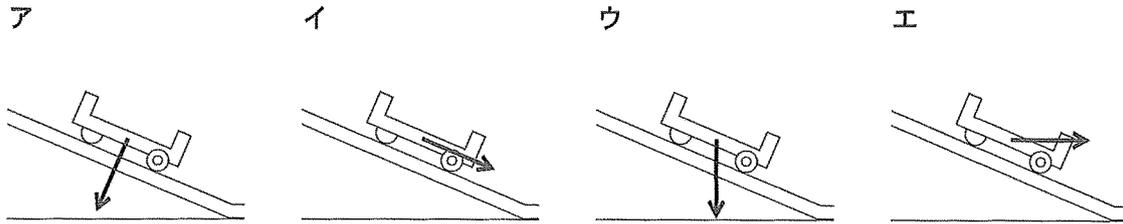
結果 図3は**実験1**で得られた紙テープを、図4は**実験2**で得られた紙テープを、それぞれ打点をはっきりわかる点から、5打点ごとに切り、それらを左から時間の経過順に台紙にはりつけたものである。



問1 **実験1**、**2**で使用した記録タイマーは一定の時間間隔で紙テープに打点する。打点と打点の間隔は何秒か、書きなさい。

問2 実験1, 2の結果から, 斜面の角度が大きい方が斜面上を運動する台車の速さのふえ方が大きくなっていることがわかる。斜面上の台車にはたらく重力に関して, 次の問いに答えなさい。

① 斜面上の台車にはたらく重力の向きを矢印で示した図として最も適当なものを, 次のア~エのうちから一つ選び, その符号を書きなさい。



② 斜面上の台車にはたらく, 重力の大きさと斜面に沿った重力の分力の大きさについて述べた文の組み合わせとして最も適当なものを, 次のア~エのうちから一つ選び, その符号を書きなさい。

	重力の大きさ	斜面に沿った重力の分力の大きさ
ア	斜面の角度が大きくなると, 大きくなる。	斜面の角度にかかわらず, 一定の大きさである。
イ	斜面の角度が大きくなると, 大きくなる。	斜面の角度が大きくなると, 大きくなる。
ウ	斜面の角度にかかわらず, 一定の大きさである。	斜面の角度にかかわらず, 一定の大きさである。
エ	斜面の角度にかかわらず, 一定の大きさである。	斜面の角度が大きくなると, 大きくなる。

問3 次の文章は, 実験1, 2の水平面上での台車の運動について述べたものである。文章中の **a**, **b** にあてはまる最も適当なことばを, それぞれ書きなさい。ただし, **a** は漢字4字で書くこと。

台車が水平面上を運動しているとき, 速さがしだいに遅くなっているのは, 摩擦力や空気の抵抗などの台車の運動を妨げる力がはたらいているからである。台車の運動を妨げる力がはたらかなければ台車は水平面上で **a** 運動をする。

物体に力がはたらかなければ, あるいは, 力がはたらいていてもそれがつり合っていれば, 静止している物体はいつまでも静止し, 運動している物体はいつまでも **a** 運動を続けようとする。これを **b** の法則という。

問1		秒
問2	①	
	②	
問3	a	
	b	

問1		0.02 秒
問2	①	ウ
	②	エ
問3	a	等速直線
	b	慣性

問2 重力は地球が物体を引く力で、地球(地面)に垂直な向きにはたらく。物体にはたらく重力の大きさは一定であるため、斜面の角度が大きくなると、斜面に沿った重力の分力の大きさは大きくなる。

問3 速さが一定であり、向きが変化しない一直線上を動く運動を、等速直線運動という。

【過去問 13】

物体の運動を調べる実験について、次の各問に答えよ。

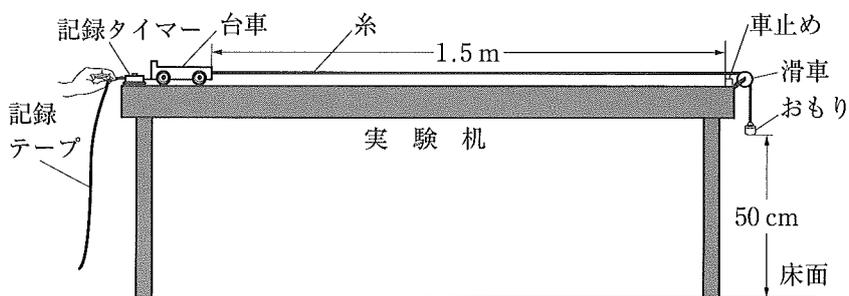
(東京都 2012 年度)

〈実験〉を行ったところ、〈結果〉のようになった。

〈実験〉

- (1) 図1のように、水平な実験机に置いた質量500gの台車と質量50gのおもりを糸でつなぎ、この糸を実験机の端に固定した滑車にかけた。台車から車止めまでの距離は1.5m、床面からおもりまでの高さは50cmとした。台車には記録タイマーに通した記録テープを付け、記録テープを手で引いて、台車が動かないようにした。

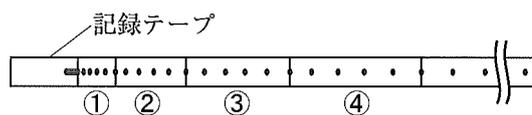
図1



- (2) 記録テープを引いている手を放し、台車が動き始めてから車止めに当たるまでの運動を1秒間に50回打点する記録タイマーを用いて記録テープに記録した。この実験では、台車の車輪は糸を踏んだり糸に絡んだりすることなく、車止めに衝突するまで運動を続けた。また、おもりは床面に衝突した後、はね返ることなく静止した。

- (3) (2)で得た記録テープを、図2のように、打点が重なり合わずはつきりと判別できる点から5打点ごとに①, ②, ③…の順に切り離し、方眼紙に左から順に並べて貼り付けた。

図2



- (4) おもりの質量を100g, 200gに変えて、それぞれについて(1)~(3)と同様の操作を行った。

〈結果〉

50 gのおもりを使用したときの結果が図3である。同様に、100 gのおもり、200 gのおもりを使用したときの結果がそれぞれ図4、図5である。

図3

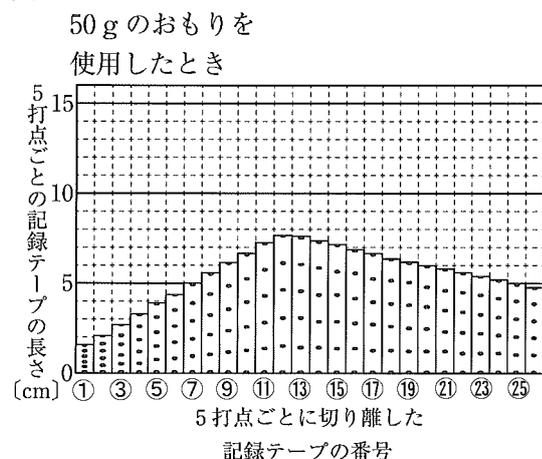


図4

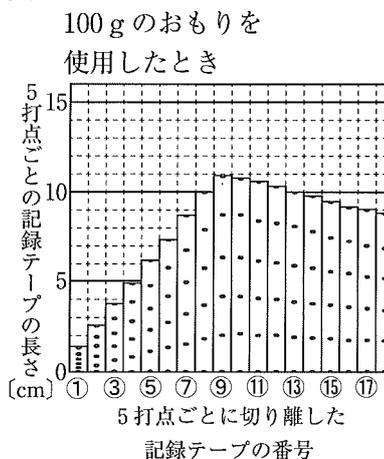
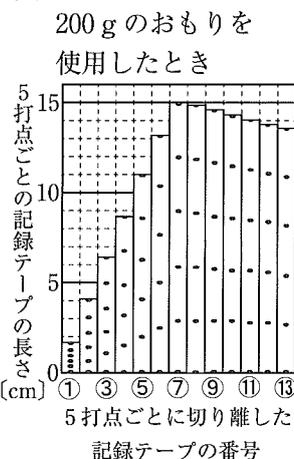


図5



問1 〈実験〉の(1)で、記録テープを手で引いて台車が動かないようにしている状態から、〈実験〉の(2)でおもりが床に衝突する直前までの間において、糸がおもりを引く力とおもりが糸を引く力の関係について述べたものとして適切なのは、次のうちではどれか。

- ア おもりの運動の様子にかかわらず、糸がおもりを引く力の方が大きい。
- イ おもりの運動の様子にかかわらず、互いに向きが反対で大きさが等しい。
- ウ おもりが静止しているときは互いに向きが反対で大きさが等しいが、おもりが運動しているときはおもりが糸を引く力の方が大きい。
- エ おもりが運動しているときは互いに向きが反対で大きさが等しいが、おもりが静止しているときはおもりが糸を引く力の方が大きい。

問2 台車が動き始めておもりが床面に衝突するまでの間において、〈結果〉から分かる、台車を引く力が一定のときの台車の速さと、台車を引く力を大きくしたときの台車の運動の様子について述べたものを組み合わせたものとして適切なのは、次の表のア～エのうちではどれか。

	台車を引く力が一定のときの台車の速さ	台車を引く力を大きくしたときの台車の運動の様子
ア	一定になる。	台車の速さの変化が大きくなる。
イ	一定になる。	台車の速さの変化する時間が長くなる。
ウ	時間とともにだんだん速くなる。	台車の速さの変化が大きくなる。
エ	時間とともにだんだん速くなる。	台車の速さの変化する時間が長くなる。

問3 おもりが床面に衝突した後の台車の運動において、台車の速さを変化させている力を、下のA～Dのうちからすべて選んだものとして適切なものは、下のア～エのうちではどれか。

また、台車の速さを変化させている力がはたらかなかつた場合、台車は車止めに当たるまでどのような運動をするか、台車の運動する速さと向きに着目して簡単に書け。

- A 台車が運動する向きにはたらく力
- B 台車が運動する向きと反対の向きにはたらく力
- C 台車が運動する向きに対して垂直で上向きにはたらく力
- D 台車が運動する向きに対して垂直で下向きにはたらく力

ア A イ B ウ A, C, D エ B, C, D

問1		
問2		
問3	記号	
	運動	

問1	イ	
問2	ウ	
問3	記号	イ
	運動	同じ速さで同じ向きに運動を続ける。

- 問1 糸がおもりを引く力とおもりが糸を引く力は、反対方向で同じ大きさになる。
- 問2 物体に一定の割合で力がはたらくので、はたらいた力の分だけ速さは速くなる。また引く力を大きくすると、大きくした力だけ速さの変化も大きくなっていく。
- 問3 おもりが床面に衝突すると、運動の向きに力がはたらかないので、摩擦のある面では台車は運動する向きと反対向きの力を受けることになる。また、摩擦のない面ならば、台車は等速直線運動をする。

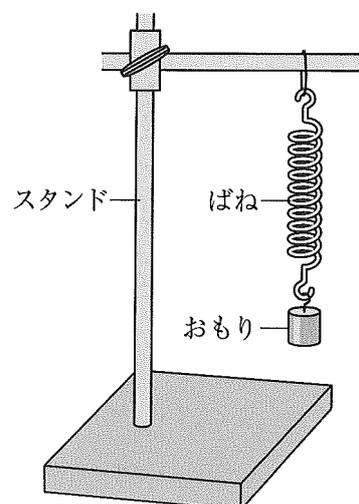
【過去問 14】

次の各問いに答えなさい。

(神奈川県 2012 年度)

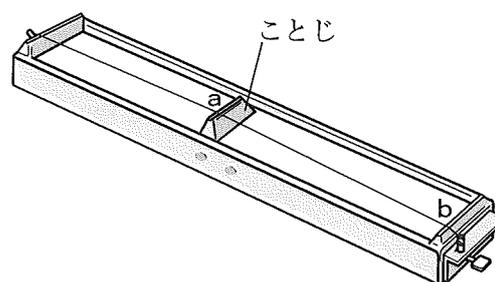
問1 右の図のように、スタンドにばねをつるし、ばねの下方におもりを静かにつるしたところ、ばねが少しのび、おもりは静止した。このとき、おもりにはたらく力について説明したものとして最も適するものを次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 おもりには、「重力」、「おもりがばねを引く力」の2つの力はたらいてつり合っている。
- 2 おもりには、「重力」、「ばねがおもりを引く力」の2つの力はたらいてつり合っている。
- 3 おもりには、「重力」、「おもりがばねを引く力」、「スタンドがばねを引く力」の3つの力はたらいてつり合っている。
- 4 おもりには、「重力」、「ばねがおもりを引く力」、「ばねがスタンドを引く力」の3つの力はたらいてつり合っている。

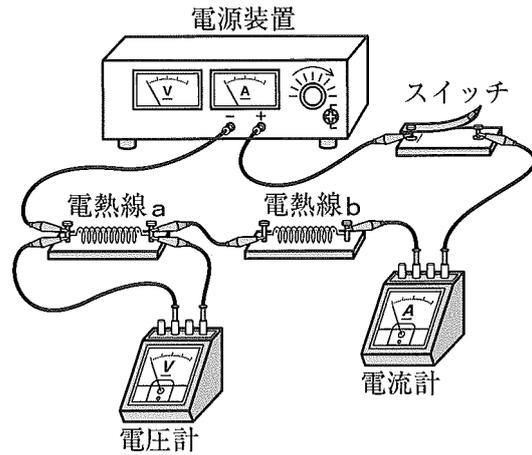


問2 右の図のようなモノコードを用いて、弦を張る強さを変えたり、ことじを移動させることにより a b間の弦の長さを変えたりして、a b間の弦をはじいた。モノコードの弦をはじいたときの音の高さに関する説明として最も適するものを次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 弦を張る強さを一定にすると、振動させる弦の長さが短いほど1秒間に振動する回数が少なくなり、高い音が出る。
- 2 弦を張る強さを一定にすると、振動させる弦の長さが長いほど1秒間に振動する回数が多くなり、高い音が出る。
- 3 振動させる弦の長さを一定にすると、弦を強く張るほど1秒間に振動する回数が少なくなり、高い音が出る。
- 4 振動させる弦の長さを一定にすると、弦を強く張るほど1秒間に振動する回数が多くなり、高い音が出る。



問3 抵抗の大きさがわからない電熱線 a, 抵抗が 30Ω の電熱線 b, 電源装置, 電圧計, 電流計, スイッチを接続して, 右の図のような回路をつくった。この回路のスイッチを入れたところ, 電流計の示す電流の大きさが 400mA , 電圧計の示す電圧の大きさが 8V であった。



次に, 抵抗が 30Ω の電熱線 b を 80Ω の電熱線に取りかえてスイッチを入れた。このとき, 電流計の示す電流の大きさは何mAになると考えられるか, その値を書きなさい。ただし, 実験中, 電源装置の電圧の大きさは変化しないものとする。

問1	
問2	
問3	mA

問1	2
問2	4
問3	200 mA

問1 おもりにはたらいている力は, 「重力」と「ばねがおもりを引く力」の2つである。

問2 振動数が多いほど高い音になる。振動させる弦の長さを短くしたり, 弦を強く張ったりすると, 振動数は多くなる。

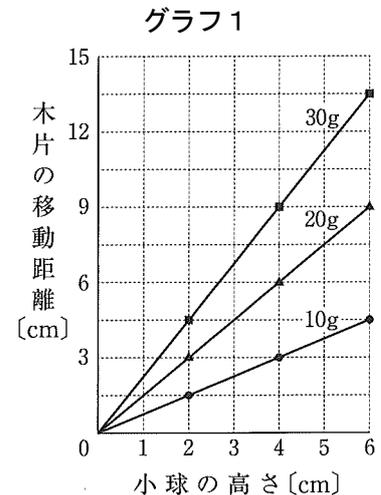
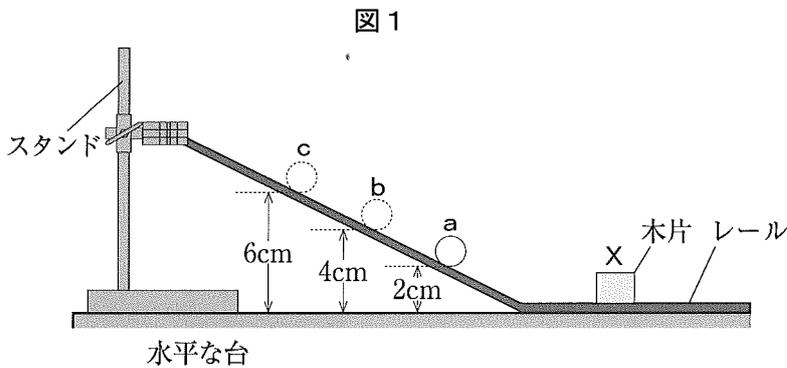
問3 電熱線 a の抵抗の大きさは, $8[\text{V}] \div 0.4[\text{A}] = 20[\Omega]$ である。直列回路全体の抵抗の大きさは, 各抵抗の和と等しいので, 電熱線 a, b を用いたときの回路全体の抵抗の大きさは 50Ω で, 電熱線 b を 80Ω の電熱線に取りかえると 100Ω になる。電圧の大きさは変わらないので, 電流の大きさが半分になる。

【過去問 15】

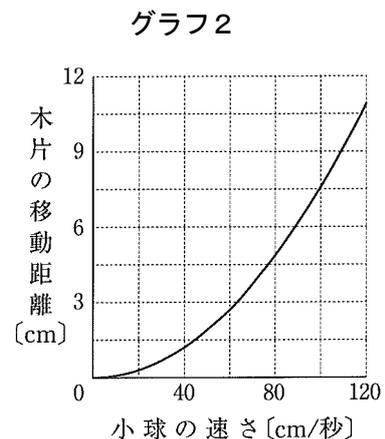
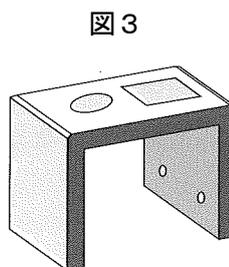
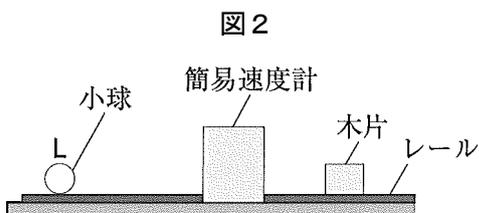
物体がもつエネルギーを調べるために、次のような実験を行った。この実験とその結果について、あとの各問いに答えなさい。ただし、小球とレールとの間の摩擦、小球にはたらく空気の抵抗、レールの厚さは考えないものとする。

(神奈川県 2012 年度)

〔実験1〕 図1のように、水平な台の上に、まっすぐなレールをなめらかにつないでスタンドで固定し、水平なレール上の点Xに木片を置いた。はじめに、質量10gの小球を水平な台からの高さが2cmの斜めのレール上の点a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した。同様に、質量が20gの小球、質量が30gの小球それぞれを点a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した。次に、質量10gの小球、質量20gの小球、質量30gの小球それぞれを、水平な台からの高さがそれぞれ4cm、6cmのレール上の点b、点c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した。結果はグラフ1のようになった。



〔実験2〕 図2のように、水平な台にまっすぐなレールを置き、図3のような簡易速度計(センサーを利用して通過する物体の速さを測る計器)と〔実験1〕で用いた木片を置いた。次に、質量20gの小球を点Lに置き、手で突きはなして木片に衝突させ、小球が簡易速度計を通過するときの速さと木片が移動した距離をそれぞれ記録した。同様の操作を手で突きはなす力をかえてくり返し行ったところ、結果はグラフ2のようになった。



問1 [実験1]において、小球が斜めのレール上を進み、水平なレール上を進んで木片に衝突するまでの間に、小球にはたらく重力の大きさを説明したものとして最も適するものを次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 重力の大きさは、斜めのレール上を進むときも、水平なレール上を進むときも一定である。
- 2 重力の大きさは、斜めのレール上を進むときは一定であるが、水平なレール上を進むときは0である。
- 3 重力の大きさは、斜めのレール上を進むときはだんだん小さくなり、水平なレール上を進むときは0である。
- 4 重力の大きさは、斜めのレール上を進むときはだんだん大きくなり、水平なレール上を進むときは一定である。

問2 [実験1]の結果をもとに、高い位置にある物体がもつエネルギー（位置エネルギー）を説明したものとして最も適するものを次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

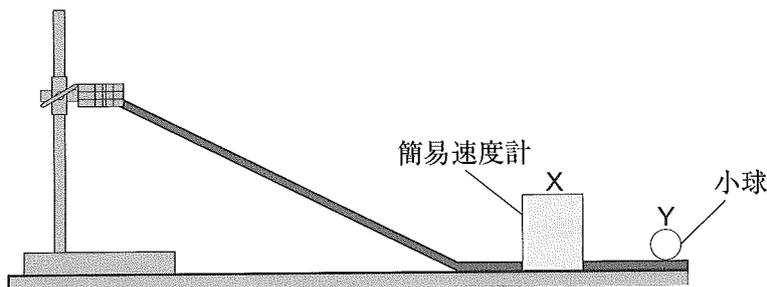
- 1 物体の質量が大きいほど大きくなるが、物体の位置が高くても変わらない。
- 2 物体の質量が大きくても変わらないが、物体の位置が高いほど大きくなる。
- 3 物体の質量が大きいほど大きくなり、物体の位置が高いほど大きくなる。
- 4 物体の質量が大きくても変わらず、物体の位置が高くても変わらない。

問3 図1の実験装置を用いて、質量40gの小球を水平な台からの高さが3cmの斜めのレール上の点に置き、静かに手をはなして小球を木片に衝突させたとすると、木片が移動する距離は何cmになると考えられるか。次の1～4の中から最も適するものを一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 4.5cm 2 6cm 3 9cm 4 12cm

問4 図1の点Xに置かれた木片を取りのぞき、代わりに簡易速度計を置いた。図4のように、点Yに質量20gの小球を置いて、手で突きはなしたところ、小球は簡易速度計を100cm/秒で通過し、レール上をある高さまで上った。[実験1]、[実験2]の結果から、小球が上った水平な台からの最大の高さはおよそ何cmと考えられるか。あとの1～4の中から最も適するものを一つ選び、その番号を書きなさい。

図4



- 1 3cm 2 5cm 3 7.5cm 4 9cm

問1	
問2	
問3	
問4	

問 1	1
問 2	3
問 3	3
問 4	2

問 1 地球上の物体にはたらく重力の大きさは、常に一定である。

問 3 グラフ 1 より、小球の高さが等しいときの各グラフの間隔が等しいので、木片の移動距離は小球の質量に比例していることがわかる。したがって、小球の質量が 40 g のときの木片の移動距離は、小球の質量が 20 g のときの 2 倍の $4.5[\text{cm}] \times 2 = 9[\text{cm}]$ である。

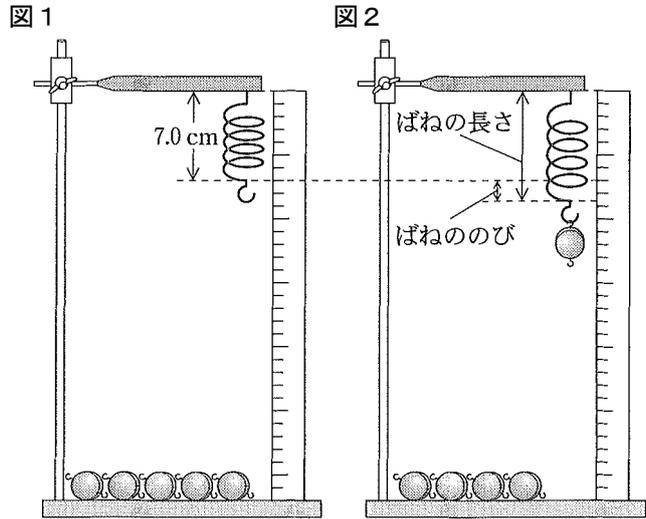
問 4 小球の上った高さが最大となるのは、運動エネルギーがすべて位置エネルギーに変換されたときである。グラフ 2 より、質量 20 g の小球の速さが 100cm/秒のとき、木片の移動距離は約 7.5cm とわかる。グラフ 1 の質量 20 g の小球で、この木片の移動距離と等しくなるのは、高さが 5 cm のときである。

【過去問 16】

ばねを引く力の大きさとばねののびとの関係を調べるために、次の **I** ~ **III** の手順で実験を行った。この実験に関して、下の問1~問3に答えなさい。

(新潟県 2012 年度)

- I** 図1のように、長さ7.0cmのばねをスタンドにつるした。
- II** 図2のように、このばねに、質量10gのおもりを1個つるしたところ、ばねは1.6cmのびて、ばねの長さは8.6cmになった。
- III** さらに、このばねに同じ質量のおもりを2個、3個、4個、5個と1個ずつ増やしてつるしていき、ばねを引く力の大きさとばねの長さを調べた。右の表は力の大きさとばねの長さを調べた結果をまとめたものである。ただし、質量100gの物体にはたらく重力を1Nとする。また、ばねの質量は無視できるものとする。

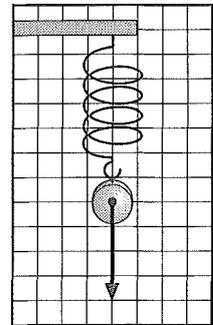


表

力の大きさ (N)	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
ばねの長さ (cm)	7.0	8.6	10.2	11.8	13.4	15.0

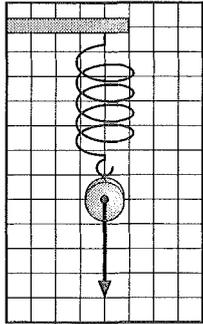
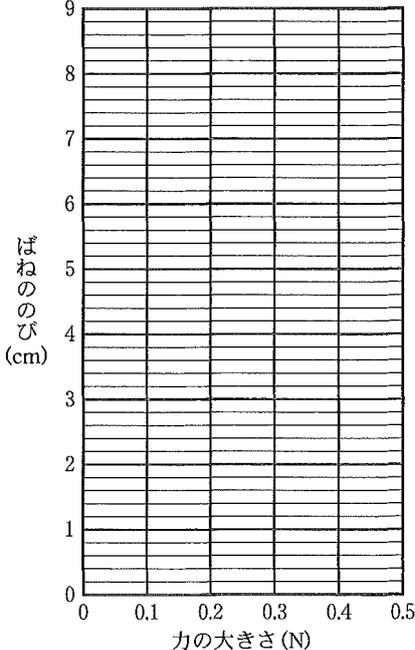
問1 図3の矢印は、おもりにはたらく重力を表したものである。このとき、おもりにはたらく重力とつりあう力を表す矢印をかきなさい。ただし、力を表す矢印は、力の作用点を●で表し、作用点から力の向きにかくこと。

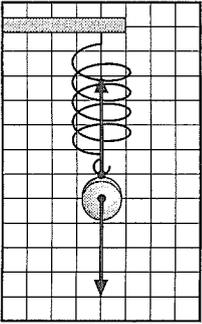
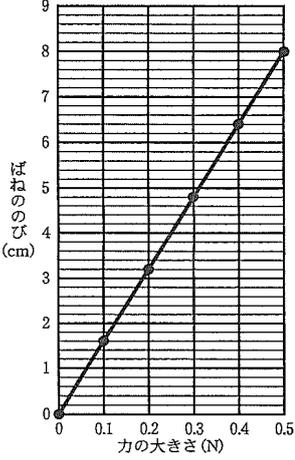
図3



問2 **III** について、表の測定値をもとにして、力の大きさとばねののびとの関係を表すグラフをかきなさい。

問3 このばねを用いて、重力のはたらく方向に力を加えたところ、ばねののびが5.6cmになった。このとき、ばねに加えた力の大きさは何Nか、求めなさい。

<p>問 1</p>	
<p>問 2</p>	
<p>問 3</p>	<p>N</p>

問 1	
問 2	
問 3	0.35 N

問 2 フックの法則より、力の大きさとばねののびが比例するグラフがかける。

問 3 求めたい力の大きさを x とすると、 $1.6[\text{cm}] : 0.1[\text{N}] = 5.6[\text{cm}] : x [\text{N}]$ $x = 0.35[\text{N}]$

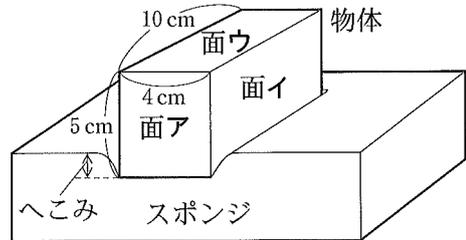
【過去問 17】

力と圧力について、次の**実験**を行った。あと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とする。

(富山県 2012 年度)

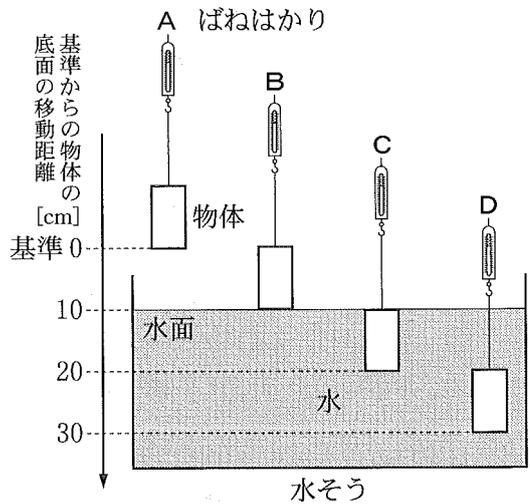
<実験1> 質量が800 gの直方体の物体がある。これを図1のようにスポンジの上のせてへこみの大きさを調べた。ただし、物体のどの面を下にしたときも物体がスポンジからはみ出ることなかった。

図1



<実験2> 実験1の物体の面アに軽い糸をつけ、他端にニュートンメモリのばねはかり(ニュートンばかり)をつけ、図2のように十分に大きな水そうに水を入れ、A~Dの順に少しずつ水の中に沈めていった。Aの位置における物体の底面の高さを基準(0 cm)として、物体の下への移動距離とばねはかりの示す値を調べた。図3はそのときのB、C間の値を表したものである。なお、この実験の途中で、物体の形が変わることはなかった。

図2

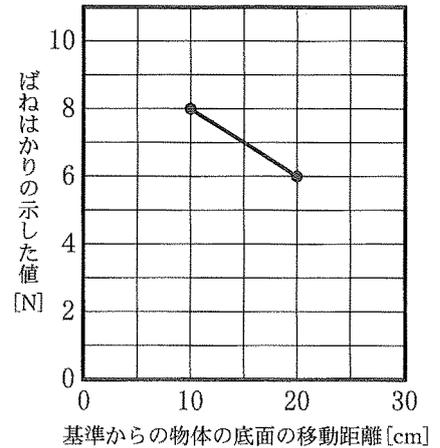


問1 <実験1>で、スポンジのへこみが最も小さいのはア~ウのどの面を下にしたときか、記号で答えなさい。また、そのときのスポンジが物体から受ける圧力は何 Pa か答えなさい。ただし、 $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$ である。

問2 <実験2>で、AB間とCD間のばねばかりが示す値を図3にグラフで表しなさい。

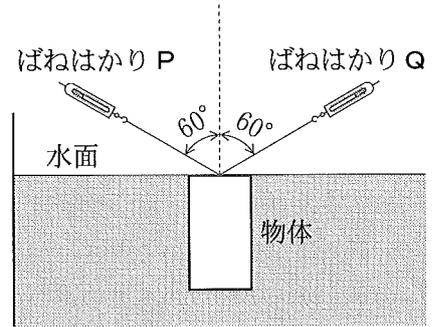
問3 図2のCの位置のとき、物体にはたらいっている浮力を解答用紙の図の○から矢印で表しなさい。ただし、図の1めもりは1 Nとする。

図3



問4 図2のCの位置のとき、図4のように、面Aに2本の軽い糸を結び、2つの同じばねはかりP、Qをつけ、水面と垂直な方向(点線)からそれぞれ60°の方向に引いた。このとき、ばねはかりPが示す値は何Nか、答えなさい。ただし、ばねはかりには、摩擦力ははたらかないものとする。

図4



問5 次の文は図2のDの位置で、物体にはたらく水の圧力(水圧)について説明したものである。次の文中の①~③の()の中から最も適切なものをそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

物体の上面(糸がついている面)には、その面より①(ア 上 イ 下)にある水の重さにより水の圧力がはたらく。また、物体の底面には②(ウ 上 エ 下)向きの水の圧力がはたらき、その圧力の大きさは、上面が受ける水の圧力と比べて③(オ 大きい カ 小さい キ 同じである)。

問1	記号			
	圧力	Pa		
問2				
問3				
問4	N			
問5	①	②	③	

問1	記号 イ					
	圧力 1600 Pa					
問2						
問3						
問4	6 N					
問5	①	ア	②	ウ	③	オ

問1 物体とスポンジの触れる面積が一番大きいときに、スポンジのへこみが最も小さくなる。圧力は $\frac{8[\text{N}]}{0.1[\text{m}] \times 0.05[\text{m}]} = 1600[\text{N}/\text{m}^2] = 1600[\text{Pa}]$ と求めることができる。

問2 空気中では重さは変わらないので **A B**間のばねはかりの示す値は一定となる。また、物体全体が水中にある場合も、水の深さによって重さは変わらないので、**C D**間のばねはかりの示す値も一定となる。

問3 図3の**B C**間でばねはかりの示した値の変化から、浮力は2[N]であると分かる。1めもりが1Nなので、浮力は上向きに2めもりの大きさの矢印で表せる。

【過去問 18】

おもりを引き上げるときの仕事(仕事の量)を調べるために、次の**実験**を行った。これらをもとに、以下の各問に答えなさい。ただし、100 gの物体にはたらく重力を1 Nとし、糸と滑車の質量、滑車の大きさ、おもりと斜面や糸と滑車にはたらく摩擦は考えないものとする。

(石川県 2012 年度)

【実験 I】 図1のように、斜面に固定したおもり止めと400 gのおもりが接しており、おもりを引く糸は、滑車を通してばねはかりとつながっている。ばねはかりを手でゆっくり上に引いて、おもりを斜面にそって20 cm移動させた。このとき、手が引いた距離とばねはかりの示す値の関係をグラフにすると、図2のようになった。

【実験 II】 図3のように、滑車を使い、糸を手でゆっくり下に引いて、床に置いた400 gのおもりを床から30 cmの高さまで引き上げた。

図1

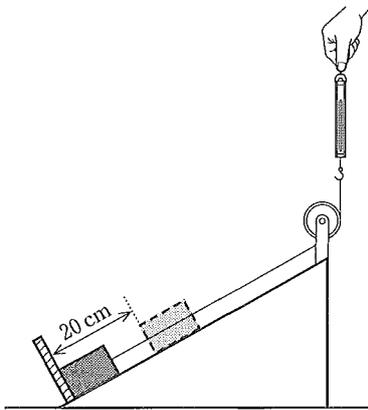


図2

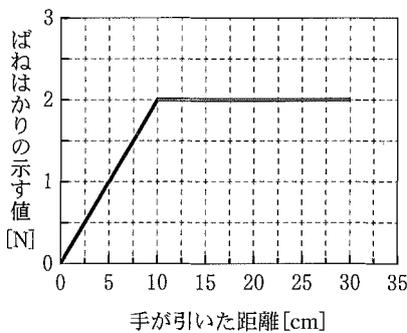
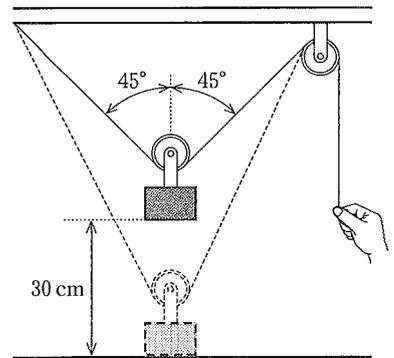


図3



問1 実験 I について、次の(1)~(3)に答えなさい。

(1) おもりがおもり止めを離れるまでに、手が引いた距離はどれだけか、次のア~エから1つ選び、その符号を書きなさい。

- ア 5 cm イ 10 cm ウ 15 cm エ 20 cm

(2) おもりにはたらく重力の、斜面に平行な分力の大きさはどれだけか、書きなさい。

(3) おもりを200 gに変え、同様の実験を行い、おもりを斜面にそって20 cm移動させた。このときの手が引いた距離とばねはかりの示す値の関係をグラフで表しなさい。

問2 実験 II について、次の(1)~(3)に答えなさい。

(1) おもりを30 cm引き上げる仕事は何 Jか、求めなさい。なお、途中の計算も書くこと。

(2) おもりを30 cm引き上げたとき、図3のように、重力の反対方向と糸のなす角度は45°になった。このとき、おもりが糸を引く力とつり合う力を糸の方向に分解し、その分力を表す矢印を解答用紙の方眼を入れた図にかき入れなさい。

(3) おもりを床から 30 cm 引き上げるまでに、手が糸を引く力の大きさと、糸を引く距離について、正しく述べているものはどれか、次のア～エから 1 つ選び、その符号を書きなさい。

- ア 引く力はだんだん大きくなり、糸を引く距離は 30 cm より短い。
- イ 引く力はだんだん大きくなり、糸を引く距離は 30 cm より長い。
- ウ 引く力はだんだん小さくなり、糸を引く距離は 30 cm より短い。
- エ 引く力はだんだん小さくなり、糸を引く距離は 30 cm より長い。

問 1	(1)	
	(2)	N
	(3)	
問 2	(1)	計算 答
	(2)	
	(3)	

問 1	(1)	イ	
	(2)	2 N	
	(3)		
問 2	(1)	計算	$4 \times 0.3 = 1.2$
		答	1.2 J
	(2)		
	(3)	イ	

問 1 (1)(2) おもりがおもり止めを離れるまでは、ばねはかりの示す値は徐々に大きくなり、離れたあとは、2 Nで一定となる。ばねはかりの示す値は、斜面上に平行な力の大きさと等しい。

問 2 (1) 同じ仕事をするのに、滑車などの道具を使っても使わなくても、仕事の量は変わらない。

よって、仕事[J]=力[N]×距離[m]より、 $4 \text{ [N]} \times 0.3 \text{ [m]} = 1.2 \text{ [J]}$

(3) おもりを引き上げていくと、糸のなす角とともに分力も大きくなるため、手が糸を引く力は大きくなる。また、動滑車を使うことで、糸を引く力は4 Nより小さくなり、距離は30 cmより長くなる。

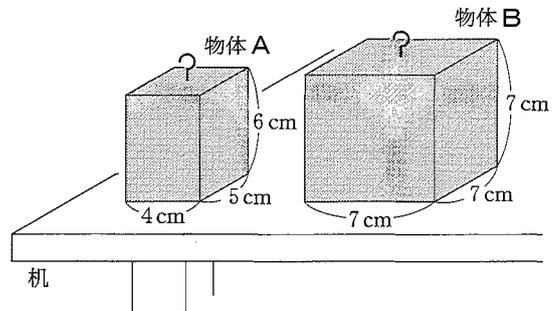
【過去問 19】

ニュートンばかりを使って次の実験を行った。あとの問いに答えよ。

(福井県 2012 年度)

- 〔実験1〕 ① 図1のように、水平な机の上に物体Aと物体Bを置いた。次に、それぞれをニュートンばかりにつるしたところ、ニュートンばかりは、ともに3.2Nを示した。
- ② 図2のように、物体Aをニュートンばかりにつるしてゆっくりと水槽の水に入れ、物体Aの一部が水面より上に出ている状態で静止させた。このとき、ニュートンばかりは1.8Nを示した。

図1



- ③ 図2の状態からさらにニュートンばかりをおろしたところ、図3のように物体Aの全体が水中に入った。このとき物体Aは水槽の底についておらず、ニュートンばかりは0Nより大きい値を示した。また、物体Bを静かに水槽に入れたところ、図4のように水に浮いた。

図2

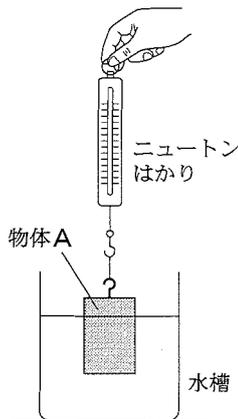


図3

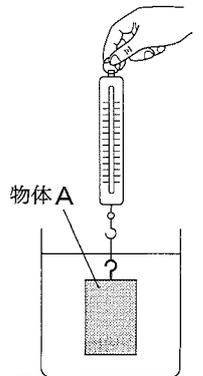
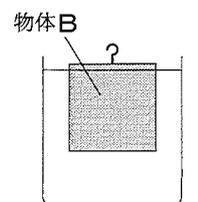
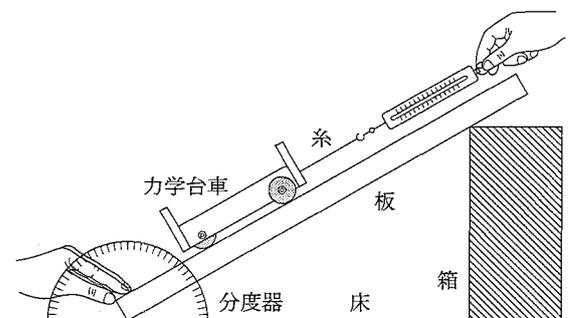


図4



- 〔実験2〕 図5のように、板を水平な床に置いた箱に立てかけて斜面にした。斜面の傾きは分度器ではかることができる。力学台車にニュートンばかりをとりつけ、ニュートンばかりを支えて台車を斜面上に静止させた。いろいろな高さの箱を使って斜面の傾きを変え、斜面の角度とニュートンばかりが示す値を調べた。このとき台車とニュートンばかりをつなぐ糸やニュートンばかりは斜面に平行にした。ただし、斜面と台車の間の摩擦は無視できるものとする。

図5

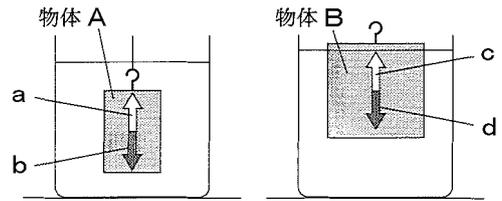


問1 図1で、机が物体Aから受ける圧力は何Paか。

問2 実験1の②で、物体Aにはたらく浮力の大きさは何Nか。

問3 実験1の③で、物体Aと物体Bにはたらく浮力と重力を、右のようにa, b, c, dと表す。aとb, cとd, bとdのそれぞれの大小関係はどのようになるか。次のア～ウ, エ～カ, キ～ケからそれぞれ1つ選んで、その記号を書け。

図



力の矢印の長さは、力の大きさを正確に表したのものではない。

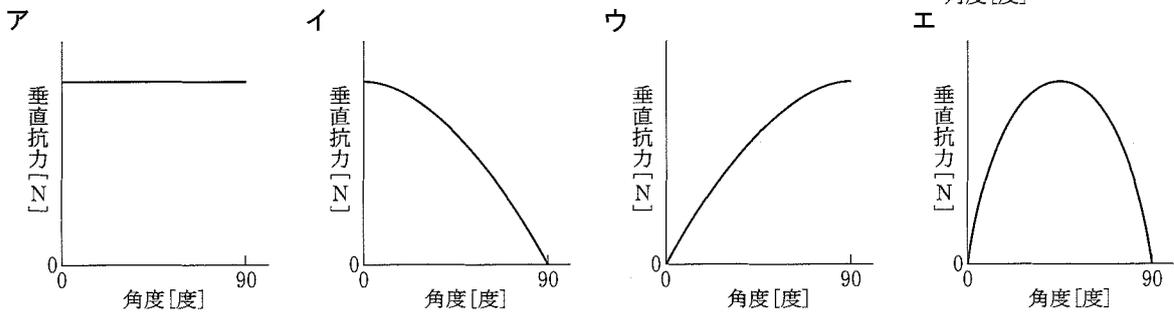
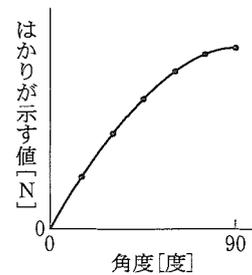
aとb	ア a > b	イ a < b	ウ a = b
cとd	エ c > d	オ c < d	カ c = d
bとd	キ b > d	ク b < d	ケ b = d

a…物体Aにはたらく浮力
 b…物体Aにはたらく重力
 c…物体Bにはたらく浮力
 d…物体Bにはたらく重力

問4 実験2で、斜面上の台車にはたらく重力の、斜面方向の分力と斜面に垂直な分力を力の矢印で表せ。

問5 実験2で、斜面の角度とニュートンばかりが示す値の関係をグラフに表したところ、図6のようになった。この結果から、斜面の角度と台車に斜面からはたらく垂直抗力の関係をグラフに表したものはどれか。最も適当なものを次のア～エから選んで、その記号を書け。

図6



問6 実験2の斜面の角度を、ニュートンばかりが示す値が台車にはたらく重力の4分の1となるように固定する。この斜面上で、床から10 cmの高さにある台車を斜面にそってゆっくりと20 cm引き上げたとき、台車の位置は床から何cmの高さになるか。

問1	Pa				
問2	N				
問3	aとb		cとd		bとd
問4					
問5					
問6	cm				

問1	1600 Pa				
問2	1.4 N				
問3	aとb	イ	cとd	力	bとd
問4					
問5	イ				
問6	15 cm				

問1 力[N]÷面積[m²]=圧力[Pa]だから、 $3.2[\text{N}] \div (0.05 \times 0.04) [\text{m}^2] = 1600[\text{Pa}]$ となる。

問3 aとb…物体Aはニュートンばかりに支えられているので、 $a < b$ となる。cとd…二力は釣り合っているの
で、 $c = d$ となる。bとd…二つの物体は体積は異なるが質量は等しいので、それぞれにかかる重力も等しい。

問4 下向きにかかる重力を対角線とする長方形を考えて、その短辺が斜面方向の分力に、その長辺が斜面方向に
垂直な分力に、それぞれ相当する。

問5 板が傾いていないときに垂直抗力は最大になり、板を立ててしまえば垂直抗力は0になる。

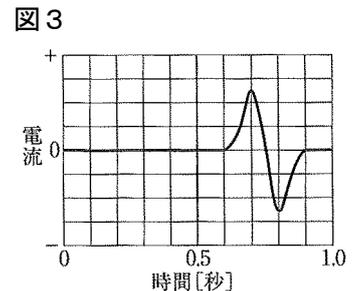
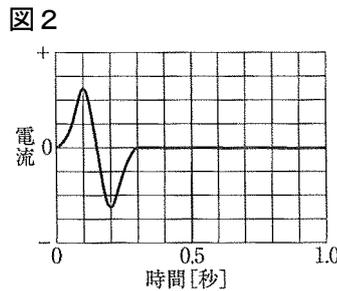
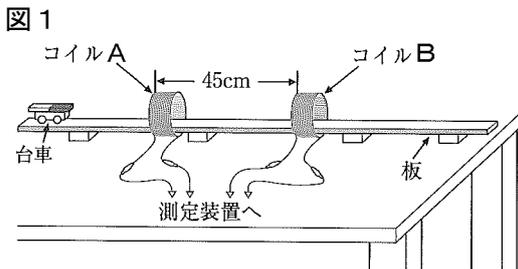
問6 台車にはたらく重力が4分の1となるように斜面を固定すると、斜面にそって進んだ距離の4分の1だけ上
方に進むことになる。したがって、5 cm だけ上方に進め、 $10 + 5 = 15[\text{cm}]$ の位置にくる。

【過去問 20】

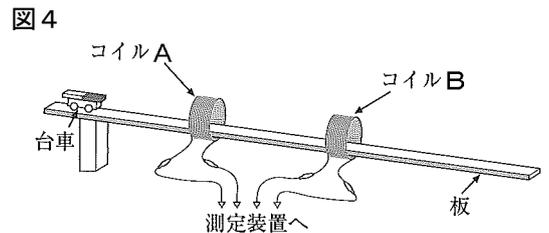
電流をつくりだすしくみを調べるために、次の実験を行った。問1～問4に答えなさい。ただし、台車はなめらかに移動するものとする。

(山梨県 2012 年度)

〔実験1〕 図1のように、同じコイルA、Bを45cm離して測定装置につなぎ、コイルの中に水平に板を通した。次に、N極が進行方向を向くように磁石を台車に固定し、板の上を一定の速さで移動させ、コイルA、Bの中を通過させた。時間と生じた電流の関係をコンピュータの画面に表示させたところ、コイルAは図2、コイルBは図3のようになった。ただし、横軸はコイルAに電流が生じはじめてからの時間を表す。



〔実験2〕 図4のように、図1の装置を傾け、台車を置いた。台車を押さえていた手を静かに離し、板の上を移動させ、コイルA、Bの中を通過させた。



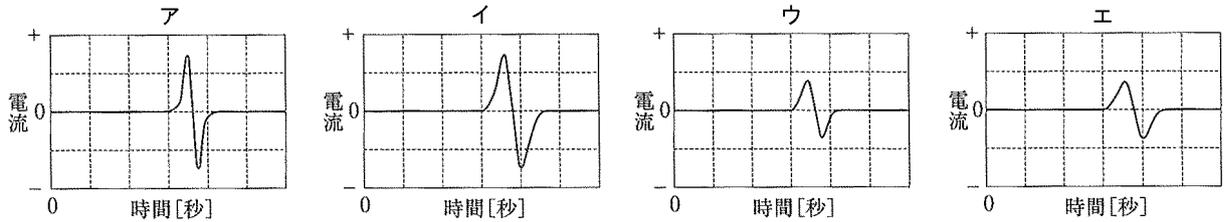
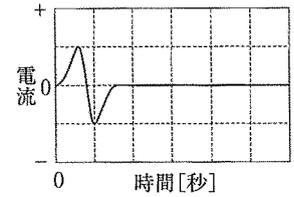
問1 次の は、〔実験1〕でコイルに起きた現象について述べた文である。 ア , イ に当てはまる語句をそれぞれ書きなさい。

この実験で、図2、図3のような結果が得られたのは、磁石がコイルに近づいたり、離れたるときに、コイルの内部の ア が変化し、コイルに電流が流れたからである。この現象を イ という。

問2 〔実験1〕の台車の速さは何 cm/秒か、求めなさい。

問3 [実験2]で、時間とコイルAに生じた電流の関係を模式的に表すと図5のようになった。時間とコイルBに生じる電流の関係は、どのようになると考えられるか。次のア～エから最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。また、そのように考えた理由を、簡単に書きなさい。ただし、横軸はコイルAに電流が生じはじめてからの時間を表し、縦軸の電流、横軸の時間の間隔はそれぞれ等しいものとする。

図5



問4 発電所では、この現象を応用して電気をうみ出し、その電気を家庭に供給している。家庭で使用される6WのLED電球を、50分間点灯したときに消費する電力量は何Jか、求めなさい。

問1	ア	
	イ	
問2	cm/秒	
問3	記号	
	理由	
問4	J	

問1	ア	磁界
	イ	電磁誘導
問2	75 cm/秒	
問3	記号	ア
	理由	例 台車の速さが大きくなるので、誘導電流の大きさは大きく、発生する時間は短くなる。
問4	18000 J	

問3 誘導電流の大きさは、単位時間当たりに磁界が変化する割合が大きいほど大きい。

問4 電力量[J]=電力[W]×時間[秒]より、6[W]×(50×60)[秒]=18000[J]

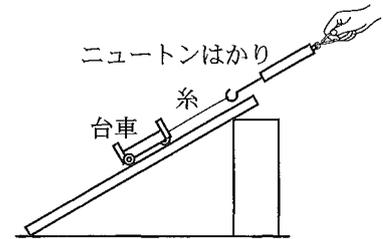
【過去問 21】

同じ台車を用いて**実験 1**～**3**を行った。次の**問 1**～**問 4**に答えなさい。ただし、台車にはたらくまさつ力はないものとする。

(岐阜県 2012 年度)

〔**実験 1**〕 図 1 のように、なめらかな斜面上に台車を置き、ニュートンばかり（ニュートン目盛りのばねばかり）を用いて、台車にはたらく斜面下向きの力の大きさを測定した。次に、斜面の傾きを大きくして、同様に測定した。

図 1



〔**実験 2**〕 図 2 のように、台車を上向きに 50cm ゆっくり引き上げた。このとき、台車を引く力の大きさは 10N であった。

〔**実験 3**〕 図 3 のように、なめらかな斜面上に置いた台車を、斜面にそって 1 m ゆっくり引き上げると、台車はもとの位置より 50cm 高くなった。このとき、台車を引く力の大きさは 5 N であった。

図 2

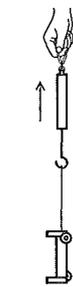
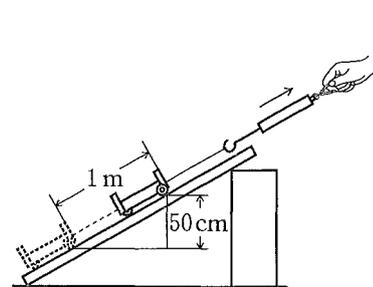


図 3



問 1 **実験 1** で、斜面の傾きを大きくしたとき、台車にはたらく斜面下向きの力の大きさはどうなるか。簡潔に書きなさい。

問 2 図 1 の装置の糸を切ると、台車は斜面を下る。台車が斜面を下るとき、台車にはたらく斜面下向きの力の大きさは、糸を切る前と比べてどうなるか。簡潔に書きなさい。

問 3 **実験 2** で、台車を引く力がした仕事の量は何 J か。

問 4 **実験 3** で、台車を引く力がした仕事の量は、**実験 2** と同じになる。仕事の量が同じになることを、「**実験 2** に比べて**実験 3** では、」に続けて、「台車を引く力」、「力の向きに移動した距離」という 2 つのことばを用いて説明しなさい。

問 1	
問 2	
問 3	J
問 4	実験 2 に比べて実験 3 では、

問 1	大きくなる。
問 2	変化しない。
問 3	5 J
問 4	実験 2 に比べて実験 3 では、 台車を引く力の大きさは半分になるが、力の向きに移動した距離が 2 倍になるので、仕事の量は同じになる。

問 3 仕事[J]=力の大きさ[N]×力の向きに動いた距離[m]なので、仕事の量は $10[\text{N}] \times 0.5[\text{m}] = 5[\text{J}]$ である。

問 4 仕事の量とは、力の大きさと、力の向きに動いた距離とをかけた値である。よって、台車を引く力の大きさが半分になり、力の向きに移動した距離が 2 倍になれば、仕事の量としては同じになる。

【過去問 22】

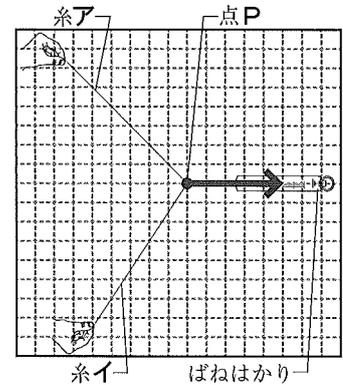
力と運動に関する問1～問3に答えなさい。

(静岡県 2012 年度)

問1 水平な面の上で、ばねはかりを固定し、糸ア、イをつけて手で引いたところ、図4のようになって静止した。図4の矢印は、このときのばねはかりが2つの糸を同時に引いたときの力を表している。

- ① ばねののびがばねにはたらく力の大きさに比例することは、ある法則として知られている。発見者にちなんで名付けられたその法則の名称を書きなさい。
- ② 糸ア、イのそれぞれがばねはかりを引いた力を、点Pを作用点として、図4に矢印(→)でかきなさい。

図4



問2 滑車がついた、異なる角度の斜面をもつ装置A、Bをつくり、水平な床に固定した。その後、図5のように金属球とばねはかりを糸でつないで、ばねはかりにかかる力の大きさを調べた。

図5

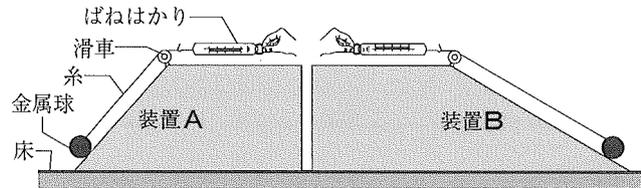
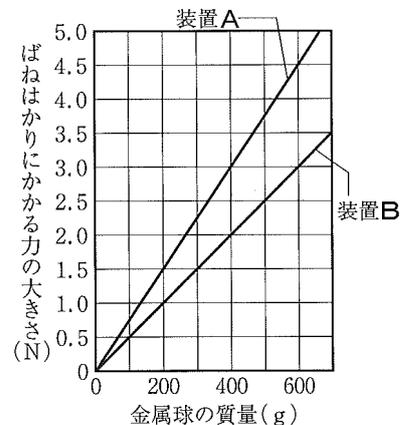


図6は、装置A、Bそれぞれの斜面上で測定したときの、金属球の質量とばねはかりにかかる力の大きさとの関係を表したものである。ただし、糸の質量は無視でき、斜面や滑車などにはたらくまさはらないものとする。

図6

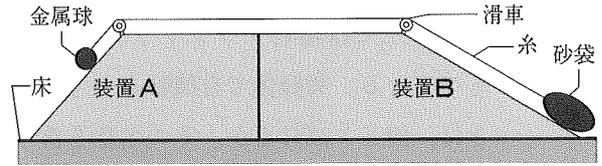


- ① 図6から、同じ質量の金属球を引き上げるとき、装置Aよりも装置Bを用いる方が、力が小さくてすむことが分かる。装置A、Bを用いて、それぞれ床から同じ高さまで同じ金属球を引き上げる場合、装置Bを用いたときの仕事の大きさは、装置Aを用いたときの仕事の大きさと比べて、どのようなこととされるか。次のア～ウの中から適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。また、そのように判断した理由も簡単に書きなさい。

- ア 装置Bの方が小さい。 イ 装置Bの方が大きい。 ウ どちらも同じである。

② 図7のように、装置A、Bを水平な床に固定し、糸でつないだ金属球と砂袋が静止するように砂袋の質量を調節する。

図7



a 静止した金属球が 300 g であるとき、砂袋の質量は何 g であると考えられるか。

図6をもとにして、答えなさい。

b 図7の状態では、静止している金属球を、斜面上で下向きに手で軽く押して動かす。手からはなれた後、金属球は、斜面上でどのような動きをされると考えられるか。次のア～ウの中から適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。ただし、金属球や砂袋などにはたらく、まさつや空気の抵抗などはないものとする。

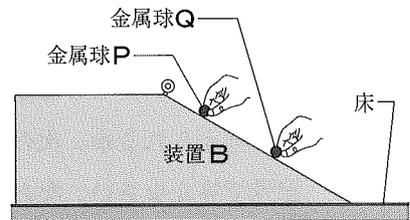
ア わずかな距離だけすべり降り、すぐに止まる。

イ 金属球が床に達するまで、一定の速さで斜面をすべり降りる。

ウ 金属球が床に達するまで、だんだん速くなりながら斜面をすべり降りる。

問3 図8のように、装置Bだけを水平な床に固定した。次に2つの同じ金属球P、Qを、高さを変えて斜面上に置く。同時に手をはなすと、金属球P、Qは斜面上をすべり降りてから、床の上をすべる。このとき、金属球PとQの間隔は、手をはなす前の金属球PとQの間隔と比べると、どのようになると考えられるか。次の [] 中の文が適切になるように、(ア)、

図8



(イ) に補う語を、下のア～ウの中からそれぞれ1つ選び、記号で答えなさい。ただし、まさつや空気の抵抗などはないものとし、斜面と床はなめらかにつながっているものとする。

金属球P、Qがともに斜面上をすべっているとき、金属球PとQの間隔は、(ア)。
 金属球P、Qがともに水平な床の上をすべっているとき、金属球PとQの間隔は、(イ)。

ア 大きくなる

イ 小さくなる

ウ 変わらない

問 1	①	の法則	
	②		
問 2	①	記号	
		理由	
	②	a	g
		b	
問 3	あ		い

問 1	①	フック の法則	
	②		
問 2	①	記号	ウ
		理由	引き上げる距離が長くなるから。
	②	a	450 g
		b	イ
問 3	あ	ウ	い イ

問 1 ② 糸アとイが引く力の合力は、ばねはかりが引く力とつり合っている。

問 2 ① 同じ仕事をするときは、その経路によらず、仕事の量は変わらない。これを仕事の原理という。

② a 静止する状態なので、300 g の金属球と砂袋が斜面をすべりおろしようとする力がつり合っている。これは、図 6 の結果より、300 g の金属球に 2.25 N の力がはたらいていることと同じであり、両方がつり合うことから、砂袋にも 2.25 N の力がはたらく。したがって、装置 B にある砂袋の質量は 450 g となる。

b 金属球と砂袋にはたらく力がつり合っているため、等速直線運動をする。

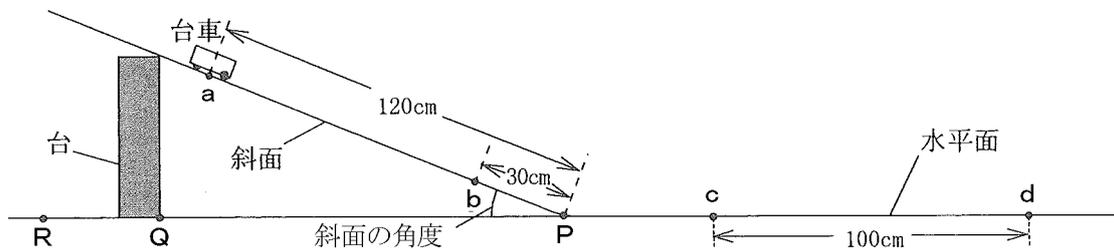
問 3 金属球 P、Q が斜面をすべりおろしようとする力は等しいため、同じ割合で加速していく。よって、斜面をすべっているときの P と Q の速さは同じである。しかし、はじめの高さが高い P は、斜面をすべりおろした後の水平面上での速さが Q より速くなるため、Q に近づいていく。

【過去問 23】

斜面上や水平面上にある物体の運動について調べるため、次の〔実験〕を行った。

- 〔実験〕 ① 図 1 のように、ある高さの台をその右端が水平面上の点 Q と一致するように置き、この台を支えにして斜面をつくった。
- ② 点 P から 120cm の距離にある斜面上の点 a に台車を置いた。
- ③ 台車を支えていた手を静かにはなしたところ、台車は斜面とそれに続く水平面上を運動した。このとき、手を静かにはなしてからの台車の運動の様子を、1 秒間に 10 回の割合で発光するストロボスコープの光を当てて撮影した。
- ④ 次に、台を左に移動して、台の右端を水平面上の点 R に一致させ、斜面の角度を①より小さくした。
- ⑤ 点 P から 120cm の距離にある斜面上の点 a に台車を置き、③と同じことを行った。

図 1



〔実験〕の③では、台車は、支えていた手をはなしてから 0.80 秒後に点 P に達し、その後、水平面上を右向きに同じ速さで動き続けた。

表は、〔実験〕の③で、ストロボスコープの光を当てて撮影した記録をもとに、台車が点 P を通過してからの時間 [秒] と、点 P からの台車の移動距離 [cm] をまとめたものである。

ただし、台車にはたらく摩擦力や空気の抵抗は無視でき、台車は斜面と水平面が接する点 P をなめらかに通過するものとする。

表

台車が点 P を通過してからの時間 [秒]	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50
点 P からの台車の移動距離 [cm]	30	60	90	120	150

次の問 1 から問 4 に答えなさい。

(愛知県 2012 年度 A)

問1 [実験] の③で、台車が斜面上を運動しているとき、台車にはたらく重力の斜面方向の分力はどのように表されるか。また、その分力の大きさは、時間の経過とともにどうなるか。これらのことについて説明した文として最も適当なものを、下のアからエまでのの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。ただし、図2と図3は、分力を求めるために用いる図である。

図2

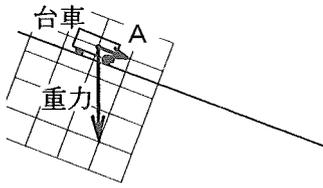
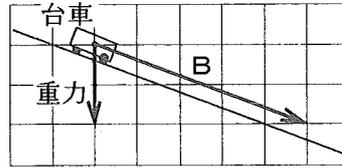


図3

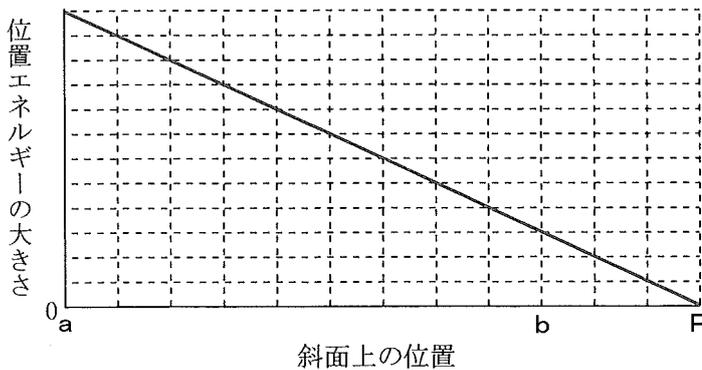


- ア 台車にはたらく重力の斜面方向の分力を表しているのは図2のAであり、その分力の大きさは時間の経過とともにしだいに大きくなる。
- イ 台車にはたらく重力の斜面方向の分力を表しているのは図2のAであり、その分力の大きさは時間が経過しても変化しない。
- ウ 台車にはたらく重力の斜面方向の分力を表しているのは図3のBであり、その分力の大きさは時間の経過とともにしだいに大きくなる。
- エ 台車にはたらく重力の斜面方向の分力を表しているのは図3のBであり、その分力の大きさは時間が経過しても変化しない。

問2 図4は、[実験] の③で、台車が点aから点Pまで運動したときの、斜面上の台車の位置と台車の位置エネルギーの大きさとの関係を表したグラフである。

[実験] の③で、点Pから30cmの距離にある斜面上の点bを通過したときの台車の運動エネルギーの大きさは、そのときの台車の位置エネルギーの大きさの何倍か。最も適当なものを、下のアからキまでのの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

図4



- | | | | |
|---------|--------|--------|--------|
| ア 0.25倍 | イ 0.3倍 | ウ 0.5倍 | エ 1.5倍 |
| オ 2.5倍 | カ 3倍 | キ 4倍 | |

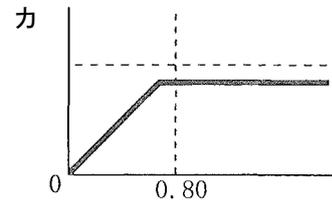
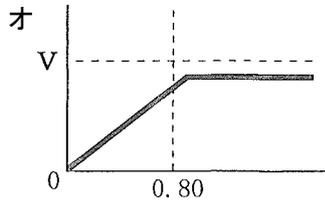
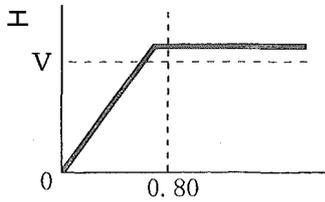
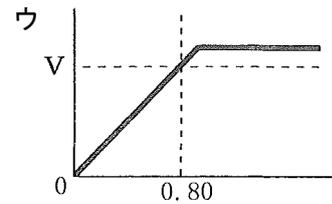
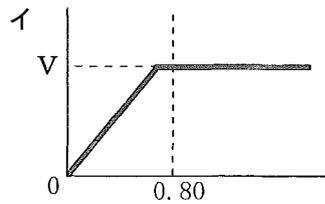
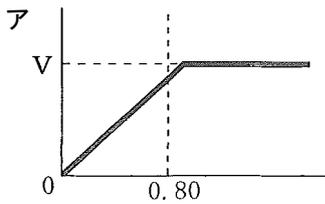
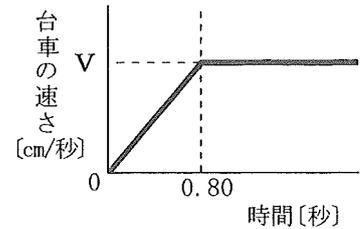
問3 [実験] の③で、図1の点cと点dの間の距離は100cmであった。この2点間を台車が通過するのにかった時間は何秒か。小数第3位を四捨五入し、小数第2位まで求めなさい。

問4 図5は、[実験]の③から得られた結果をもとに、横軸に台車から手を静かにはなしたあとの時間[秒]を、縦軸に台車の速さ[cm/秒]をとり、その関係をグラフに表したものである。

[実験]の⑤で、台車から手を静かにはなしたあとの台車の速さはどうなるか。横軸に台車から手を静かにはなしたあとの時間[秒]を、縦軸に台車の速さ[cm/秒]をとり、その関係をグラフに表したものと最も適当なものを、次のアからカまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

ただし、[実験]の③で、台車が水平面上を進む速さをV[cm/秒]とする。

図5



問1	
問2	
問3	秒
問4	

問1	イ
問2	カ
問3	0.33 秒
問4	オ

問1 斜面上の台車にはたらく斜面方向の分力は、斜面に平行な方向である。また大きさは、台車にはたらく重力を平行四辺形の対角線とするとありあう2辺なので、図2のAが正解である。分力の大きさは、斜面の傾きが変わらない限り常に一定である。

問2 点bでは斜面上で90cm下っている。その90cm分が運動エネルギーに移り変わったと考えてよい。また点bの位置は斜面上で30cmなので、位置エネルギーは30cm分。よって $90 \div 30 = 3$ [倍]。

問3 表より点Pを通過してからの時間と点Pからの移動距離は比例しているの、Pを通過後は等速直線運動をしている。30cmを0.10秒で通過しているの、速さは $30 \div 0.10 = 300$ [cm/秒]。100cmの区間は $100 \div 300 \approx 0.33$ [秒] となる。

問4 斜面の角度が小さくなるので、台車の速度は③のときより小さくなる。斜面を進む時間も長くなるため、点Pを通過する時間は0.80秒より大きくなり、速さは小さいグラフを選ぶ。

【過去問 24】

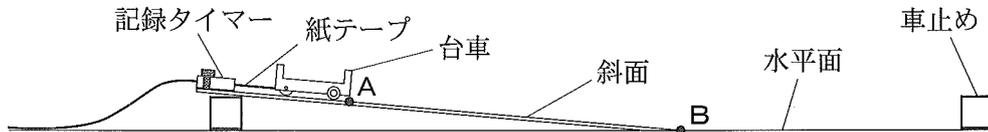
次の実験について、あとの各問いに答えなさい。

(三重県 2012 年度)

＜実験＞ 物体の運動について調べるため、台車と、斜面に固定した1秒間に60回打点する記録タイマーを用いて、次の①～③の実験を行った。いずれの台車も斜面を下り、水平面をまっすぐに進み、車止めに衝突し停止した。ただし、斜面と水平面はなめらかにつながっており、台車の運動にかかわる摩擦や空気の抵抗、記録タイマーと紙テープの間の摩擦はないものとする。

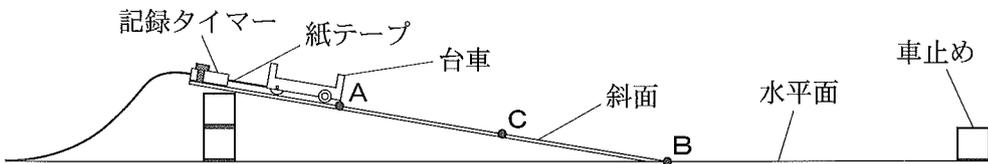
- ① 図1のように、台車の後ろに紙テープをつけ、台車の先端部をAの位置に合わせて静かに手をはなした。

図1



- ② 実験①と同じ装置を用いて、図2のように、水平面からのAの高さが、図1における水平面からのAの高さの2倍になるように斜面の傾きを大きくした。次に台車の先端部をAの位置に合わせて静かに手をはなした。

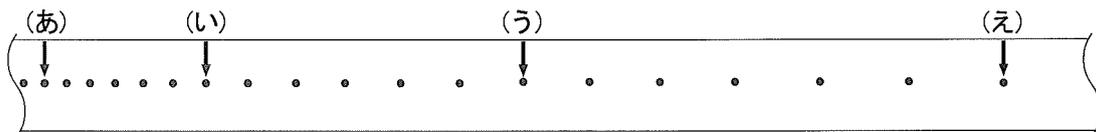
図2



- ③ 実験②で、台車の先端部を図2のCの位置に合わせて静かに手をはなした。ただし、水平面からのCの高さは、図1における水平面からのAの高さと同じである。

問1 実験①について、次の(a)～(c)の各問いに答えなさい。

- (a) 次の図3は、実験①で記録された紙テープの一部である。図3の打点(あ)～(い)間の距離は0.8cm、打点(い)～(う)間の距離は1.6cm、打点(う)～(え)間の距離は2.4cmであった。打点(あ)～(え)間の台車の平均の速さは何cm/秒か、求めなさい。

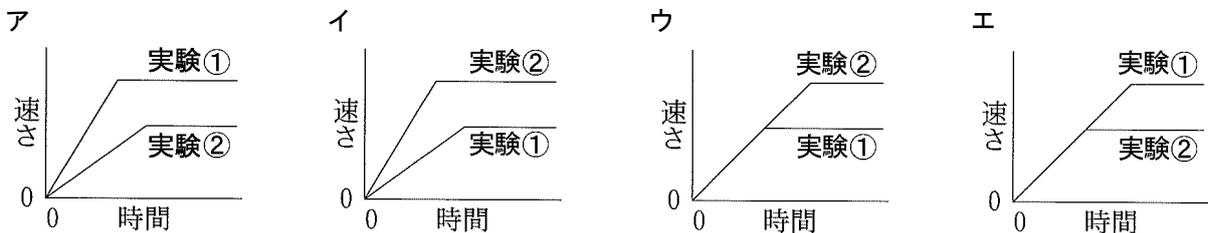


- (b) 台車が、Bを通過した後から、水平面をまっすぐに進み、車止めに衝突するまでの運動を何というか、その名称を書きなさい。

(c) 斜面を運動する台車にはたらく斜面下向きの力(斜面方向の力)と水平面を運動する台車の運動する向きにはたらく力について、それぞれ正しく述べたものはどれか、最も適当な組み合わせを次のア～エから1つ選び、その記号を書きなさい。

	斜面を運動する台車にはたらく斜面下向きの力(斜面方向の力)	水平面を運動する台車の運動する向きにはたらく力
ア	常に一定の力がはたらいている。	常に一定の力がはたらいている。
イ	常に一定の力がはたらいている。	力のはたらいていない。
ウ	しだいに大きくなる力がはたらいている。	常に一定の力がはたらいている。
エ	しだいに大きくなる力がはたらいている。	力のはたらいていない。

問2 実験①と実験②について、それぞれの台車が運動を始めてからの速さと時間の関係を模式的に表しているグラフはどれか、最も適当なものを次のア～エから1つ選び、その記号を書きなさい。ただし、実験①と実験②の斜面上のA B間の距離は等しい。



問3 実験①と実験③について、次の(a), (b)の各問いに答えなさい。

- (a) 実験③のCの位置における台車にはたらく斜面下向きの力(斜面方向の力)とBを通過する時の台車の速さは、実験①のAの位置における台車にはたらく斜面下向きの力(斜面方向の力)とBを通過する時の台車の速さと比べて、それぞれどうなると考えられるか、簡単に書きなさい。
- (b) 台車の運動にかかわる摩擦や空気の抵抗、記録タイマーと紙テープの間の摩擦がなければ、位置エネルギーと運動エネルギーがたがいに移り変わっても、位置エネルギーと運動エネルギーの和は一定に保たれる。このことを何というか、その名称を書きなさい。

問1	(a)	cm/秒
	(b)	
	(c)	
問2		
問3	(a)	
	(b)	

問 1	(a)	16 cm/秒
	(b)	等速直線運動
	(c)	イ
問 2		イ
問 3	(a)	斜面下向きの力は大きくなり、Bを通過する時の速さは等しい。
	(b)	力学的エネルギー保存の法則

問 1 (a) 平均の速さを求めるので、 $(0.8+1.6+2.4)[\text{cm}] \div 0.3[\text{秒}] = 16[\text{cm/秒}]$ となる。

(b) 摩擦のない水平面上では、台車の運動する向きに力ははたっていないため、等速直線運動をする。

(c) 斜面を運動する台車にはたらく斜面下向きの力(斜面方向の力)は重力の分力であり、斜面上では常に一定である。摩擦のない水平面上では、台車の運動する向きに力ははたっていない。

問 2 斜面の角度が大きくなると、斜面下向きの力の大きさが大きくなり、速さの変化も大きくなる。

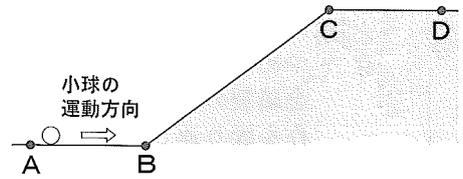
問 3 (a) 斜面の角度が大きくなるため、斜面下向きの力は大きくなるが、高さが同じなので、位置エネルギーの大きさは等しく、Bを通過するときの速さは等しい。

【過去問 25】

右のⅠ図は、AB間の水平な面の上を一定の速さで運動している小球のようすを模式的に表したものである。小球はAB間を通過した後、BC間の斜面をのぼりきり、CD間の水平な面の上を運動した。これについて、次の問1～問3に答えよ。ただし、小球にはたらく^{まさつ}摩擦や空気の抵抗は考えないものとする。また、水平な面と斜面はなめらかにつながっており、小球は水平な面や斜面からはなれることなく運動していたものとする。

(京都府 2012 年度)

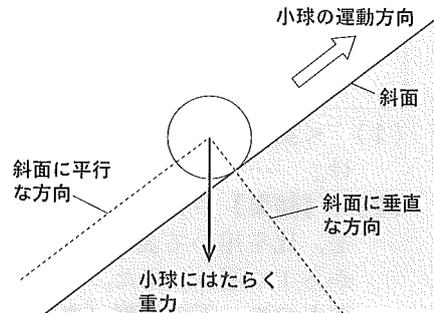
Ⅰ図



問1 右のⅡ図は、小球がBC間をのぼるときのようすと、そのとき小球にはたらく重力を模式的に表したものである。

Ⅱ図の小球にはたらく重力は、斜面に平行な方向と斜面に垂直な方向に分解することができる。小球にはたらく重力の、斜面に平行な分力と斜面に垂直な分力を答案用紙にそれぞれ矢印で表せ。また、答案用紙の方眼の1目盛りの長さの矢印が1Nの力を表すものとする、小球にはたらく重力の、斜面に平行な分力の大きさは何Nか求めよ。

Ⅱ図

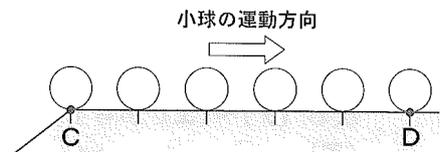


問2 小球がBC間をのぼるにつれて、小球にはたらく重力の、斜面に平行な分力の大きさと、小球の速さがどのようになるかについて述べたものの組み合わせとして、最も適当なものを、次の(ア)～(力)から1つ選べ。

	斜面に平行な分力の大きさ	小球の速さ
(ア)	しだいに大きくなる。	しだいに大きくなる。
(イ)	しだいに大きくなる。	しだいに小さくなる。
(ウ)	しだいに小さくなる。	しだいに大きくなる。
(エ)	しだいに小さくなる。	しだいに小さくなる。
(オ)	変化しない。	しだいに大きくなる。
(力)	変化しない。	しだいに小さくなる。

問3 右のⅢ図は、小球がCD間を運動するようすを調べるために、一定時間ごとに小球に光をあてて、その小球の運動のようすを、連続して撮影したストロボ写真を模式的に表したものである。Ⅲ図で表されるような小球の運動を何運動というか、ひらがな9字で書け。ただし、Ⅲ図の目盛りは等間隔であるものとする。

Ⅲ図



問 1		N
問 2		
問 3	運動	

問 1		3 N								
問 2	(力)									
問 3	と	う	そ	く	ち	よ	く	せ	ん	運動

- 問 1 小球にはたらく重力が長方形の対角線になるようにし、さらに、斜面に平行な分力が長方形の短辺、斜面に垂直な分力が長方形の長辺になるように作図するとよい。
- 問 2 小球にはたらく重力に変化はないので、それぞれ分力にも変化はない。小球の運動方向に対して、重力の斜面下向きの力が常にはたらくので、小球の運動方向の速さは、しだいに小さくなる。

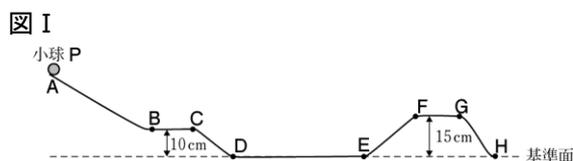
【過去問 26】

運動とエネルギーについて、**実験**や考察を行った。あとの問いに答えなさい。

(大阪府 2012 年度 後期)

問1 小球の運動と力学的エネルギーの関係について調べるため、次の**実験**を行った。ただし、空気抵抗やまさつは考えないものとする。

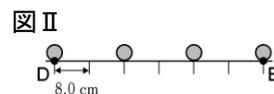
【実験】 水平面と傾斜した平面とをつなぎ、**図 I** のようななめらかなコースをつくった。このコース上の **A** に小球 **P** を静かに置くと小球 **P** は **A** **B** 間を下り始めた。小球 **P** は基準面からの高さが 10cm である水平な **BC** 間を一定の速さで移動した後、**CD** 間を下り、基準面と同じ高さの水平な **DE** 間を一定の速さで移動した。さらに、**EF** 間を上り、基準面からの高さが 15cm である水平な **FG** 間を一定の速さで移動した後、**GH** 間を下り、**H** に達するまでの小球 **P** の運動のようすをビデオカメラで撮影して調べた。ただし、**BC** 間と **FG** 間の距離は等しい。



① 次の文中の [] から適切なもの一つずつ選び、記号を書きなさい。

実験において、小球 **P** が **AB** 間を下るにつれて小球 **P** のもつ位置エネルギーは(i) [**ア** 増加し **イ** 減少し]、小球 **P** が **EF** 間を上るにつれて小球 **P** のもつ運動エネルギーは(ii) [**ウ** 増加する **エ** 減少する]。

② **図 II** は、**DE** 間を移動しているときの小球 **P** の運動のようすを運動する方向とは垂直な方向から撮影した映像の再生画面から $\frac{1}{15}$ 秒ごとの小球 **P** の位置を **図 II** にしたものである。**図 II** 中の 1 めもりの長さは 8.0cm である。



(i) **図 II** から考えて、**DE** 間における小球 **P** の速さは何 cm/秒か。

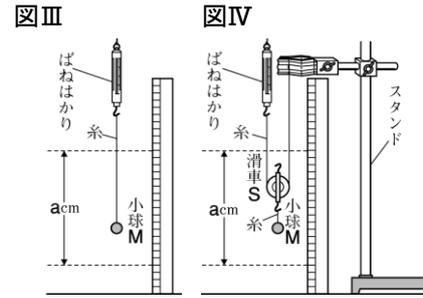
(ii) 次の **ア**~**ウ** のうち、**実験**において、**DE** 間における小球 **P** の速さが一定になる理由として最も適しているものを一つ選び、記号を書きなさい。

- ア** 小球 **P** に、運動の向きと同じ向きの力がはたらくから。
- イ** 小球 **P** に、運動の向きと逆の向きの力がはたらくから。
- ウ** 小球 **P** に、運動の向きと同じ向きにも逆の向きにも力がはたらかないから。

③ **実験**において、小球 **P** が **BC** 間を通過するのにかかった時間を t_1 [秒]、**FG** 間を通過するのにかかった時間を t_2 [秒] とする。次のうち、 t_1 と t_2 との関係を表している式はどれか。一つ選び、記号を書きなさい。

- ア** $t_1 > t_2$ **イ** $t_1 = t_2$ **ウ** $t_1 < t_2$

問2 図Ⅲは、質量 0.36 kg の小球 M をゆっくり一定の速さで重力の向きと逆向きに a cm 引き上げるようすを示している。図Ⅳは、滑車 S を動滑車として用いて、質量 0.36 kg の小球 M と滑車 S をゆっくり一定の速さで重力の向きと逆向きに a cm 引き上げるようすを示している。ただし、糸、滑車、ばねはかりの質量および、まさつは考えないものとし、100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とする。



- ① 図Ⅲ中のばねはかりの示す値は何 N と考えられるか。
- ② 図Ⅲにおいて、小球 M を a cm 引き上げるときの仕事を u_1 [J]、図Ⅳにおいて、小球 M を a cm 引き上げるときの仕事を u_2 [J] とする。次のうち、 u_1 と u_2 との関係を正しく表している式はどれか。一つ選び、記号を書きなさい。
 ア $u_1 > u_2$ イ $u_1 = u_2$ ウ $u_1 < u_2$
- ③ 図Ⅳにおいて、小球 M を 80 cm 引き上げるのに 18 秒かかった。この仕事の仕事率は何 W と考えられるか。

問 1	①	(i)	
		(ii)	
	②	(i)	cm/秒
		(ii)	
③			
問 2	①		N
	②		
	③		W

問 1	①	(i)	イ
		(ii)	エ
	②	(i)	240 cm/秒
		(ii)	ウ
③		ウ	
問 2	①		3.6 N
	②		イ
	③		0.16 W

- 問 1 ① 基準面よりも高い位置にある物体は位置エネルギーをもち、運動している物体は運動エネルギーをもっている。
- ② (i) ボールは、 $\frac{1}{15}$ 秒で 2 めもり、つまり 16 cm の距離を移動する。 $16[\text{cm}] \div \frac{1}{15}[\text{秒}] = 240[\text{cm/秒}]$
- (ii) DE 間は基準面と同じ高さで、なめらかな水平面なので、小球 P に力ははたらいしていない。
- ③ BC 間と FG 間では、FG 間の方が BC 間よりも位置エネルギーは大きくなるが、運動エネルギーは小さく

なる。したがって、BC間の方が運動エネルギーが大きくなり、速さは速くなるので、BC間を通過するのにかかった時間 t_1 の方が、FG間を通過するのにかかった時間 t_2 よりも短い。

問2 ① $0.36 \text{ kg} = 360 \text{ g}$ の小球Mにはたらく重力の大きさは 3.6 N である。

② 図Ⅲと図Ⅳで、小球Mは同じ $a \text{ cm}$ の高さを引き上げられている。仕事の原理より、道具を使っても使わなくても、仕事は同じである。

③ $3.6[\text{N}] \times 0.8[\text{m}] \div 18[\text{秒}] = 0.16[\text{W}]$

【過去問 27】

ばねを用いた実験に関する次の問いに答えなさい。ただし、実験に用いたばねの重さは考えないものとし、100 g の物体の重さを 1 N とする。

(兵庫県 2012 年度)

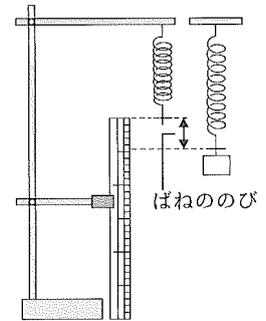
問 1 力の大きさとばねののびとの関係調べのために、次の**実験**を行った。

〈実験 1〉 図 1 のように、スタンドにばねを取りつけ、質量 10 g のおもり 1 個をつり下げ、ばねののびを測定した。次に、おもりの質量を変え、それぞれ同じ方法で実験を行った。表は、その結果をまとめたものである。

表

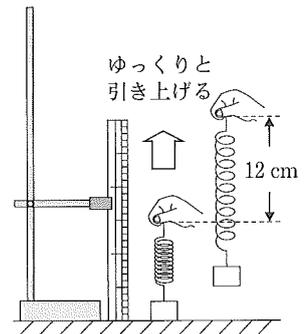
おもりの質量(g)	0	10	20	30	40	50
おもりの重さ(N)	0	0.1	0.2	A	B	C
ばねののび(cm)	0	2	4	6	8	10

図 1



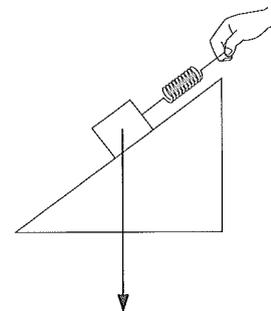
〈実験 2〉 図 2 のように、床に置いた質量 50 g のおもりに**実験 1** で用いたばねをつなぎ、ゆっくりと 12 cm 引き上げた。その際、引き始めると同時にばねはのび始めて、しばらくするとおもりが床から離れた。

図 2



〈実験 3〉 図 3 のように、なめらかな斜面の上に質量 75 g のおもりと**実験 1** で用いたばねが斜面と平行になるように置いたところ、ばねは 9 cm のびて、おもりは静止した。図 3 の矢印は、おもりにはたらく重力を示している。

図 3

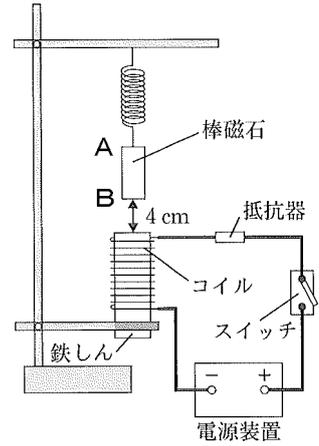


- (1) 表の A, B, C の値を求め、完成させた表をもとに、おもりの重さとばねののびとの関係を解答欄の図に ● 印でかき、線を引いてグラフを完成させなさい。
- (2) **実験 1** の装置を使い、おもりを変えてつり下げたところ、ばねののびは 14 cm になった。このおもりの重さは何 N か、求めなさい。
- (3) **実験 2** において、おもりは床から何 cm 引き上げられたか、求めなさい。
- (4) **実験 2** において、人の手がした仕事は何 J か、求めなさい。
- (5) **実験 3** において、おもりにはたらく重力の斜面にそった分力の大きさは何 N か、ばねののびから求めなさい。
- (6) **実験 3** において、おもりにはたらく重力の斜面にそった分力と、斜面に垂直な分力を、大きさ、向きがわかるように、解答欄の図にそれぞれ矢印でかきなさい。なお、作図に用いた線は、残しておきなさい。

問2 磁力とばねののびとの関係を調べるために、次の実験を行った。

〈実験4〉 図4のように、実験1で用いたばねに質量10gの棒磁石をつり下げると、ばねはのびて静止した。次に、鉄しんにエナメル線を巻いたコイルに、電源装置、抵抗器、スイッチを導線でつなぎ、コイルを棒磁石の真下4cmの位置に固定した。スイッチを入れたとき、a 棒磁石はコイルの向きに引かれ、ばねは、さらに3cmのびた。

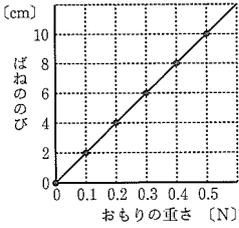
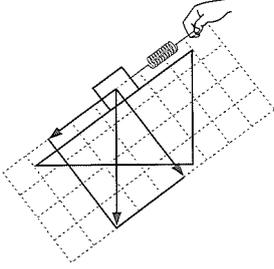
図4



- (1) 下線部 a のとき、棒磁石の B 側は、N 極か S 極のどちらか、書きなさい。
- (2) 下線部 a のばねののびを、より大きくするための方法を説明した次の文の ① , ② に入る適切な語句を書きなさい。
コイルの巻き数が ① ほど、電流が ② ほど、ばねののびを大きくすることができる。

(3) 棒磁石におよぼした磁力の大きさは何Nか、ばねののびから求めなさい。

問1	(1)		
	(2)	N	
	(3)	cm	
	(4)	J	
	(5)	N	
(6)			
問2	(1)	極	
	(2)	①	
		②	
(3)	N		

問 1	(1)		
	(2)	0.7 N	
	(3)	2 cm	
	(4)	0.01 J	
	(5)	0.45 N	
	(6)		
問 2	(1)	S 極	
	(2)	①	多い
		②	強い
	(3)	0.15 N	

問 1 (1) フックの法則より、ばねの伸び[cm]はおもりの重さ[N]に比例するから、 $A=0.3[N]$ 、 $B=0.4[N]$ 、 $C=0.5[N]$ である。

(2) $0.1[N] : 2 [cm] = x[N] : 14[cm]$ $x=0.7[N]$

(3) 50[g]のおもりでは10[cm]の伸びなので、 $12-10=2 [cm]$ 。

(4) $0.5[N]$ を0.02[m]引き上げているので、 $0.5 \times 0.02=0.01 [J]$ 。

(5) ばねは9 cm のびている。 $0.1[N] : 2 [cm] = x[N] : 9[cm]$ $x=0.45[N]$ 。

(6) 分力はもとの力を対角線とする平行四辺形となりあう2辺を書けばよい。

問 2 (1) コイルの巻き方、電池の向きから、右手の法則よりコイルの上がN極で下がS極。磁石のB側はN極に引かれたから、S極である。

(3) 磁力によりばねは3 cm のびたので、 $0.1[N] : 2 [cm] = x[N] : 3 [cm]$ $x=0.15[N]$ 。

【過去問 28】

力の大きさとばねののびとの関係を調べるため、2種類のばねAとばねBを用いて、実験を行った。ばねに取りつける針金やセロハンテープの重さは考えないものとして、あとの各問いに答えなさい。

(鳥取県 2012 年度)

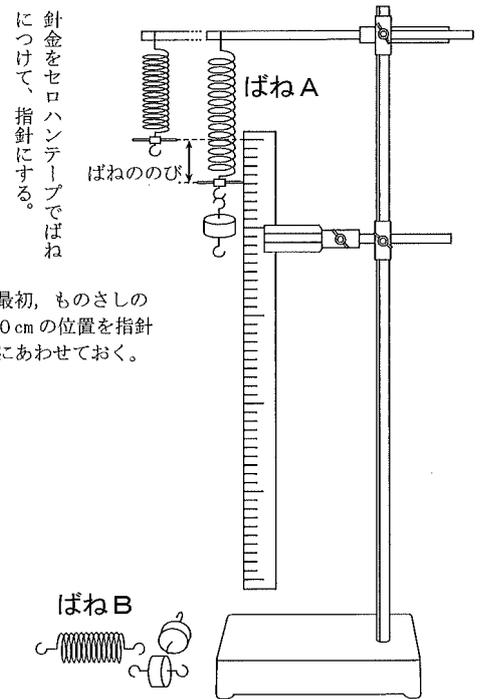
実験

図1のような装置を用いて、ばねにはたらく力の大きさとばねののびとの関係を調べた。下の表は実験の結果をまとめたものである。ただし、100 gのおもりにはたらく重力の大きさを1 Nとする。

操作1 ばねAを用いて、おもりの数を変えてばねにつり下げ、ばねののびをはかった。

操作2 ばねAをばねBに取り替えて、操作1と同じようにして、ばねののびをはかった。

図1



最初、ものさしの0 cmの位置を指針にあわせておく。

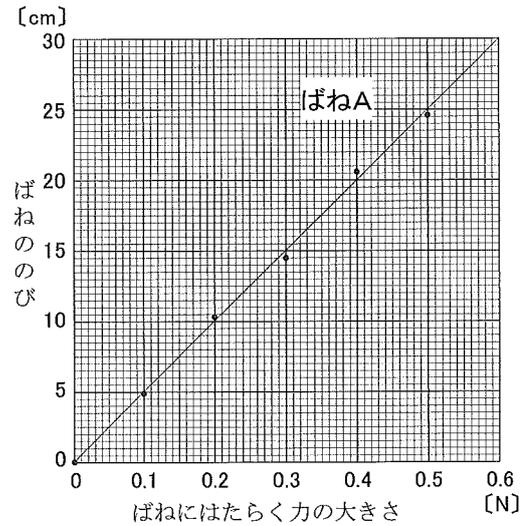
表

ばねにはたらく力の大きさ [N]	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
ばねAののび [cm]	0	4.9	10.3	14.5	20.6	24.6
ばねBののび [cm]	0	1.5	3.5	4.9	6.6	8.3

問1 横軸にばねにはたらく力の大きさを、縦軸にばねののびをとり、操作1の結果から右のグラフを作成した。

同様に操作2について、ばねにはたらく力の大きさとばねののびとの関係を表すグラフをかきなさい。

グラフ

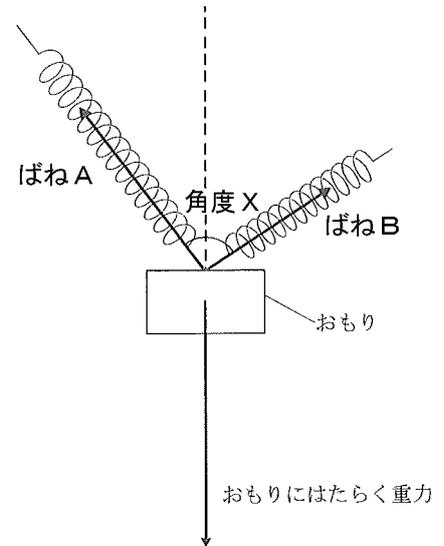


問2 ばねにはたらく力の大きさとばねののびの間には、グラフのような関係が見られた。この関係を何の法則というか、答えなさい。

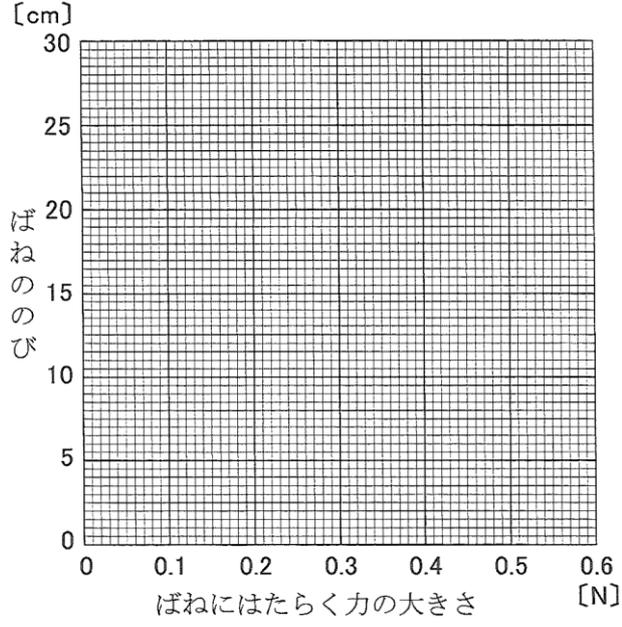
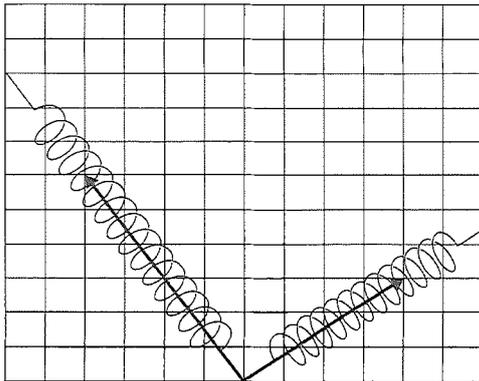
問3 ばねAにはたらく力の大きさが0.8Nのとき、ばねAののびは何cmか、グラフを参考にして、整数で答えなさい。

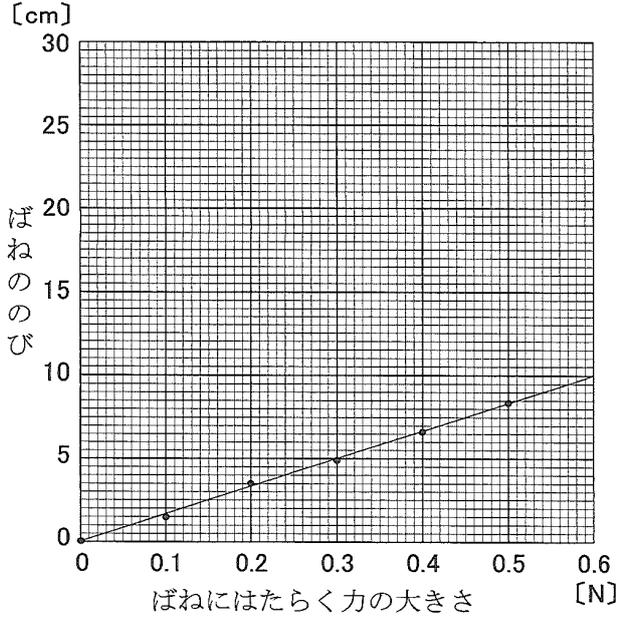
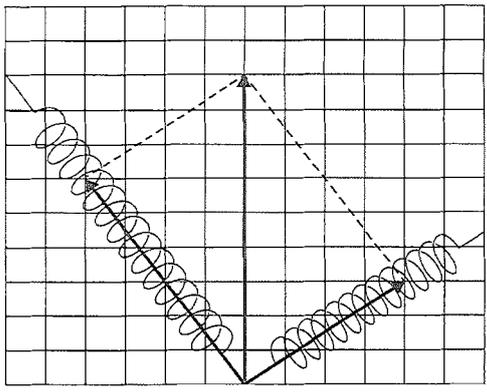
問4 ばねAとばねBを用いて、図2のようにおもりをつり下げた。このとき、それぞれのばねがおもりを引く力の大きさは図2の矢印のようになり、おもりにはたらく重力とつり合っておもりは静止した。ばねAとばねBがおもりを引く力の合力を、矢印で表しなさい。

図2



問5 図2の状態から、おもりを静止させたまま、ばねAとばねBのなす角度Xを小さくしていった。このとき、ばねAとばねBがおもりを引く力の合力の大きさは、角度を変える前と比べてどのようになるか、答えなさい。

問 1	
問 2	の法則
問 3	cm
問 4	
問 5	

問 1	
問 2	フック の法則
問 3	40 cm
問 4	
問 5	変わらない

問 3 グラフより、力の大きさが 0.4N のとき 20cm のびているので、0.8N では 40cm のびる。

問 4 ばね A とばね B がおもりを引く力を合成する。求める合力の向きは、2つの力を 2 辺とする平行四辺形の対角線の向きになる。

問 5 おもりにはたらく重力は変わらないので、それとつり合う合力の大きさも変わらない。

【過去問 29】

力のつり合いを調べるために**実験 1**を、水中ではたらく力を調べるために**実験 2**をそれぞれ行った。**実験 1**、**実験 2**を行う前に、これらの実験で用いるばねについて、ばねを引く力の大きさとばねののびとの関係調べた。問 1～問 4 に答えなさい。

(岡山県 2012 年度)

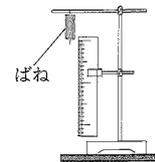
〈ばねを引く力の大きさとばねののびとの関係〉

図 1 のような装置で、同じ質量のおもりを 1 個、2 個、3 個、…と静かにばねにつるし、それぞれのときのばねののびをはかった。

このときのばねを引く力の大きさと、ばねののびとの関係を表にまとめた。

表	おもりの個数	0	1	2	3	4	5
	ばねを引く力の大きさ [N]	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0
	ばねののび [cm]	0	2.4	4.9	7.3	9.8	12.3

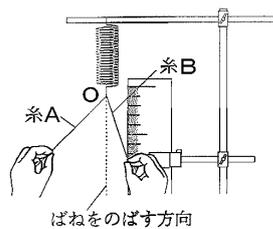
図 1



〈実験 1〉 図 2 のように、糸 A と糸 B を点 O に結び、ばねが真下にのびるように、それぞれの方向に糸を引いた。

ばねが真下に 9.8cm のびたところで動かさないように保った。

図 2



〈実験 2〉 砂をつめたフィルムケースを細い糸でばねにつるした。

その後、水の入ったビーカーをゆっくり持ち上げて、フィルムケースを水の中に静かに沈めながら、ばねののびをはかった。

このときのフィルムケースと水面の位置と、ばねののびとの関係を図 3 にまとめた。

図 3

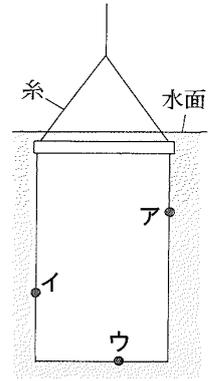
	(a)	(b)	(c)
フィルムケースと水面の位置			
ばねののび	6.1 cm	3.7 cm	1.2 cm

問 1 表をもとに、ばねを引く力の大きさとばねののびとの関係をグラフに表しなさい。

問2 問1でかいたグラフからわかったことをまとめた次の文章の (7) に当てはまる語を、(1) に当てはまる人物名をそれぞれ書きなさい。

ばねののびは、ばねを引く力の大きさに (7) することがわかる。この関係を (1) の法則という。

図4



問3 実験1で、ばねが真下に 9.8cm のびているとき、糸Aと糸Bを引いている力を、点Oからの矢印でそれぞれ解答用紙にかきなさい。解答用紙の図中の点線は、ばねがのびている方向を示し、破線はそれぞれの糸を引いている方向を示している。図の方眼の1目盛りは0.1Nとする。なお、作図に使った線などは消さないでおきなさい。

問4 実験2について、(7)~(7)に答えなさい。

(7) 図4は、図3の(c)のときのフィルムケースの周辺を拡大して示したものである。図4のA、I、Uの点でフィルムケースにはたらく水圧の大きさを、それぞれ(ア), (イ), (ウ)とするとき、これらの大小関係として最も適当なのは、(1)~(5)のうちではどれですか。一つ答えなさい。

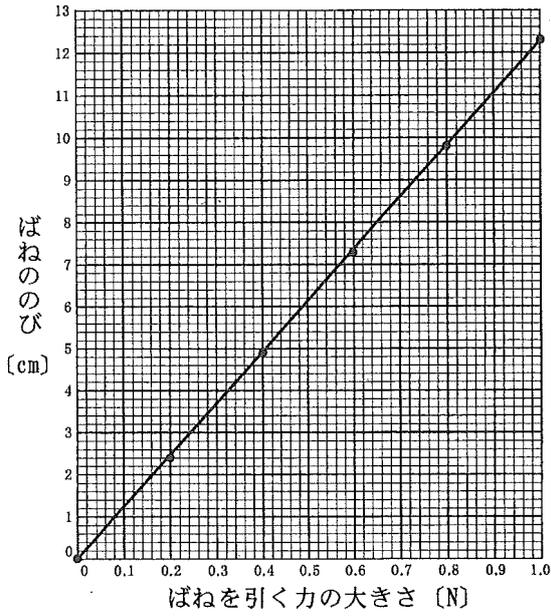
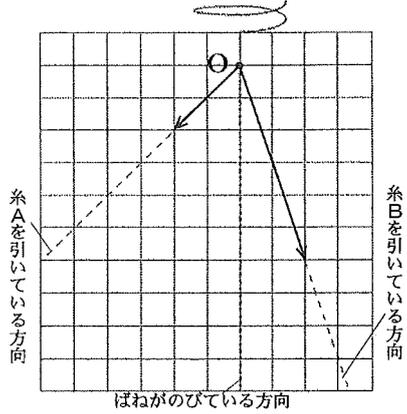
- (1) (ア) < (イ) < (ウ) (2) (ア) = (イ) < (ウ) (3) (ア) = (イ) = (ウ)
 (4) (ア) < (イ) = (ウ) (5) (ア) > (イ) > (ウ)

(4) 図3の(c)の状態のときにフィルムケースにはたらく浮力の大きさは何Nですか。

(7) 次の文は、浮力の大きさについて実験2の結果からわかったことをまとめたものである。文中の [] に、「体積」という語を使って、当てはまる適当なことばを書きなさい。

フィルムケースにはたらく浮力の大きさは、 [] ほど大きくなる。

<p>問 1</p>		
<p>問 2</p>	<p>(7)</p>	
<p>問 3</p>		
<p>問 4</p>	<p>(7)</p>	
<p></p>	<p>(1)</p>	<p>N</p>
<p></p>	<p>(7)</p>	

問 1		
問 2	(ア)	比例
	(イ)	フック
問 3		
問 4	(ア)	1
問 4	(イ)	0.4 N
問 4	(ウ)	水中にある部分の体積が大きい

問 2 問 1 より、グラフは原点を通る直線になっているので、ばねののびはばねを引く力の大きさに比例することがわかる。

問 3 表より、ばねが点 O から真下に 9.8 cm のびているとき、ばねを引く力の大きさは 0.8 N である。ばねがのびている方向に 0.8 N の大きさの力をかき、それぞれの破線の方向を二辺と、その力を対角線とする平行四辺形をかき、その平行四辺形の 2 辺が、糸 A と糸 B を引いている力である。

問 4 (ア) 水圧は、水面から深くなるほど大きくなるので、(1) が正しい。

(イ) 図 3 の (a) では、フィルムケースが水に入っていないので、表より、フィルムケースは 0.5 N の力でばねを引いている。(c) のときのばねののびは 1.2 cm である。問 1 のグラフより、ばねののびが 1.2 cm のときのばねを引く力の大きさは 0.1 N なので、浮力の大きさは、 $0.5 - 0.1 = 0.4$ [N]

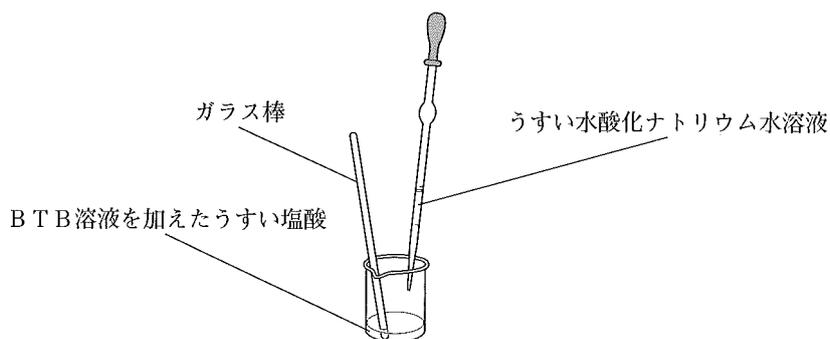
(ウ) 実験 2 では、水中にある部分の体積が大きくなるほどばねののびは小さくなり、浮力の大きさが大きくなっていることがわかる。

【過去問 30】

次の問1・問2に答えなさい。

(広島県 2012 年度)

- 問1 図に示した装置を用いて、BTB溶液を数滴加えたうすい塩酸を入れたビーカーに、うすい水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ加えて、ビーカー内の水溶液の性質の変化を調べる実験をしました。これに関して、下の(1)~(4)に答えなさい。

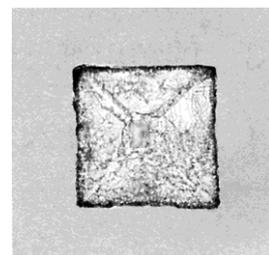


- (1) 次の文章は、この実験で、ビーカー内の水溶液の色が変化の様子について述べたものです。文章中の ・ にあてはまる語はそれぞれ何ですか。下のア~エの中から適切なものをそれぞれ選び、その記号を書きなさい。

ビーカー内の、BTB溶液を数滴加えたうすい塩酸の色は である。この水溶液にうすい水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ加えていくと、やがてビーカー内の水溶液の色は緑色に変化し へと変化する。

ア 無色 イ 紫色 ウ 青色 エ 黄色

- (2) この実験で、ビーカー内の水溶液の色が緑色に変化したとき、この水溶液をスライドガラスに1滴とり、水を蒸発させ、残った物質を顕微鏡で観察しました。右の図は、この観察した物質の結晶を撮影したものです。この物質は何ですか。その物質の化学式を書きなさい。



- (3) この実験で、ビーカー内の水溶液の色が緑色に変化したのは、うすい塩酸とうすい水酸化ナトリウム水溶液がたがいの性質を打ち消し合う反応を起こしたためです。このような反応を何といいますか。その名称を書きなさい。
- (4) 次の表は、身のまわりの溶液のうち、しょうゆ、牛乳、石けん水のpHを測定した結果を示したものです。表中のしょうゆ、牛乳、石けん水の中で、アルカリ性のものはどれですか。その名称を書きなさい。また、その溶液がアルカリ性だと考えた理由を、pHの値と関連づけて簡潔に書きなさい。

溶液	しょうゆ	牛乳	石けん水
pHの値	4.8	6.7	9.5

問2 図1に示した装置を用いて、点Oの位置まで引いた輪ゴムにはたらく2力の合力を調べる実験をしました。また、図2に示した装置を用いて、斜面上に置いた台車にはたらく斜面方向の力の大きさを調べる実験をしました。これに関して、下の(1)~(4)に答えなさい。

図1

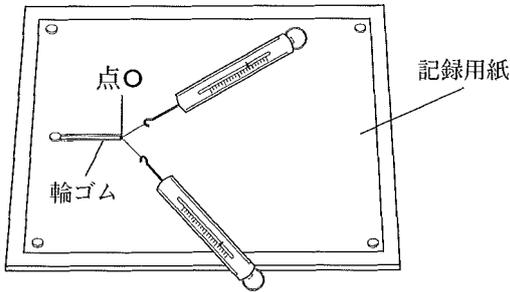
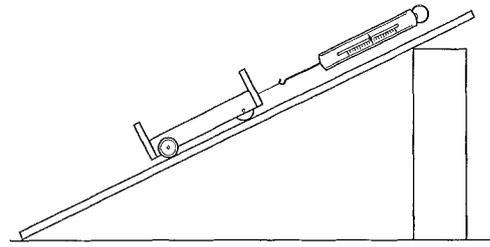


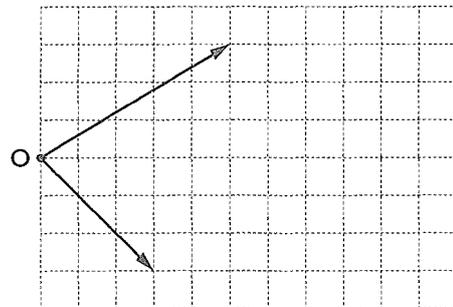
図2



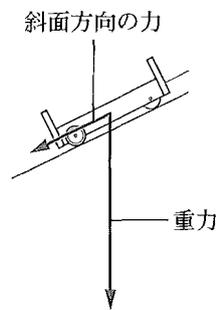
(1) 図1, 図2の実験では、力の大きさを調べるために、いずれもばねの性質を利用しています。次の文は、この性質について述べたものです。文中の にあてはまる語を書きなさい。

ばねには、ばねを引く力の大きさとばねの は比例するという性質がある。

(2) 右の図は、図1の装置を用いて実験したときの記録用紙の一部を示したものです。図中の2つの矢印は、点Oの位置まで引いた輪ゴムにはたらく2力をそれぞれ示しています。図中の点Oにはたらく2力の合力を表す矢印をかきなさい。



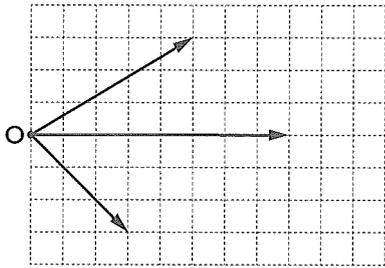
(3) 右の図は、図2の装置の一部を示したものです。図中の2つの矢印は、台車にはたらく斜面方向の力と重力をそれぞれ示しています。斜面の傾きを大きくしたとき、これらの力の大きさはそれぞれどうなりますか。次の①・②の [] 内のア~ウの中からそれぞれ選び、その記号を書きなさい。



- ① 台車にはたらく斜面方向の力の大きさ
[ア 大きくなる イ 小さくなる ウ 変化しない]
- ② 台車にはたらく重力の大きさ
[ア 大きくなる イ 小さくなる ウ 変化しない]

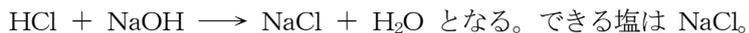
(4) 斜面上に置いた台車を斜面に沿って上向きに手で一瞬おしたところ、台車は斜面をのぼっていきまし。このとき、斜面をのぼる台車の速さはしだいにおそくなっていきました。このように、台車の速さがおそくなるのはなぜですか。その理由を、「運動」の語を用いて簡潔に書きなさい。

問 1	(1)	①	
		②	
	(2)		
	(3)		
	(4)	名称	
理由			
問 2	(1)		
	(2)		
	(3)	①	
		②	
	(4)		

問 1	(1)	①	エ
		②	ウ
	(2)	NaCl	
	(3)	中和	
	(4)	名称	石けん水
理由		pH の値が7より大きいため。	
問 2	(1)	のび	
	(2)		
	(3)	①	ア
		②	ウ
	(4)	台車の運動の向きと逆向きの力がはたらくため。	

問 1 (1)(3) 塩酸は酸性なので、BTB 溶液は黄色になる。酸性の水溶液にアルカリ性の水溶液を加えていくと、たがいの性質を打ち消し合う反応が起こる。この反応を中和という。中和して中性になった水溶液にアルカリ性の水溶液を加えていくと、水溶液はアルカリ性になり、BTB 溶液は青色になる。

(2) うすい塩酸にうすい水酸化ナトリウム水溶液を加えたときの反応を化学反応式で表すと、



(4) アルカリ性のものは、pH が 7 より大きい。

問 2 (1) ばねを引く力の大きさとばねののびは比例する。これをフックの法則という。

(2) 2 力の合力は、2 力を 2 辺とする平行四辺形の対角線で表す。

(3) 斜面の傾きが大きくなると、斜面方向の力が大きくなる。この力は台車にはたらく重力の分力である。台車にはたらく重力は、傾きが変わっても変化しない。

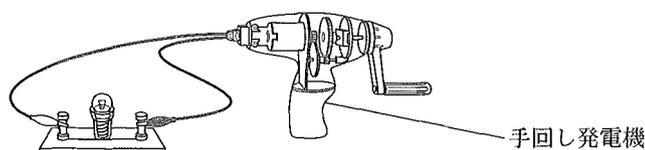
(4) 台車には、斜面方向に下向きの力がつねにはたらいている。台車を斜面方向に上向きの力を加えて運動させても、下向きの力で打ち消されるので、台車はだんだんおそくなる。

【過去問 31】

次の文章，図に関して，あとの問1～問6に答えなさい。

(広島県 2012 年度)

ある学級の理科の授業で，図に示した装置を用いて，エネルギーの変換を調べる実験をしました。あとの文章は，その理科の授業における先生と生徒の会話の一部です。



先生：実験では，手回し発電機を用いて電気をとり出して，豆電球を点灯させましたね。手回し発電機は，あるエネルギーを①電気エネルギーに変換することができます。それは何エネルギーでしょうか。

生徒：手回し発電機のハンドルを回して動かしているので，運動エネルギーだと思います。

先生：そうですね。では，手回し発電機は，運動エネルギーのすべてを電気エネルギーに変換したのでしょうか。実験をふり返って，考えてみてください。

生徒：ハンドルを回しているあいだは，何か音がしていました。運動エネルギーが音エネルギーにも変換されたと思います。

先生：そうですね。ほかにありませんか。

生徒：実験のあと，手回し発電機が熱くなっていました。②熱エネルギーにも変換されたと思います。

先生：よく気づきましたね。手回し発電機は，運動エネルギーを電気エネルギーに変換する器具です。しかし，その過程で，運動エネルギーは音エネルギーと熱エネルギーにも変換されているのです。それでは，エネルギーが変換される前と後で，エネルギーの総量はどのように変わりますか。

生徒：運動エネルギーがさまざまなエネルギーに変換されるけれど，エネルギーの総量は変化しないと思います。

先生：そのとおりです。エネルギーは変換されるだけなので，変換される前と後で，エネルギーの総量は一定に保たれています。これは，とても重要な法則です。ところで，エネルギーの変換は，私たちの生活の中でも利用されています。私たちが生きていくために必要なエネルギーも別のエネルギーが変換されたものです。2年生で学習したことを思い出してみましょう。私たちが生きていくために必要なエネルギーは，私たちの体の細胞が酸素を利用して養分を分解することで得られます。細胞が養分を分解してエネルギーをとり出すはたらきを何といいますか。

生徒：③細胞の呼吸です。

先生：そうですね。細胞の呼吸とは，食物中の養分からエネルギーをとり出すことですね。この食物中の養分には，植物によってつくられたものがあります。では，多くの植物は，どのようにして養分をつくっていますか。

生徒：光合成だと思います。植物は、光エネルギーを利用して、水と二酸化炭素から養分を合成しています。

先生：そうですね。多くの植物がつくる養分は、④太陽の光エネルギーが⑤化学エネルギーとして蓄えられたものといえます。もとをたどれば、私たちが生きていくために必要なエネルギーは、太陽の光エネルギーを変換したものといえますね。ほかにも、私たちは、⑥さまざまなエネルギーを変換して利用しています。このことについて具体的に学習していきましょう。

問1 下線部①に関して、モーターを使って、質量 10 kg の物体を 1 m 引き上げるのに 20 秒かかりました。このときの仕事率は何 W ですか。ただし、質量 100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とします。

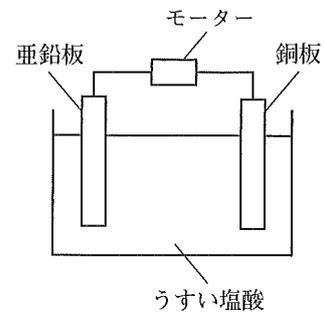
問2 下線部②に関して、熱の伝わり方には、伝導、対流、放射があります。次の(ア)～(エ)の中で、伝導について述べているものはどれですか。適切なものを 1 つ選び、その記号を書きなさい。

- (ア) 日なたぼっこをしていると、からだの日に当たっている部分があたたかくなった。
- (イ) エアコンで部屋を暖房していると、部屋の上の方の空気があたたかくなった。
- (ウ) オーブントースターでパンを焼いていると、パンの上の面にこげ色がつきはじめた。
- (エ) 熱いスープにスプーンを入れていると、スプーンが熱くなった。

問3 下線部③に関して、細胞の呼吸で利用される酸素は、血液中の赤血球にふくまれるある物質と結びついて運ばれます。この物質は何ですか。その名称を書きなさい。

問4 下線部④に関して、太陽では、熱エネルギーが光エネルギーに変換されています。太陽のように、みずから光りかがやく天体のことを何といいますか。その名称を書きなさい。

問5 下線部⑤に関して、物質もっている化学エネルギーを電気エネルギーに変換する装置として電池があります。右の図は、モーターにつないだ電池の構造を模式的に示したものです。図中のモーターに電流が流れるとき、電子が移動する向きを示したものは、次のア・イのうちどちらですか。その記号を書きなさい。また、このとき、電子を受けとった金属板の表面から発生する気体は何ですか。その名称を書きなさい。



- ア 亜鉛板 → モーター → 銅板
- イ 銅板 → モーター → 亜鉛板

問6 下線部⑥に関して、自然のエネルギーや再生可能なエネルギーを利用した発電が開発されており、その 1 つとしてバイオマス発電があります。この発電では、稲わらや落ち葉、動物のふんなどを発酵させて得られる物質を利用することがあります。この利用される物質には何がありますか。その名称を 1 つ書きなさい。

問 1	W	
問 2		
問 3		
問 4		
問 5	記号	
	名称	
問 6		

問 1	5 W	
問 2	(工)	
問 3	ヘモグロビン	
問 4	恒星	
問 5	記号	ア
	名称	水素
問 6	アルコール	

- 問 1 10kg=10000 g なので、質量 10000 g の物体にはたらく重力の大きさを x [N] とすると、 $100[\text{g}] : 1[\text{N}] = 10000[\text{g}] : x[\text{N}]$ より、 $x=100[\text{N}]$ 。よって仕事率は、 $100[\text{N}] \times 1[\text{m}] \div 20[\text{秒}] = 5[\text{W}]$
- 問 2 伝導は、熱源から熱が直接伝わる伝わり方である。対流は、あたためられた液体や気体などが動いて全体に熱を伝える伝わり方で、放射は、熱エネルギーが光エネルギーになって空気中を伝わり、光が当たった部分に熱が伝わる伝わり方である。
- 問 3 呼吸によって取り入れられた酸素は、赤血球の中のヘモグロビンと結びついて運ばれる。
- 問 4 みずから光りかがやく天体を恒星という。みずから光を出さずに恒星のまわりを回る、ある程度の大きさをもつ天体を惑星、惑星のまわりを回る天体を衛星という。
- 問 5 亜鉛は溶けて亜鉛イオンとなり、電子を放出する。放出された電子は銅板に向かって流れ、塩酸の水素イオンと結びついて水素原子となり、さらに水素分子となって気体の水素が発生する。なお、電流の流れる向きは電子の流れる向きと逆である。
- 問 6 バイオマス発電とは、稲わらなどを発酵してできたアルコール(メタン)を利用する発電方法である。

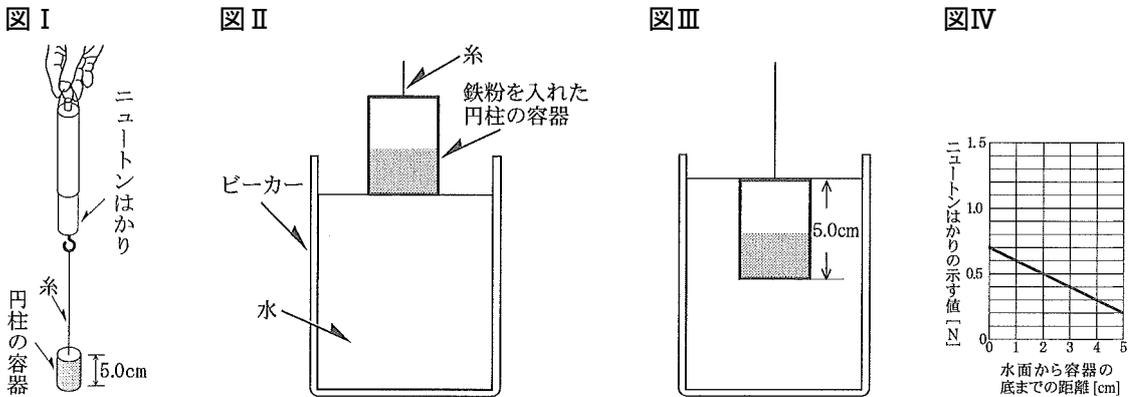
【過去問 32】

次の問1, 問2, 問3に答えなさい。

(香川県 2012 年度)

問1 水の中に沈む物体にはたらく浮力の大きさを調べるために, 次の**実験**をした。これについて, あとの(1), (2)の問いに答えよ。

実験 下の**図I**のように, 高さが5.0cmの密閉できる円柱の容器を, ニュートンばかりにつると, 0.10Nを示した。次に, この容器の中に鉄粉を入れ, 容器をニュートンばかりにつるしたまま, 下の**図II**のように, 容器の底を水を入れたビーカーの水面につけた。このとき, ニュートンばかりは0.70Nを示していた。さらに, ニュートンばかりを下げながら, 下の**図III**のように, 水面から容器の底までの距離が5.0cmになるところまでゆっくりと容器を沈めた。下の**図IV**は, 水面から容器の底までの距離と, ニュートンばかりの示す値の関係をグラフに表したものである。



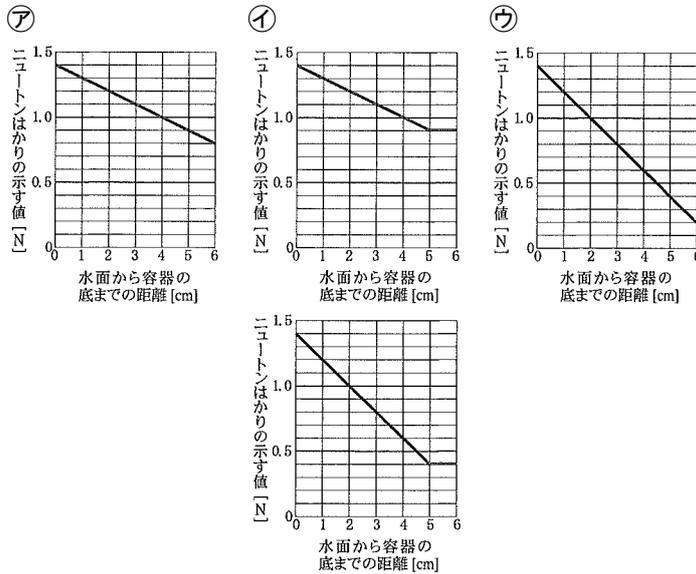
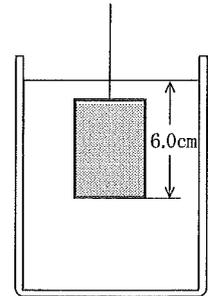
(1) 次の文は, **図I**のとき, 容器にはたらく力のつり合いについて述べようとしたものである。文中の**P**, **Q**の 内にあてはまる言葉の組み合わせとして最も適当なものを, 右の表の**ア**~**エ**から一つ選んで, その記号を書け。

容器にはたらく重力とつり合う力は, が, を引く力である。

	P	Q
ア	糸	ニュートンばかり
イ	ニュートンばかり	手
ウ	容器	糸
エ	糸	容器

(2) この容器の中の鉄粉の量を変えて、図 I のようにしてはかると、1.40Nを示した。この容器を、上の実験と同じようにして容器の底を水面につけた状態から、右の図 V のように、水面から容器の底までの距離が 6.0cm になるところまでゆっくりと沈めた。次の㉗～㉙のうち、水面から容器の底までの距離とニュートンばかりの示す値の関係を表すグラフとして最も適当なものを一つ選んで、その記号を書け。

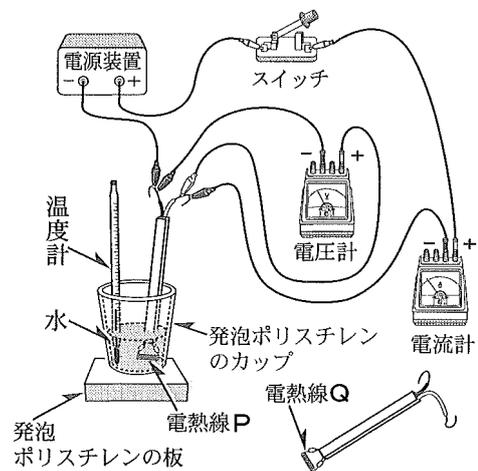
図 V



問2 次の実験 I, II について、あとの(1)~(5)の問いに答えよ。

実験 I 右の図 I のような装置を用いて、電熱線 P に電流を流したときの、水の上昇温度を調べる実験をした。まず、発泡ポリスチレンのカップの中に、70 g の水を入れ、室温と同じになるまで放置しておいた。次に、スイッチを閉じて、電熱線 P に 2.0V の電圧を加え、水をときどきかき混ぜながら、電流を 5 分間流し、電流の強さと水温を測定した。電熱線 P に加える電圧を 4.0V, 6.0V に変え、同じように実験をした。右の表 I は、実験の結果をまとめたものである。

図 I



(1) この実験をおこなうために、カップの中に水を入れたところ、水温が室温に比べてかなり低かった。この場合、水温が室温と同じになるまで放置しておかなければ、電熱線の発熱による上昇温度を正確に測定できない。それはなぜか。その理由を簡単に書け。

表 I

電熱線 P に加える電圧 [V]	2.0	4.0	6.0
電熱線 P に流れる電流 [A]	0.25	0.50	0.75
水の上昇温度 [°C]	0.5	2.0	4.5

(2) 電熱線Pの抵抗は何Ωか。

実験Ⅱ 図Ⅰの装置で電熱線Pを電熱線Qにとりかえて、実験Ⅰと同じように実験をした。右の表Ⅱは、実験の結果をまとめたものである。

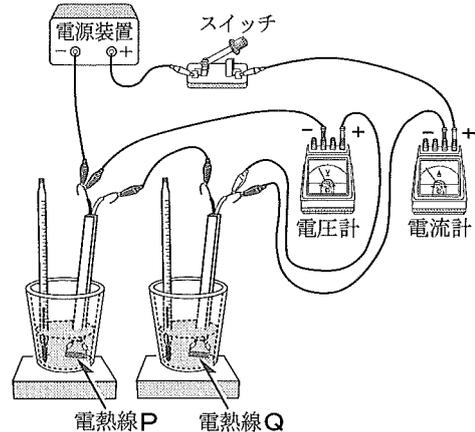
表Ⅱ

電熱線Qに加える電圧[V]	2.0	4.0	6.0
電熱線Qに流れる電流[A]	0.50	1.00	1.50
水の上昇温度[°C]	1.0	4.0	9.0

(3) 電流と電圧をかけたものを電力という。表Ⅱをもとにして、電熱線Qが消費する電力と、水の上昇温度との関係を、グラフに表せ。

(4) 次に、右の図Ⅱのように、電熱線Pと電熱線Qをつなぎ、水の上昇温度を調べた。まず、それぞれの発泡ポリスチレンのカップの中に、水を70g入れ、室温と同じになるまで放置しておいた。次に、スイッチを閉じて、水をときどきかき混ぜながら、5分間電流を流した。このとき、電圧計は6.0Vを示していた。実験Ⅰ、Ⅱの結果から考えて、スイッチを閉じてから5分後の電熱線Pによる水の上昇温度と、電熱線Qによる水の上昇温度は、それぞれ何°Cと考えられるか。

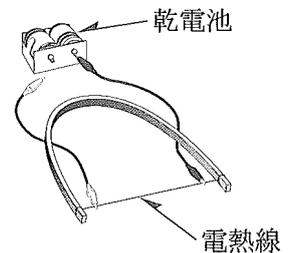
図Ⅱ



(5) 右の図Ⅲは、電熱線で発泡ポリスチレンを切る道具を示したものである。次の文は、この道具について述べようとしたものである。文中の□内については、あてはまる最も適当な言葉を書き、〔 〕内については、㉞、㉟のうち、正しいものを一つ選んで、その記号を書け。

この道具に使われている電熱線は、電気エネルギーを□エネルギーに変換するものである。この電熱線に同じ大きさの電圧を加える場合、電熱線の抵抗が〔㉞大きい ㉟小さい〕ほど消費する電力が大きくなり、発泡ポリスチレンが切れやすくなる。

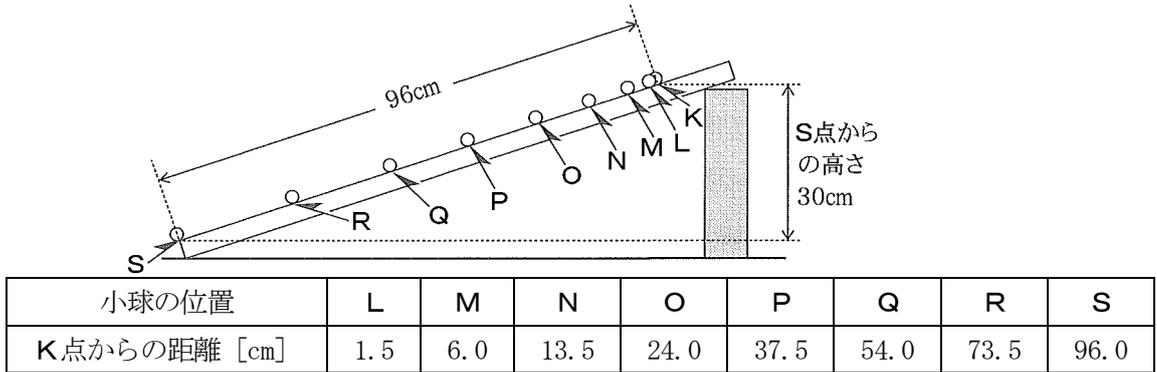
図Ⅲ



問3 斜面上での小球の運動を調べるために、次の**実験 I**、**II**をした。これに関して、あとの(1)~(5)の問いに答えよ。

実験 I 下の**図 I**のように、なめらかな板で斜面をつくり、**S**点からの高さが30cmである斜面上の**K**点に小球を置き、静かに手を離した。手を離してから0.1秒ごとの小球の位置をストロボ写真にとったところ、**図 I**のようになった。**図 I**中の**L**~**S**点は、手を離してから0.1秒ごとの小球の位置であり、下の表は、**K**点から各点までの距離を測定した結果をまとめたものである。

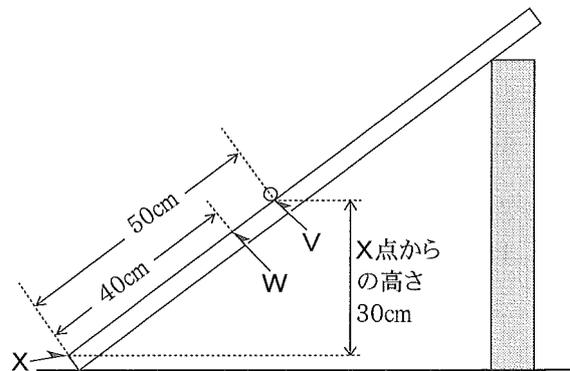
図 I



- (1) **L**点と**M**点の間的小球の平均の速さは何 cm/秒か。
- (2) **図 I**の装置を用いて、小球が、手を離れてから0.4秒後に**S**点に達するようにするには、斜面上に置く小球の位置を、**S**点から何 cm の高さにすればよいと考えられるか。

実験 II 右の**図 II**のように、**実験 I**と同じ小球と板を用い、**X**点からの高さが30cmである斜面上の**V**点に小球を置き、静かに手を離した。

図 II



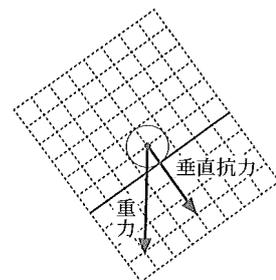
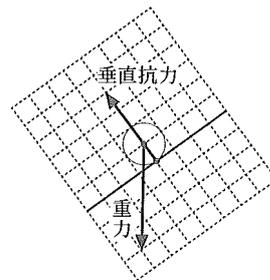
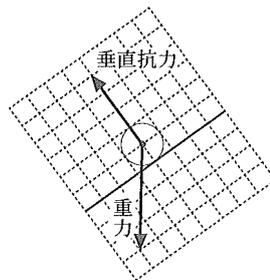
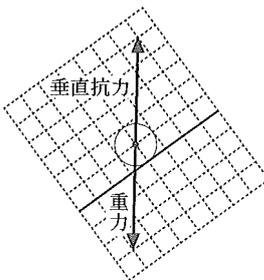
- (3) **図 II**の斜面上を運動している小球にはたらく重力と、垂直抗力を矢印で表すとどうなるか。次の㉠~㉣のうち、最も適当なもの一つを選んで、その記号を書け。

㉠

㉡

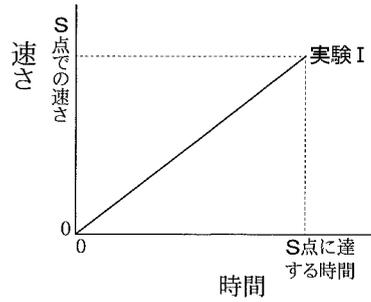
㉢

㉣

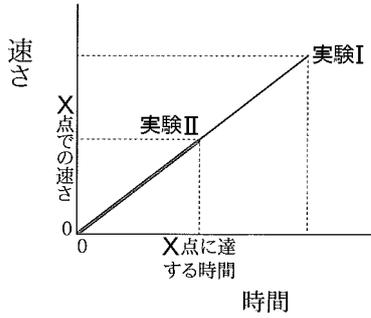


(4) 右の図Ⅲは、実験Ⅰにおいて、小球がK点で手を離れてからの時間と、小球の速さとの関係をグラフに表したものである。実験Ⅱにおいて、小球がV点で手を離れてからの時間と、小球の速さとの関係をグラフに表すとどうなるか。次の㉗～㉑のうち、最も適当なものを一つ選んで、その記号を書け。

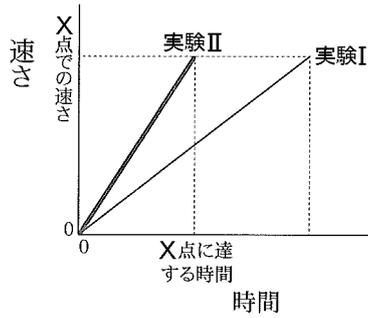
図Ⅲ



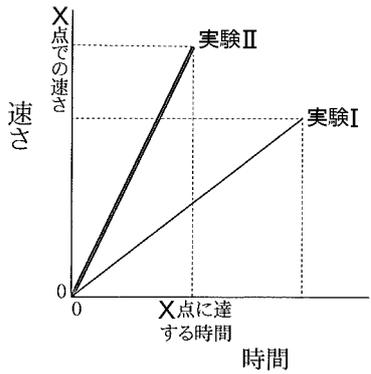
㉗



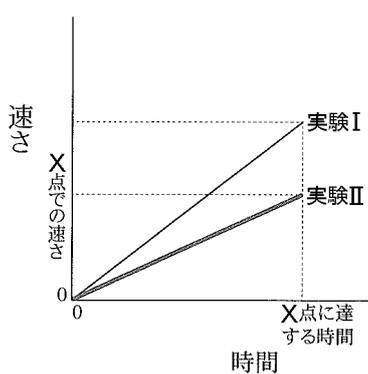
㉑



㉕

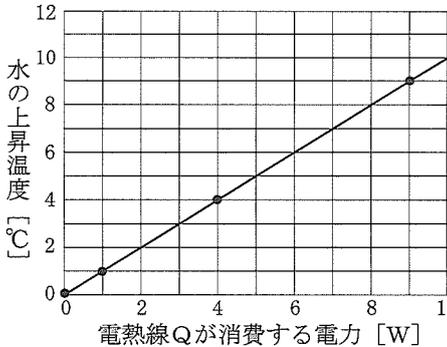


㉑



(5) 図Ⅱにおいて、小球は、V点では位置エネルギーだけをもっている。この位置エネルギーは、小球が斜面を下るにつれて減少し、減少した分だけ、小球の運動エネルギーが増加する。小球がX点に達したときは、小球は運動エネルギーだけをもっている。小球がW点に達したとき、小球の位置エネルギーが小球の運動エネルギーの4倍であったとすると、W点での小球の運動エネルギーは、X点に達したときの小球の運動エネルギーの何倍であると考えられるか。

問 1	(1)		
	(2)		
問 2	(1)		
	(2)	Ω	
	(3)		
	(4)	P	$^{\circ}\text{C}$
		Q	$^{\circ}\text{C}$
	(5)	言葉	
記号			
問 3	(1)	cm/秒	
	(2)	cm	
	(3)		
	(4)		
	(5)	倍	

問 1	(1)	工		
	(2)	㊦		
問 2	(1)	例 まわりの空気によってあたためられ、水温が上昇するから。		
	(2)	8.0 Ω		
	(3)			
	(4)	P	2.0 °C	
		Q	1.0 °C	
	(5)	言葉	熱	
記号		㊦		
問 3	(1)	45 cm/秒		
	(2)	7.5 cm		
	(3)	㊵		
	(4)	㊦		
	(5)	0.2 倍		

問 1 (2) 浮力の大きさは、その物体が押しつけた液体の重さに等しい。よって、はかりの示す値が大きくなっても容器の体積には変化がないので、グラフの傾きは図Ⅳと同じ。水面から容器までの距離が 5 cm でも 6 cm でも、容器が押しつけた水の体積は等しいので、はかりの示す値に変化はない。

問 2 (2) オームの法則より、 $R=2.0[V] \div 0.25[A]=8.0[\Omega]$

(4) 電熱線 Q の抵抗は 4.0Ω である。電熱線 P と電熱線 Q は直列でつながっているため、各電熱線に流れる電流の大きさは、 $6.0[V] \div 12.0[\Omega]=0.50[A]$ となり、表Ⅰ、表Ⅱより求める。

問 3 (2) 小球が手を離れてから 0.4 秒後の位置までの距離は 24.0 cm である。したがって、求めたい高さを $x[\text{cm}]$ とすると、 $96 : 30 = 24.0 : x$ より、 $x = 7.5[\text{cm}]$ となる。

(3) 垂直抗力の方向は、物体の接している面に垂直である。

(4) V 点での力学的エネルギーを 1 とすると、X 点では位置エネルギーが 0、運動エネルギーが 1 と表せる。問題文より W 点での運動エネルギーを x とすると、位置エネルギーは $4x$ となり、力学的エネルギー保存の法則より、W 点でも力学的エネルギーは 1 だから、 $5x = 1$ より、 $x = 0.2$ となる。

【過去問 33】

台車の運動とばねに関する次の問1・問2に答えなさい。

(愛媛県 2012 年度)

問1 [実験1] 図1のようになめらかな水平面上に台車を置き、この台車を手で押し動かしてはなした。このときの台車の運動の様子を $\frac{1}{60}$ 秒ごとに打点する記録タイマーを用いて調べた。この実験で紙テープに記録された打点を6打点ごとに区切り、区切った各区間を図2のようにA~Hとした。表1は、各区間における紙テープの長さを表したものである。

図1

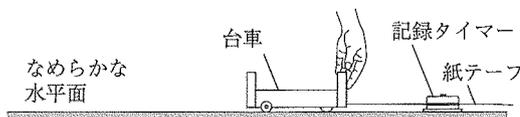


図2

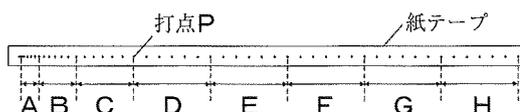


表1

区間	A	B	C	D	E	F	G	H
紙テープの長さ [cm]	3.2	6.8	10.4	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0

(1) 次の文の①, ②の{ }の中から、それぞれ適当なものを一つずつ選び、その記号を書け。

実験1の区間A~Cにおいて、紙テープに記録された打点の間隔を調べると、しだいに広がっていることから、台車の速さは、だんだん①{ア 速く イ 遅く}なったことが分かる。区間A~Cにおいて、手から台車には、台車が②{ウ 進む向き エ 進む向きと逆向き}に力がはたらいていた。

(2) 実験1で、区間Bにおける台車の平均の速さは何 cm/秒か。

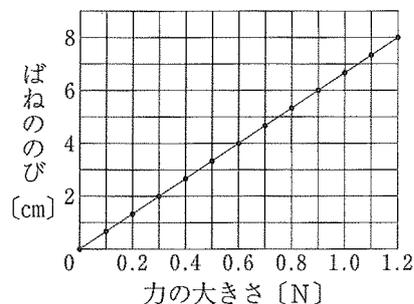
(3) 実験1で、区間Dの最初の打点をPとする。

- ① 打点Pを打ってから時間と、その間に台車が移動した距離との関係はどうなるか。表1をもとに、その関係を表すグラフをかけ。
- ② 打点Pを打ってから0.25秒間に、台車が移動した距離は何 cmか。

問2 [実験2] ばねXにはたらく力の大きさとばねののびについて調べた。図3は、その結果を表したグラフである。

図3

図4のように、ばねXと定滑車を用いて、質量90gのおもりYをゆっくり引き上げた。このとき、糸とばねの質量、糸と定滑車の間の摩擦、糸ののび縮みは考えないものとする。また、質量100gの物体にはたらく重力の大きさを1.0Nとする。



- (1) 図3のグラフから、ばねののびは、ばねにはたらく力の大きさに比例していることが分かる。

この関係は、発見した人の名前にちなんで、

の法則と呼ばれる。

に当てはまる適当な言葉を書け。

- (2) 実験2で、おもりYが10cmの高さに静止しているとき、ばねXののびは何cmか。

- (3) 実験2で、10cmの高さにあるおもりYを30cmの高さまでゆっくり引き上げたとき、手がおもりYにした仕事は何Jか。

図4

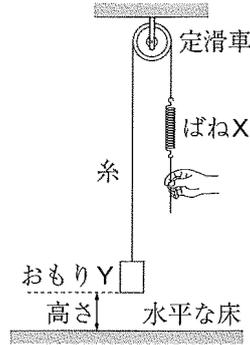
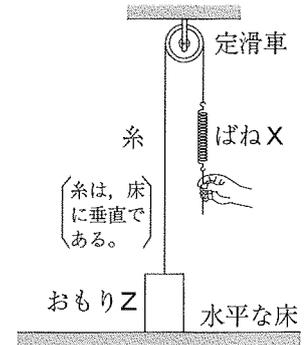
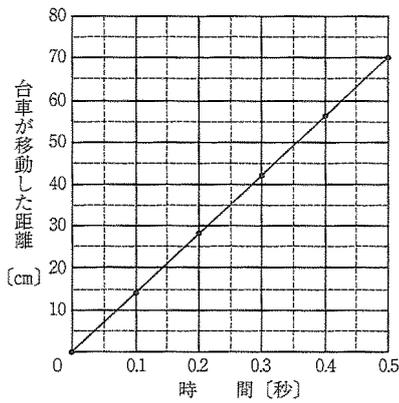


図5



- (4) 図5のように、おもりYを質量600gのおもりZにかえ、手で糸を引っ張った。ばねXののびが8.0cmのとき、床がおもりZから受ける圧力は何Paか。ただし、おもりZと床が接している面は一辺が10cmの正方形で、この面には、力が均等にはたらいているものとする。
- (5) 地球上で3.0Nの重力がはたらく物体Mがある。この物体Mの月面上での重さと質量はそれぞれいくらか。ただし、月面上で物体にはたらく重力の大きさは、地球上の $\frac{1}{6}$ とする。

問 1	(1)	①		②	
	(2)	cm/秒			
	(3)	①			
		②	cm		
問 2	(1)	の法則			
	(2)	cm			
	(3)	J			
	(4)	Pa			
	(5)	重さ	N		
	質量	g			

問 1	(1)	①	ア	②	ウ	
	(2)	68 cm/秒				
	(3)	①				
		②	35.0 cm			
問 2	(1)	フック の法則				
	(2)	6.0 cm				
	(3)	0.18 J				
	(4)	480 Pa				
	(5)	重さ	0.50 N			
		質量	300 g			

問 1 (2) 1 区間は、 $\frac{1}{60}$ [秒]×6[打点]=0.1[秒]間の長さなので、 $6.8[\text{cm}] \div 0.1[\text{秒}] = 68[\text{cm}/\text{秒}]$

(3) ② テープ D~H は、0.1 秒ごとに 14.0cm 移動するので、 $14.0[\text{cm}] \times \frac{0.25[\text{秒}]}{0.1[\text{秒}]} = 35.0[\text{cm}]$

問 2 (2) おもり Y は床から浮いている状態なので、高さに関係なく、ばね X がおもり Y を支えている。

(3) おもり Y は、 $0.3 - 0.1 = 0.2[\text{m}]$ 引き上げられたので、仕事[J]=力[N]×距離[m]より、 $0.9[\text{N}] \times 0.2[\text{m}] = 0.18[\text{J}]$

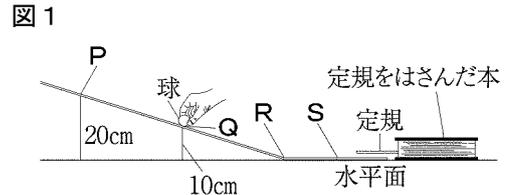
(4) ばね X が 8.0cm のびているので、おもり Z は糸によって 1.2N の力で上向きに引かれている。重力は 6.0N であることから、おもり Z は、床によって $6.0 - 1.2 = 4.8[\text{N}]$ の力で支えられている。よって、圧力[Pa]=力[N]÷力を受ける面積[m²]より、 $4.8[\text{N}] \div 0.01[\text{m}^2] = 480[\text{Pa}]$

(5) 月面上で重力の大きさは、地球上における重力の大きさの約 $\frac{1}{6}$ しかない。

よって、 $3.0[\text{N}] \times \frac{1}{6} = 0.5[\text{N}]$ また、物体そのものの量を質量といい、場所によって変化しない値である。

【過去問 34】

図1のようにして、球がもつ位置エネルギーについて調べる実験を行った。下の□内は、その手順を示したものであり、表はその実験結果である。次の各問の答を、答の欄に記入せよ。ただし、球とレールとの間の摩擦は考えないものとし、球がもつエネルギーはすべて衝突によって定規を動かす仕事に使われるものとする。



(福岡県 2012 年度)

【手順】

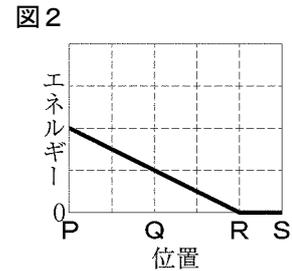
- ① 球Aを斜面上のQ点からころがして定規にあて、定規が動いた距離を調べる。
- ② 球Aを斜面上のP点からころがして定規にあて、定規が動いた距離を調べる。
- ③ 球B～Dについて、手順①、②と同じようにして定規が動いた距離を調べる。

表 ()内は球の質量である。

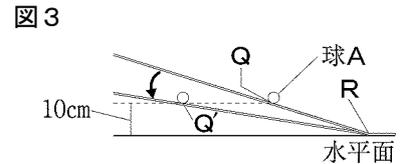
高さ	定規が動いた距離 [cm]			
	球A (10 g)	球B (20 g)	球C (30 g)	球D (40 g)
10cm	0.5	1.0	ア	2.0
20cm	1.0	2.0	3.0	4.0

問1 表から、球の質量と定規が動いた距離との関係がわかる。この関係から、表中の「ア」にあてはまる数値を求めよ。

問2 図2の——線は、手順②のとき、S点までの球Aがもつ位置エネルギーの変化を、模式的に示したものである。このときの球Aがもつ運動エネルギーの変化を、図2の中に記入せよ。ただし、球Aは、R点からは水平面上をころがり、水平面上のS点を通って定規と衝突する。



問3 図3のように、図1のときよりも斜面の傾きを小さくし、Q点と同じ高さの斜面上のQ'点から球Aをころがした。このように斜面の傾きを小さくすると、手順①の場合と比べて、次の㊸、㊹はそれぞれどうなるか。簡潔に書け。



- ㊸ 斜面上での球Aの速さのふえ方
- ㊹ 水平面上のR点での球Aの速さ

問 1		
問 2		
問 3	㊸	
	㊹	

問 1	1.5	
問 2		
問 3	㊸	例 小さくなる。
	㊹	例 変わらない。

問 1 表から、高さが 20cm の場合と比べて、高さが 10cm の場合は定規が動いた距離が半分になっているので、アにあてまはる数値は 3.0 の半分の 1.5 である。

問 2 位置エネルギーが減少するにつれて、運動エネルギーが増加していく。位置エネルギーが 0 となったときに運動エネルギーが最大になる。R 点から S 点までは水平面上をころがるので、位置エネルギーと運動エネルギーは両方とも変化しない。

問 3 ㊸ 斜面の角度が小さいほど球の速さのふえ方は小さくなる。

㊹ 球 A をころがし始める高さが手順①と同じなので、最初にもつ位置エネルギーは同じである。R 点では位置エネルギーがすべて運動エネルギーに変わる。よって、最初の位置エネルギーが同じであれば R 点での球 A の速さは変わらない。

【過去問 35】

次の問1～問4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とする。

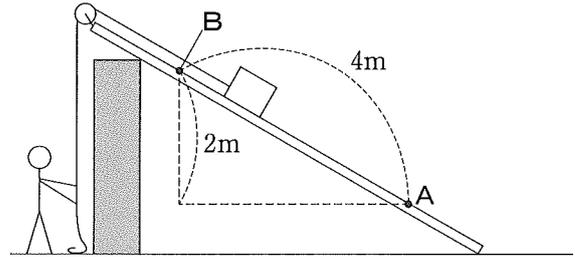
(佐賀県 2012 年度 一般)

問1 500 gの物体を一定の速さで上向きに2 mもち上げた。(1)、(2)の問いに答えなさい。

- (1) このときにした仕事は何Jか、書きなさい。
- (2) (1)の作業に2秒間かかった。このときの仕事率は何Wか、書きなさい。

問2 図1のように20kgの物体を板、ひも、滑車を使って板の上の点Aから点Bまで一定の速さで引き上げた。点Aから点Bまでの距離は4 mであり、高さの差は2 mである。(1)～(4)の各問いに答えなさい。

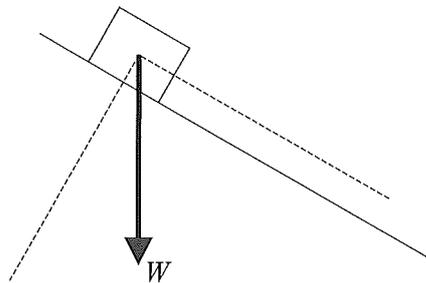
図1



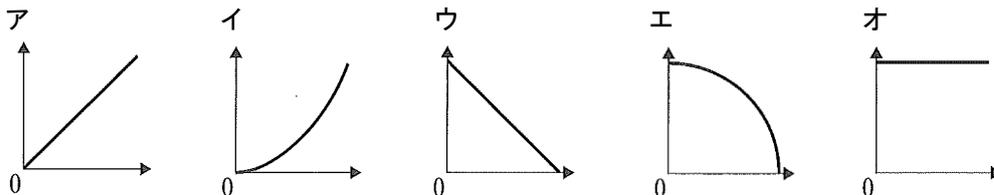
ただし、滑車やひもの重さ、滑車とひもの摩擦、物体と板の摩擦、空気の抵抗は考えないものとする。

(1) 図2のように、板の上の物体にはたらく重力 W は、板の面にそった方向の力 X と板の面に垂直な方向の力 Y に分解できる。重力 W のように矢印を使って、力 X と力 Y を図に表しなさい。ただし、作図のために用いた線は残しておくこと。

図2



- (2) 物体を点Aから点Bまで引き上げるためにひもを4 m引いた。このときのひもを引く力の大きさは何Nか、書きなさい。
- (3) 物体を点Bまで引き上げたあと、ひもから静かに手をはなした。物体が点Bから点Aまですべる間の物体がもつ力学的エネルギーはどのようになるか。最も適当なものを、次のア～オの中から一つ選び、記号を書きなさい。ただし、縦軸は力学的エネルギーを、横軸は点Bからの距離を表しているものとする。



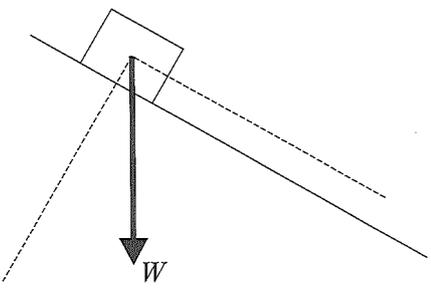
(4) 板の傾きの角度を図1のときより大きくして、物体を点Bから静かにすべらせる。物体が点Bから点Aまで4 mすべるとき、点Aでの物体がもつ運動エネルギーは、板の傾きの角度を図1と同じにして物体を点Bから静かにすべらせる場合と比べてどう変わるか。最も適当なものを、次のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。

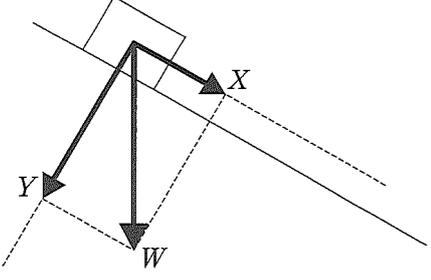
- ア 点Aと点Bの高さの差が大きくなり、点Aと点Bでの物体がもつ位置エネルギーの差が大きくなるので、点Aでの運動エネルギーは大きくなる。
- イ 点Aと点Bの高さの差が大きくなり、点Aと点Bでの物体がもつ位置エネルギーの差が大きくなるので、点Aでの運動エネルギーは小さくなる。
- ウ 点Aと点Bの高さの差が大きくなり、点Aと点Bでの物体がもつ位置エネルギーの差が小さくなるので、点Aでの運動エネルギーは大きくなる。
- エ 点Aと点Bの高さの差が大きくなり、点Aと点Bでの物体がもつ位置エネルギーの差が小さくなるので、点Aでの運動エネルギーは小さくなる。

問3 ジェットコースターは、位置エネルギーと運動エネルギーがたがいに移り変わりながら運動する。このとき、ある高さからすべり始めたジェットコースターは、ふたたび同じ高さまで上がることができない。その理由を書きなさい。

問4 位置エネルギーを変換して、電気エネルギーをつくり出す発電方法はどれか。最も適当なものを、次のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。

- ア 火力発電 イ 水力発電 ウ 地熱発電 エ 風力発電

問1	(1)	J
	(2)	W
問2	(1)	
	(2)	N
	(3)	
	(4)	
問3		
問4		

問 1	(1)	10 J
	(2)	5 W
問 2	(1)	
	(2)	100 N
	(3)	オ
	(4)	ア
問 3	摩擦力や空気の抵抗がはたらき、力学的エネルギーが減少するから。	
問 4	イ	

問 1 (1) 100 g の物体に 1 N の重力がはたらくから、 $5 \text{ [N]} \times 2 \text{ [m]} = 10 \text{ [J]}$

(2) 仕事率[W] = 仕事[J] ÷ 時間[秒] より、 $10 \text{ [J]} \div 2 \text{ [秒]} = 5 \text{ [W]}$

問 2 (2) $200 \text{ [N]} \times \frac{2 \text{ [m]}}{4 \text{ [m]}} = 100 \text{ [N]}$

(3) 力学的エネルギー保存の法則より、エネルギー量は常に一定になる。

問 3 レールと車輪の間に生じる摩擦によって、運動エネルギーの一部が熱エネルギーに変換されている。

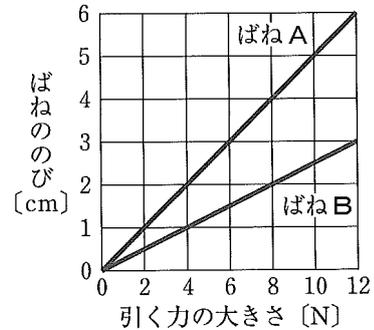
【過去問 36】

力について、次の I, II の問いに答えなさい。

(長崎県 2012 年度)

I ばねA, ばねBのそれぞれについて、引く力の大きさとばねののびの関係をグラフに表すと、図1のようになった。

図1

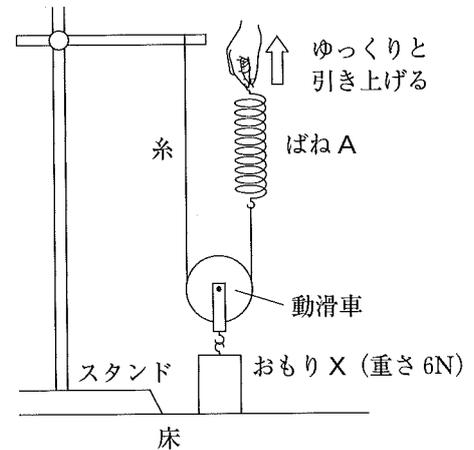


問1 図1に示したように、ばねを引く力の大きさとばねののびは比例する。この法則を何というか。

問2 ばねAとばねBとではどちらがのびにくい。図1のグラフから判断し、その理由を含めて答えよ。

問3 図2のように、ばねAに結んだ糸を、重さ6NのおもりXを取り付けた動滑車に通してスタンドに固定し、ばねを持つ手を真上にゆっくりと引き上げた。おもりXが床をなれるとき、ばねAののびは何cmか。ただし、ばねや動滑車、糸の重さは考えず、糸と動滑車の間には摩擦力はたらないものとする。

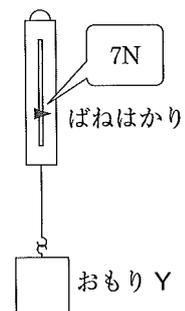
図2



II 浮力に関する次の実験を行った。

【実験】 図3のように、おもりYをばねはかり(ニュートンばかり)に取り付け、空中で静止させると、ばねはかりの針は7Nを示した。このおもりを図4のように水中に入れ静止させると、ばねはかりの針は5Nを示した。

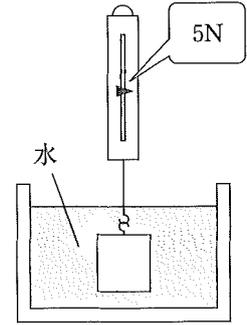
図3



問4 図4のとき、おもりYにはたらいっている重力および浮力の大きさは、それぞれ何Nか。ただし、水中に入れたとき、おもりY以外の浮力は考えないものとする。

問5 浮力について説明した次の文の (①) ~ (③) に適する語句を入れ、文を完成せよ。ただし、同じ語句を用いてもよい。

水中にある物体にはあらゆる向きから水圧がはたらいている。水圧は水深が深いほど (①) ので、物体の上面で下向きにはたらく水圧よりも、下面で上向きにはたらく水圧の方が (②)。このため物体は水から (③) 向きに力を受ける。これが水中で浮力が生じる原因である。



問1		
問2		
問3	cm	
問4	重力	N
	浮力	N
問5	①	
	②	
	③	

問1	フックの法則	
問2	ばねBの方がのびにくい。なぜならば、2つのばねに同じ大きさの力がはたらいたとき、ばねBはばねAより伸びないから。	
問3	1.5 cm	
問4	重力	7 N
	浮力	2 N
問5	①	大きい
	②	大きい
	③	上

問3 おもり X を引き上げる力の大きさは 6 N であるが、動滑車を使うことにより半分の力で持ち上げることができる。

【過去問 37】

次の問1～問4に答えなさい。

(大分県 2012 年度)

問1 植物の葉のはたらきを調べるために、次の実験を行った。①, ②の問いに答えなさい。

① ふ入りの葉をつけたコリウスを、一昼夜暗室に置いた。

② コリウスを暗室から出し、ふ入りの葉の一部をアルミニウムはくでおおい、光を十分にあてた。

次に、この葉を枝から切りとり、**図1**のようにアルミニウムはくをとり除いた。ただし、**図1**は、アルミニウムはくでおおった部分の葉のようすがわかるように示してある。

③ **②**の葉を熱湯に入れた後、あたためたある薬品にひたして脱色した。

④ **③**の葉を水につけてやわらかくした後、ヨウ素液につけたところ、葉の一部にヨウ素反応が出た。

図2は、**④**の結果を表したものである。

図1

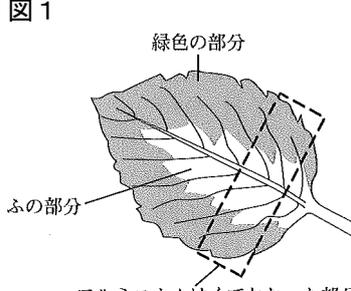
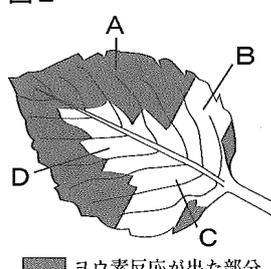


図2



- ① **③**の下線部の「ある薬品」とは何か、その**名称**を書きなさい。
- ② 次の文は、実験結果についてまとめたものである。文中の (a), (b) に当てはまるものを、ア～カからそれぞれ1つずつ選び、記号で書きなさい。

図2の (a) の部分の結果を比較すると、光合成が葉の緑色の部分で行われていることがわかる。また、(b) の部分の結果を比較すると、光合成に光が必要であることがわかる。

- | | | |
|-------|-------|-------|
| ア AとB | イ AとC | ウ AとD |
| エ BとC | オ BとD | カ CとD |

問2 酸化銀を加熱したときの質量の変化を調べるために、次の実験を行った。①、②の問いに答えなさい。

① 質量 25.0 g のステンレス皿に、乾いた黒色の酸化銀の粉末を入れ、皿全体の質量をはかると、30.8 g であった。

② 図3のようにして、ガスバーナーで一定時間加熱し、火を消した。ステンレス皿が冷えてから、皿全体の質量をはかった。

③ ②の操作を、質量の変化がなくなるまでくり返した。酸化銀の黒い粉末は少しずつ白っぽい物質に変化し、3回目の加熱で、すべて白っぽい物質になった。

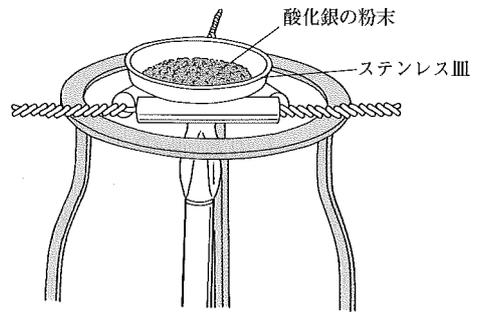
表1は、②、③の結果をまとめたものである。

表1

加熱の回数[回]	1	2	3	4	5
加熱後の皿全体の質量[g]	30.6	30.5	30.4	30.4	30.4

④ ③の白っぽい物質をとり出し、かなづちでたたくと、うすく広がった。また、電圧をかけると電流が流れた。

図3



- ① 銀原子を ○，酸素原子を ●，酸化銀を ○●○ として表すとき、酸化銀を加熱したときの化学変化を表しなさい。
- ② ④で確認した白っぽい物質は銀である。酸化銀の粉末 20.3 g を十分に加熱したときにできる銀の質量は何 g か、求めなさい。

問3 道具を使って物体を持ち上げる仕事を調べるために、次の実験を行った。①、②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 とし、ロープ、棒およびばねはかりの質量は無視できるものとする。

① 台の上にある質量 1 kg の物体を、長さ 3.0 m のかたい棒の端 A 点にとりつけ、もう一方の端 B 点には、ばねはかりをとりつけた。図4のように、A 点からの距離が 0.5 m の点に、天井に固定したロープをしっかりと結びつけた。

② 図5のように、B 点のばねはかりを下向きにゆっくりと引き、A 点の物体を 0.2 m 持ち上げた。このときのばねはかりの目もりを読んだ。

③ A 点からの距離が 1.0 m，1.5 m，2.0 m の各点にロープを結びかえ、②と同様に、A 点の物体を 0.2 m 持ち上げた。このときのばねはかりの目もりを、それぞれ読んだ。

表2は、②、③の結果をまとめたものである。

図4

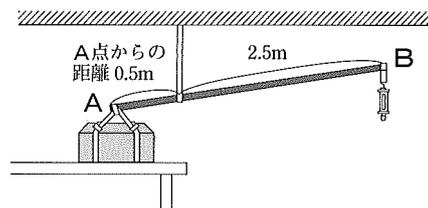


図5

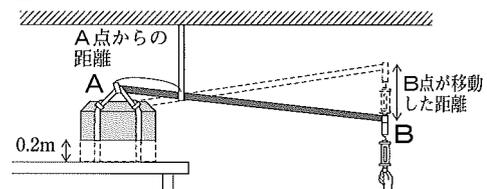


表2

A点からの距離 [m]	0.5	1.0	1.5	2.0
ばねはかりの値 [N]	2	(a)	10	20
B点が移動した距離 [m]	1.0	0.4	0.2	(b)

- ① 表2の空欄 (a), (b) に当てはまる数値を, それぞれ求めなさい。
- ② [2] で, 物体を0.2m持ち上げるのに5秒かかった。このときの仕事率は何Wか, 求めなさい。

問4 月の満ち欠けのようすを調べるために, 大分県内のある場所で次の観察を行った。①, ②の問いに答えなさい。

[1] 10月30日の午後7時に見えた月の位置と形を観察し, 地上の風景とともにスケッチした。

[2] 11月1日と11月3日の同じ時刻, 同じ場所で, [1] と同様にスケッチした。

図6は, [1], [2] の結果である。

図7は, 地球の北極側から見たときの太陽, 地球, 月の位置関係を表した模式図である。

図6

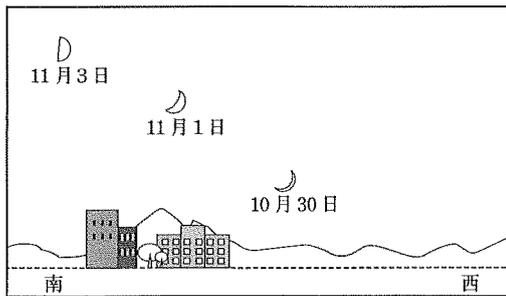
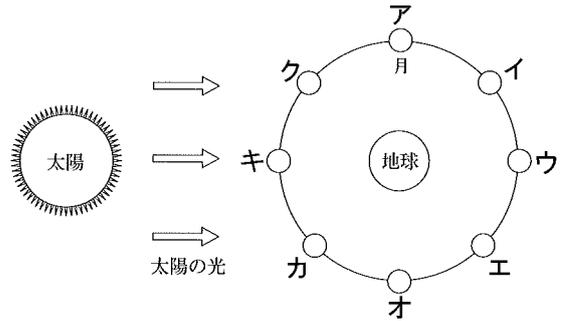
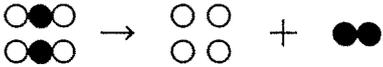


図7



- ① [2] で観察した11月3日の月は, 図7のどの位置の月か。適切なものを, ア〜クから1つ選び, 記号で書きなさい。
- ② 2011年12月10日に, 月の全部が欠けた月食が大分県内でも観察された。この日の月の位置として適切なものを, 図7のア〜クから1つ選び, 記号で書きなさい。また, この日の真夜中に月食が観察された方位は, 東, 西, 南, 北のどれか, 書きなさい。

問 1	①		
	②	a	
		b	
問 2	①		
	②	g	
問 3	①	a	
		b	
	②	W	
問 4	①		
	②	位置	
		方角	

問 1	①	エタノール	
	②	a	ウ
		b	ア
問 2	①		
	②	18.9 g	
問 3	①	a	5
		b	0.1
	②	0.4 W	
問 4	①	オ	
	②	位置	ウ
		方角	南

問 1 ② Aは葉緑体もち光が十分に当たった部分。Bは葉緑体をもつが光が当たらなかった部分。Cは葉緑体をもたず光も当たらなかった部分。Dは光は当たったが葉緑体をもたない部分。

問 2 ② 加熱前の酸化銀は $30.8 - 25.0 = 5.8$ [g]で、表 1 より 3 回目の加熱で得られた銀は $30.4 - 25.0 = 5.4$ [g] である。求めたい銀の質量を x [g] とすると、 $5.8 : 5.4 = 20.3 : x$ $x = 18.9$ [g]

問 3 ① A点からの距離がかわっても仕事の大きさ 2 [N] \times 1.0 [m] $= 2.0$ [J] は変化しない。

② 仕事率 [W] = 仕事 \div 時間

問 4 ① 上弦の月である。

② 月食というのは地球が月と太陽の間に入り、地球の影が月にかかることによって月が欠けて見える現象である。

【過去問 38】

春樹君は、仕事について調べるために、次のような**実験 I**～**III**を行った。次の**問 1**、**問 2**に答えなさい。ただし、質量 100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とし、まさつ力や糸の重さは考えないものとする。

(宮崎県 2012 年度)

問 1 まず、春樹君は**実験 I**、**II**を行った。下の(1)～(3)の問いに答えなさい。

[**実験 I**]

図 I のように、質量 300 g の物体を糸でつるして、床から 30cm の高さまで、ゆっくり持ち上げた。

[**実験 II**]

図 II のように、質量 300 g の物体を床から 30cm の高さまで、斜面にそって 60cm ゆっくり引き上げた。

図 I

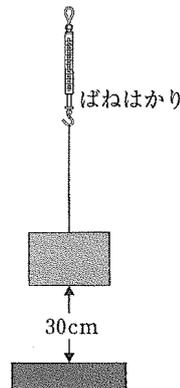
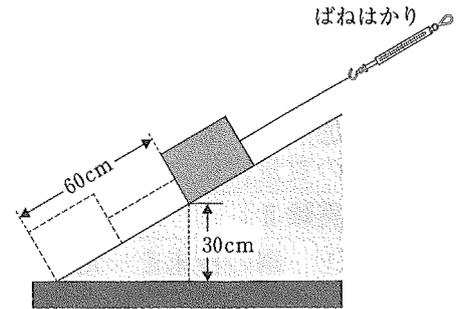


図 II



- (1) **実験 I** で、物体を持ち上げた仕事の量は何 J か、求めなさい。
- (2) **実験 II** のばねはかりの目盛りは、何 N を示していると考えられるか、求めなさい。
- (3) 次の文は、春樹君が**実験 I**、**II**をもとにまとめたものである。①、②の () 内の正しい方をそれぞれ選び、記号で答えなさい。また、**ア**、**イ** に適切な言葉を入れなさい。

[**まとめ**]

斜面を使うと、斜面を使わない場合に比べて、物体を持ち上げるために糸を引く力は、① (**a** 大きく **b** 小さく) なり、糸を引く距離は、② (**c** 長く **d** 短く) なる。

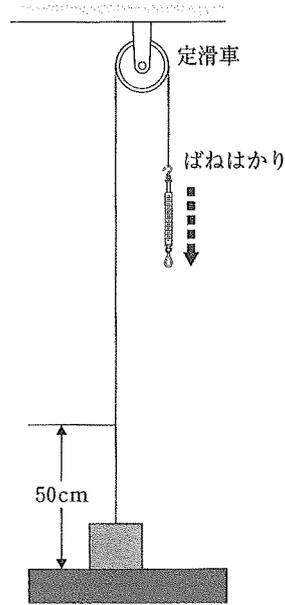
このことから、同じ仕事をするのに、斜面などの道具を使っても仕事の量は **ア** ことがわかる。これを **イ** という。

問2 次に、春樹君は滑車を使って**実験Ⅲ**を行った。下の(1), (2)の問いに答えなさい。

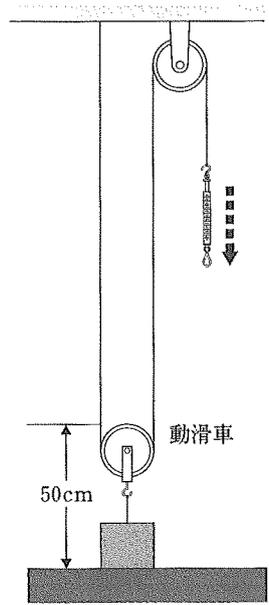
〔実験Ⅲ〕

- ① 図Ⅲのように定滑車を使い、質量 400 g の物体を床から 50cm の高さまで持ち上げるときの、糸を引く力の大きさと糸を引く距離をはかった。
- ② 図Ⅳのように定滑車と動滑車を使い、質量 400 g の物体を床から 50cm の高さまで持ち上げるときの、糸を引く力の大きさと糸を引く距離をはかった。
- ③ ①, ②をそれぞれ 5 回行い、平均の値を表にまとめた。

図Ⅲ



図Ⅳ



表

	糸を引く力の大きさ [N]	糸を引く距離 [m]
定滑車を使った場合	4.0	0.5
定滑車と動滑車を使った場合	2.5	1.0

(1) 定滑車だけを使った場合に比べて、動滑車を使うと糸を引く距離は何倍になるか、答えなさい。

(2) 春樹君は、定滑車と動滑車を使った場合に、糸を引く力の大きさが 2.5N になるのは、動滑車の質量が関係していると考えた。動滑車の質量は何 g だと考えられるか、求めなさい。

問 1	(1)	J	
	(2)	N	
	(3)	①	②
問 2	(1)	ア	
	(2)	イ	

問 1	(1)	0.9 J	
	(2)	1.5 N	
	(3)	①	②
問 2	(1)	例 変わらない	
	(2)	仕事の原理	

問1 (1) 仕事[J]=力の大きさ[N]×力の向きに動いた距離[m]より, $3.0[\text{N}] \times 0.3[\text{m}] = 0.9[\text{J}]$

(2) ばねはかりの目盛りは, 糸を引く力と同じで, 斜面に平行な力(斜面を下ろうとする力)とつり合っている。

斜面がつくる三角形と相似だから, 重力:斜面に平行な力=2:1となる。

求める力を $x[\text{N}]$ とすると, $2:1 = 3.0[\text{N}]:x[\text{N}]$ $x = 1.5[\text{N}]$

問2 (1) 表より, $1.0[\text{m}] \div 0.5[\text{m}] = 2$ [倍]で, 糸を引く距離は2倍になっている。

(2) 糸を引く力は2.5Nなので, 図IVより, 物体と動滑車にはたらく重力は, $2.5[\text{N}] \times 2 = 5.0[\text{N}]$ である。物体のみにはたらく重力は4.0Nなので, 動滑車にはたらく重力は, $5.0 - 4.0 = 1.0[\text{N}]$ となり, 動滑車の質量は100gになる。

【過去問 39】

次の問1，問2に答えなさい。答えを選ぶ問いについては記号で答えなさい。

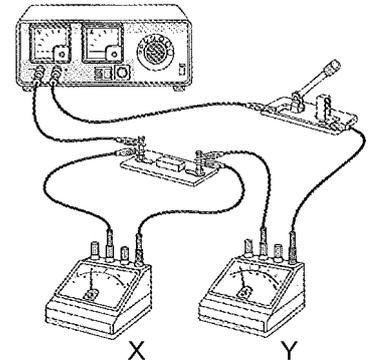
(鹿児島県 2012 年度)

問1 図1のように、電源装置(直流)、抵抗器、スイッチ、電圧計、電流計を接続し、電源装置の電圧調整つまみを動かして、電圧計が示す電圧の大きさを変化させ、そのときの電流計が示す電流の大きさを読みとり記録した。表はその結果である。ただし、図中のX，Yは、電圧計、電流計のいずれかである。

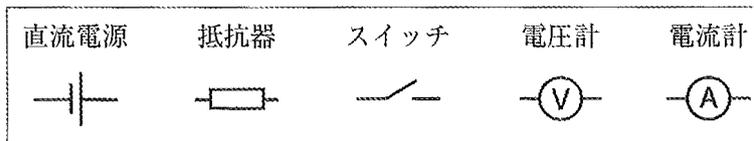
表

電圧[V]	0	2.0	4.0	6.0	8.0
電流[mA]	0	60	120	180	240

図1



1 図1の回路を、次の電気用図記号を用いて回路図で表せ。

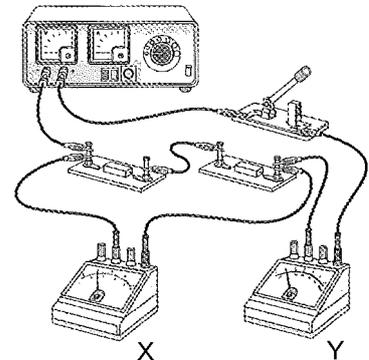


2 結果から、抵抗器に加わる電圧と流れる電流の大きさには、どのような関係があるか。

3 図1の抵抗器と同じ抵抗器を、図2のように直列に2個つないで、電源装置に接続した。表と同じように電圧を変化させるとき、電圧計が示す電圧の大きさと電流計が示す電流の大きさの関係を表すグラフをかけ。ただし、電圧の大きさ[V]を横軸、電流の大きさ[A]を縦軸とする。

4 図2において、電圧計が示す電圧の大きさを4.0Vにしたまま5分間電流を流したとき、2個の抵抗器全体で消費する電力量は何Jか。

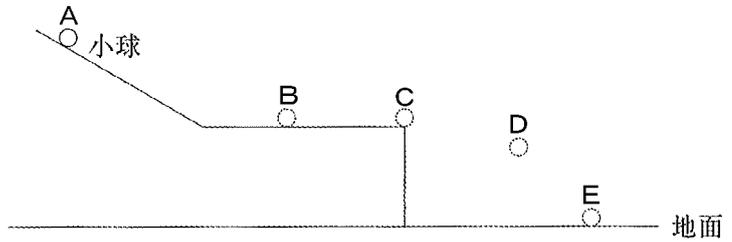
図2



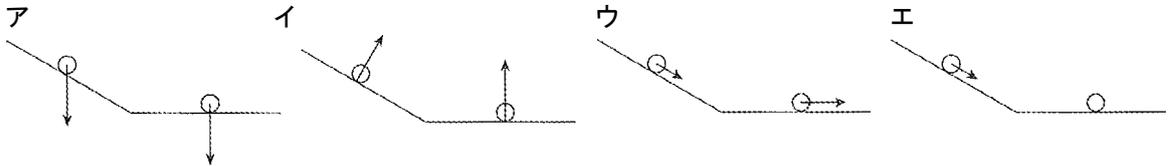
問2 図のように、斜面上の位置Aから小球が静かに運動を始め、水平面上の位置Bを通過し、位置Cから空中に飛び出した。その後、空中の位置Dを通過し、地面上の位置Eに達した。位置Bでは、小球

がもつ運動エネルギーと位置エネルギーの大ききの比が4:5であった。ただし、位置Eで小球がもつ位置エネルギーを0とする。なお、斜面と水平面はなめらかに連結され、摩擦や空気の抵抗は考えないものとする。

図



- 1 運動エネルギーと位置エネルギーの和を何というか。
- 2 小球が斜面上および水平面上を運動しているとき、小球が受ける力の合力を矢印で正しく表しているものはどれか。



- 3 位置Dで小球がもつ運動エネルギーは、位置Bでの運動エネルギーの1.2倍であった。位置Dで小球がもつ位置エネルギーは、位置Bでの位置エネルギーの何倍か。

問 1	1	
	2	
	3	
	4	J
問 2	1	
	2	
	3	倍

問 1	1	
	2	比例
	3	
	4	72 J
問 2	1	力学的エネルギー

2	エ
3	0.84 倍

問1 2 表より比例関係がわかる。これがオームの法則である。

3 同じ抵抗を直列に2個つなぐと電流の大きさは2分の1になる。したがって、表の電流の値の半分でグラフを書けばよい。

4 4.0V のとき電流は 0.06A になる。電力量の公式より、 $4.0[\text{V}] \times 0.06[\text{A}] \times 5[\text{分}] \times 60[\text{秒/分}] = 72[\text{J}]$ 。

問2 1 運動エネルギーと位置エネルギーの和が力学的エネルギーで、常に一定になる。

2 小球が受ける力は、斜面のときは斜面に平行な方向、水平面では力は受けない(慣性)。

3 Bでの運動エネルギー:位置エネルギー=4:5を利用する。和は $4+5=9$ 。Dでは運動エネルギーは、 $4 \times 1.2 = 4.8$ になっているから、位置エネルギーは $9 - 4.8 = 4.2$ 。したがってDの位置エネルギーはBの位置エネルギーの、 $4.2 \div 5 = 0.84[\text{倍}]$ となる。