

【過去問 1】

次の実験について、問いに答えなさい。

(北海道 2010 年度)

金属球がもつ位置エネルギー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、レールの一方のはしからレールの半分までを水平な台に固定し、もう一方のはしを自在ばさみ A に取りつけ、水平面と斜面をつくった後、木片を水平面上に置き、質量 45 g の金属球を水平面から 2 cm の高さの斜面上に置いた。この金属球から静かに手をはなすと、金属球は木片に衝突し、木片は 3 cm 移動して静止した。次に、金属球を斜面上に置く高さを、水平面から 4 cm, 6 cm, 8 cm に変え、木片の移動距離をそれぞれ調べた。さらに、金属球を、質量 30 g, 10 g の金属球にとりかえ、それぞれ同じように実験を行い、木片の移動距離を調べた。図 2 は、それぞれの金属球を斜面上に置いた高ささと木片の移動距離との関係をグラフに表したものである。

実験 2 図 1 の水平面を台に固定したまま、自在ばさみ A に取りつけていたレールのはしを、自在ばさみ B に取りつけ、あらたに斜面をつくり、実験 1 と同じように実験を行った。

ただし、金属球にはたらくまさつや空気の抵抗は無視できるものとする。また、木片はレール上を移動するものとする。

図 1

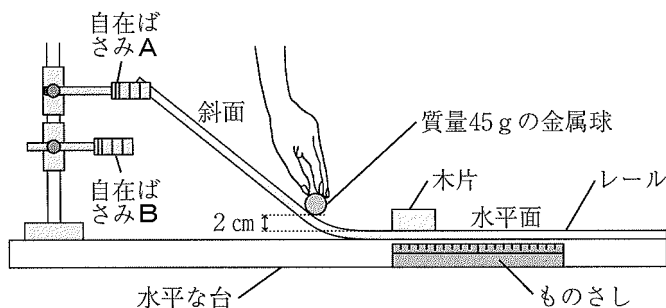
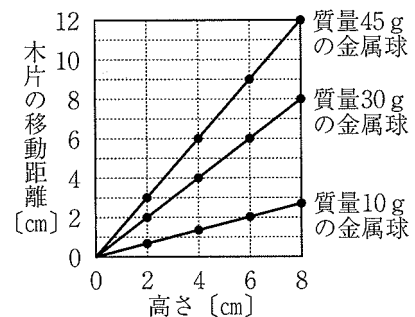
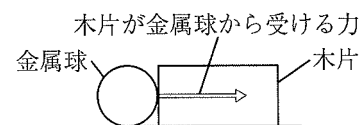


図 2



問 1 右図の矢印は、金属球が木片に衝突したとき、木片が金属球から受ける力を示したものである。このとき、金属球が木片から受ける力を解答欄の図に矢印でかきなさい。

図



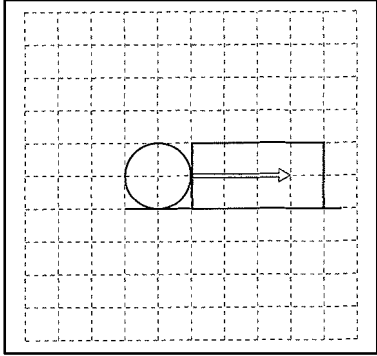
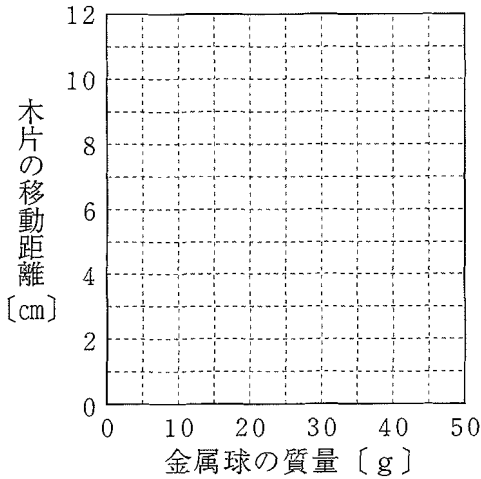
問 2 実験 1 の結果について、次の(1), (2)に答えなさい。

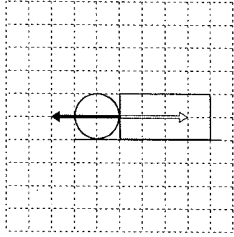
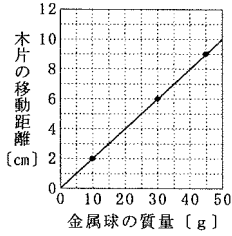
- (1) 金属球を斜面上に置いた高さが水平面から 6 cm のときの、金属球の質量と木片の移動距離との関係をグラフにかきなさい。
- (2) 水平面から 8 cm の高さの斜面上に置いた質量 45 g の金属球がもつ位置エネルギーの大きさは、水平面から 2 cm の高さの斜面上に置いた質量 30 g の金属球がもつ位置エネルギーの大きさの何倍であると考えられるか、最も適当なものを、ア～エから選びなさい。

ア 1.5 倍 イ 3 倍 ウ 4 倍 エ 6 倍

問3 次の文の { } (1), (2)に当てはまるものを, ア～ウからそれぞれ選びなさい。

実験2において調べた, 質量の異なるそれぞれの金属球を斜面上に置いた高さで木片の移動距離との関係をグラフに表すと, 質量45 gの金属球のグラフの傾きは, 質量30 gの金属球のグラフの傾きと比べて(1) {ア 大きく イ 小さく ウ 等しく} なり, 質量10 gの金属球のグラフの傾きは, 図2の質量10 gの金属球のグラフの傾きと比べて(2) {ア 大きく イ 小さく ウ 等しく} なると考えられる。

問1		
問2	(1)	
	(2)	
問3	(1)	
	(2)	

問 1		
問 2	(1)	
	(2)	エ
問 3	(1)	ア
	(2)	ウ

問 1 金属球は，木片から，木片が金属球から受ける力と同じ大きさで逆向きの力を受けている。

問 2 (1) 図 2 で高さが 6 cm のときの木片の移動距離の値 3 点をグラフにとって直線で結べばよい。

(2) 位置エネルギーは高さや質量に比例する。高さが 4 倍で質量が 1.5 倍なら，位置エネルギーは 6 倍になる。

問 3 (1) 質量が大きいほど位置エネルギーは大きい。

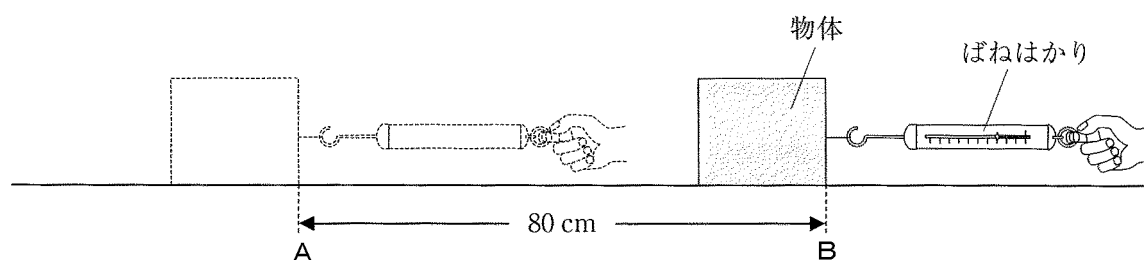
(2) グラフの傾きと斜面の傾きとの間に関係はない。

【過去問 2】

次の問 1～問 4 に答えなさい。

(青森県 2010 年度)

- 問 1 図のように、重さ 4 N の物体を水平な机の上に置き、ばねはかりを水平にして、一直線上を一定の速さで引いた。このとき、ばねはかりの目盛りは 1.5 N を示していた。また、A の位置から B の位置までの距離は 80 cm である。次のア、イに答えなさい。



- ア このときの物体の運動を何というか、その名称を書きなさい。
- イ 物体が A の位置から B の位置まで移動したとき、摩擦力にさからってした仕事は何 J か、求めなさい。

- 問 2 家庭で使われている電気器具について、次のア、イに答えなさい。

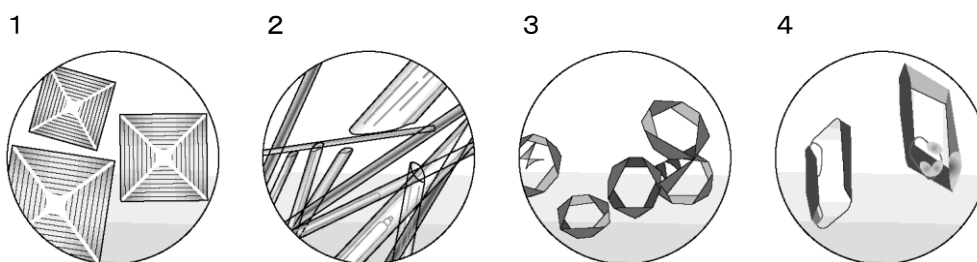
- ア 表は、四つの電気器具とそれぞれの消費電力を示したものである。この中で、抵抗が最も大きいものはどれか、その名称を書きなさい。

- イ 家庭でたくさんの電気器具を同時に使うと危険である。その理由を並列、電流の二つの語を用いて書きなさい。

電気器具	消費電力
電気ストーブ	800 W
炊飯器	650 W
ドライヤー	1200 W
トースター	850 W

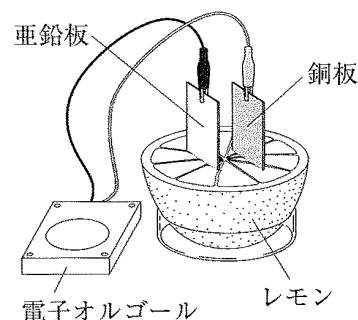
- 問 3 うすい水酸化ナトリウム水溶液に、うすい塩酸を混ぜ合わせた。この混ぜ合わせた水溶液を試験管に少量とり、BTB 溶液を数滴加えたところ、黄色になった。次のア、イに答えなさい。

- ア 混ぜ合わせた水溶液 をスライドガラスに数滴とり、放置したところ、結晶ができた。これを顕微鏡で観察すると、どのように見えるか。次の 1～4 の中から適切なものを一つ選び、その番号を書きなさい。



- イ 混ぜ合わせた水溶液 を試験管にとり、マグネシウムリボンを入れたところ、気体が発生した。この気体の名称を書きなさい。また、その気体であることを確認する方法とその結果を書きなさい。

問4 図のように、亜鉛板と銅板をレモンにさし、電子オルゴールをつないだところ、電流が流れて鳴りはじめた。次のア、イに答えなさい。



ア 図のレモンのかわりに用いたとき、電子オルゴールが鳴る水溶液はどれか。次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 デンプン溶液 2 砂糖水 3 蒸留水 4 食塩水

イ 図の装置で、電子オルゴールが鳴っているときの亜鉛板と銅板について述べた文はどれか。次の1～6の中から最も適切なものを一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 亜鉛板も銅板も溶ける。
- 2 亜鉛板からも銅板からも気体が発生する。
- 3 亜鉛板からは気体が発生し、銅板は溶ける。
- 4 亜鉛板からは気体が発生し、銅板は溶けない。
- 5 銅板からは気体が発生し、亜鉛板は溶ける。
- 6 銅板からは気体が発生し、亜鉛板は溶けない。

問1	ア	
	イ	J
問2	ア	
	イ	
問3	ア	
	イ	名称 方法とその結果
問4	ア	
	イ	

問 1	ア	等速直線運動
	イ	1.2 J
問 2	ア	炊飯器
	イ	電気器具がすべて並列につながり、大きな電流が流れるから。
問 3	ア	1
	イ	名称 水素
		方法とその結果 火を近づけるとボンと音を立てて燃える。
問 4	ア	4
	イ	5

問 1 ア 一直線上を一定の力を加えて一定の速さで引いたのだから、等速直線運動である。

イ 仕事[J]=力[N]×距離[m]。1.5[N]×0.8[m]=1.2[J]となる。

問 2 ア 電力[W]=電流[A]×電圧[V]に、電流[A]=電圧[V]÷抵抗[Ω]を代入すると、電力[W]={電圧[V]}²÷抵抗[Ω]となる。家庭用電源が等しく 100Vだと仮定すれば、抵抗が大きいものほど消費電力は小さくなる。

イ たくさんの電気器具を同時に使うということは電気器具を並列に接続することで、抵抗を並列に接続すると、抵抗が一つの場合よりも大きな電流が流れてしまう。

問 3 ア 水酸化ナトリウム水溶液に塩酸を混ぜ合わせると、塩化ナトリウムと水が生じる。

イ 塩酸にマグネシウムリボンを入れると水素が発生する。水素は自身が燃焼する。

問 4 ア 食塩のように水溶液にしたときに電流を流すことができる物質を電解質という。

イ 亜鉛は銅よりもイオンになりやすい。亜鉛から飛び出した電子は水素イオンに渡されて水素原子となり、水素原子が2つ集まると水素分子になる。

【過去問 3】

次の問1～問8に答えなさい。

(岩手県 2010 年度)

問1 次のア～エのうち、どちらも単細胞生物であるものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。

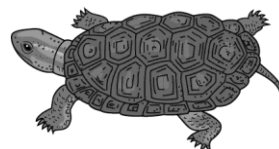
ア ゾウリムシとミジンコ

イ オオカナダモとミジンコ

ウ ミカヅキモとゾウリムシ

エ ミカヅキモとオオカナダモ

問2 右の図は、ある動物の写真です。この動物の呼吸のしかたとからだの表面のようすは、どのようになっていますか。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。



	呼吸のしかた	からだの表面のようす
ア	肺で呼吸する	うろこでおおわれている
イ	肺で呼吸する	しめった皮膚でおおわれている
ウ	えらで呼吸する	うろこでおおわれている
エ	えらで呼吸する	しめった皮膚でおおわれている

問3 ある地点で観測した二つの地震の初期微動継続時間が同じ長さでした。このことから、この二つの地震について、どのようなことがいえますか。次のア～エのうちから、最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。

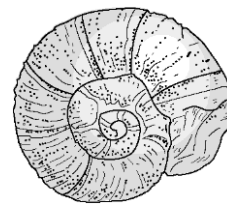
ア 震源の深さが等しい。

イ マグニチュードが等しい。

ウ この地点での震度が等しい。

エ この地点から震源までの距離が等しい。

問4 右の図は、ある地層にふくまれていた化石をスケッチしたものです。次のア～エのうち、この化石について述べているものとして最も適当なものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。



ア 限られた環境にしかすめない生物の化石で、代表的な示相化石である。

イ 限られた環境にしかすめない生物の化石で、代表的な示準化石である。

ウ 広範囲にすみ、短期間に栄えて絶滅した生物の化石で、代表的な示相化石である。

エ 広範囲にすみ、短期間に栄えて絶滅した生物の化石で、代表的な示準化石である。

問5 次のア～エは、いずれも気体を発生させる方法です。このうち、三つは同じ気体が発生しますが、一つだけ他と異なる気体が発生するものがあります。それはどれですか。最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。

ア 貝殻にうすい塩酸を加える。

イ 亜鉛にうすい硫酸を加える。

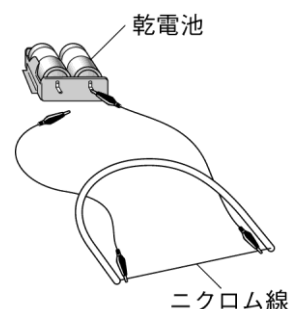
ウ 湯の中に発泡入浴剤を入れる。

エ 炭酸水素ナトリウムを熱する。

問6 食塩を水にとかして水溶液をつくりました。次のア～エのうち、この水溶液について正しく述べているものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。

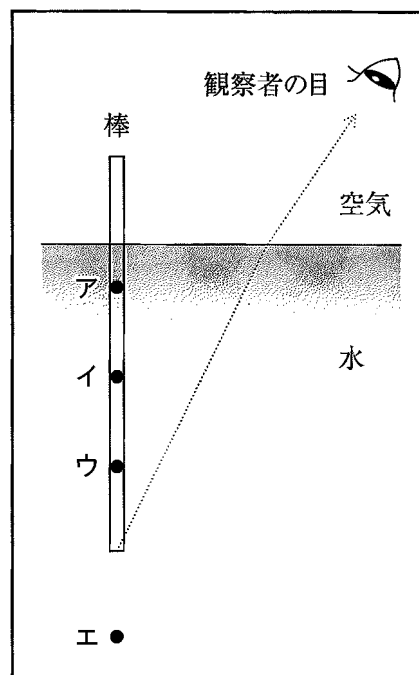
- ア 水溶液を顕微鏡で観察したとき、食塩の粒は見えない。
- イ 水溶液は、時間がたつと液の上と下で濃さが異なってくる。
- ウ 水溶液をろ過した液から水を蒸発させると、食塩は残らない。
- エ 水溶液の質量は、とかす前の食塩と水の質量の合計より小さい。

問7 右の図は、ニクロム線で発泡ポリスチレンを切る道具で、乾電池につないで使います。この道具は、どのようなエネルギーの変換を利用していますか。次のア～エのうちから、最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。



- ア 電気エネルギーから熱エネルギーへの変換
- イ 熱エネルギーから電気エネルギーへの変換
- ウ 電気エネルギーから化学エネルギーへの変換
- エ 化学エネルギーから電気エネルギーへの変換

問8 右の模式図は、水中に差し込んだ棒の見え方を説明するためのものです。点線は、棒の先端から出た光が、水と空気との境界面で屈折し、観察者の目に進んでくる道筋を示しています。観察者には、棒の先端はどの場所にあるように見えていますか。図中のア～エのうちから、最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。



問1	
問2	
問3	
問4	
問5	
問6	
問7	
問8	

問1	ウ
問2	ア
問3	エ
問4	エ
問5	イ
問6	ア
問7	ア
問8	ウ

問1 ミジンコとオオカナダモは多細胞生物である。

問2 カメはハ虫類である。肺で呼吸し，体表はうろこでおおわれている。

問3 初期微動継続時間が等しければ，震源までの距離が等しい。

問4 アンモナイトは代表的な中生代の示準化石である。

問5 亜鉛にうすい硫酸を加えると水素が発生する。他の3つの反応では，いずれも二酸化炭素が発生する。

問6 溶質は溶媒に完全に溶けている。溶液の濃度は全体で均一で，溶媒を蒸発させれば溶質が再結晶する。

問7 電池に接続したニクロム線には電流が流れ，抵抗であるニクロム線が発熱する。

問8 観察者には光は屈折していないように見える。

【過去問 4】

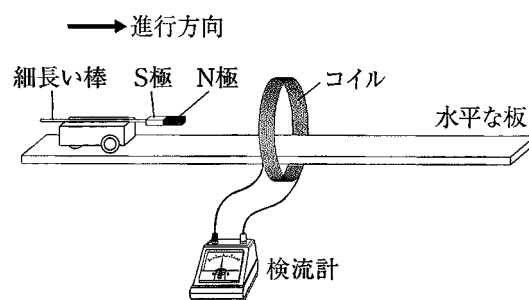
磁石の動きとコイルに生じる電流、電圧について調べるため、次のような実験を行いました。これについて、あとの問1～問4に答えなさい。

(岩手県 2010 年度)

実験 1

- 1 図Ⅰのように、コイルを検流計につなぎ、コイルの中に水平な板を通した。力学台車に固定した細長い棒の先に、棒磁石を、N極が台車の進行方向に向くようにとり付けた。
- 2 水平な板の上を、一定の速さで力学台車を走らせてコイルに近づけ、コイルの直前でとめた。このとき、検流計の針は右にふれ、0にもどった。

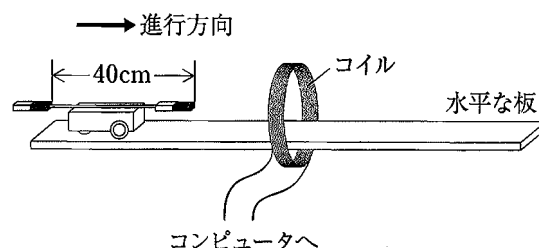
図Ⅰ



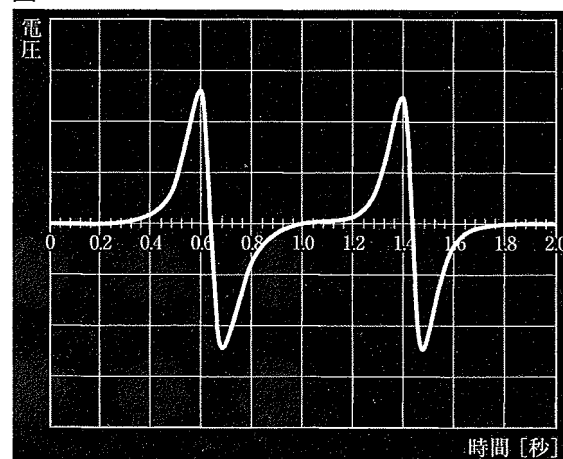
実験 2

- 3 図Ⅱのように、コイルをコンピュータにつなぎ、コイルの中に水平な板を通した。力学台車に固定した細長い棒の先に、同じ強さの2本の棒磁石を、N極が台車の進行方向を向くように、40 cm 離してとり付けた。
- 4 水平な板の上を、一定の速さで力学台車を走らせてコイルを通過させた。このとき、コイルに生じた電圧と時間 [秒] の関係をコンピュータの画面に表示させたところ、図Ⅲのようになった。

図Ⅱ



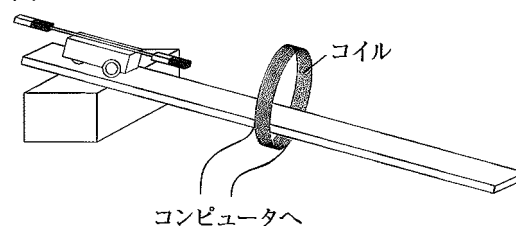
図Ⅲ



実験 3

- 5 図Ⅳのように、図Ⅱの装置を傾け、力学台車を上の方から静かに離して、コイルを通過させた。

図Ⅳ



問1 次の文は、実験1について述べたものです。文中の（ ）に入る最も適切なことばを書きなさい。

実験1で、検流計の針がふれたのは、棒磁石がコイルに近づいたために、コイルの内部の磁界が変化し、コイルに電流が流れたからである。この現象を（ ）という。

問2 [2]で、一定の速さで力学台車をコイルに近づけ、そのままコイルを通過させた場合、検流計の針はどのようにふれますか。次のア～エのうちから、最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。

ア 右にふれ、0にもどり、右にふれ、0にもどる。

イ 右にふれ、0にもどり、左にふれ、0にもどる。

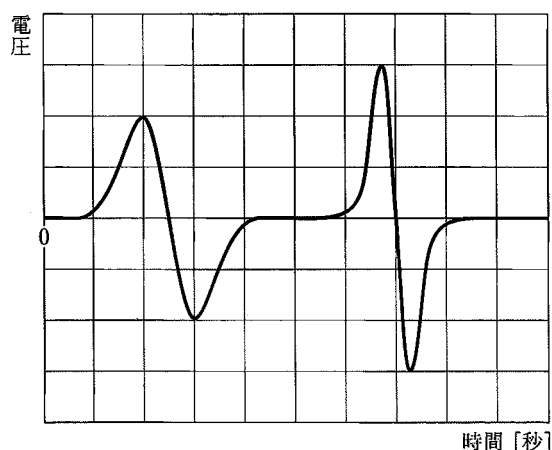
ウ 左にふれ、0にもどり、右にふれ、0にもどる。

エ 左にふれ、0にもどり、左にふれ、0にもどる。

問3 実験2で、このときの力学台車の速さは何cm/秒ですか。数字で書きなさい。

問4 実験3で、コイルに生じる電圧と時間[秒]の関係はどのようになりますか。次のア～エのうちから、最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。

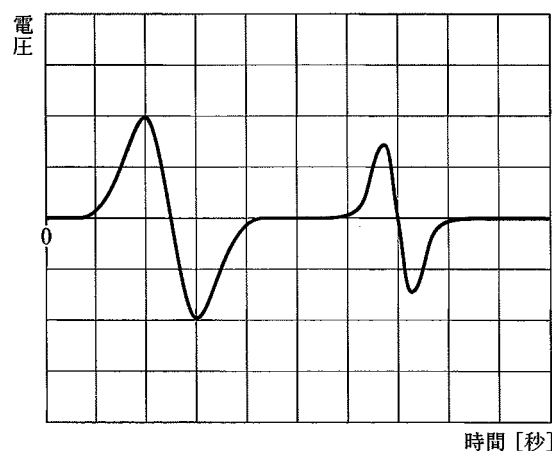
ア



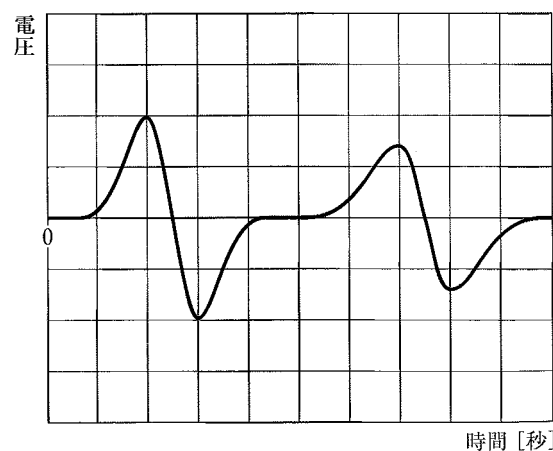
イ



ウ



エ



問 1	
問 2	
問 3	cm/秒
問 4	

問 1	電磁誘導
問 2	イ
問 3	50cm/秒
問 4	ア

問 1 磁界の変化に応じて発生する電圧が原因となって電流が流れる現象を電磁誘導という。

問 2 N極を近づけると右にふれるので、通過後N極が遠ざかると左にふれる。

問 3 40cm という距離を $1.4 - 0.6 = 0.8$ [秒] で運動するので、 $40 [\text{cm}] \div 0.8 [\text{秒}] = 50 [\text{cm/秒}]$ となる。

問 4 力学台車は等加速度運動をするので、後方の棒磁石がコイルを通過する速さが、前方の棒磁石がコイルを通過する速さよりも大きく、磁界が変化する速さが大きい。だから、短時間で大きな電圧変化が生じる。

【過去問 5】

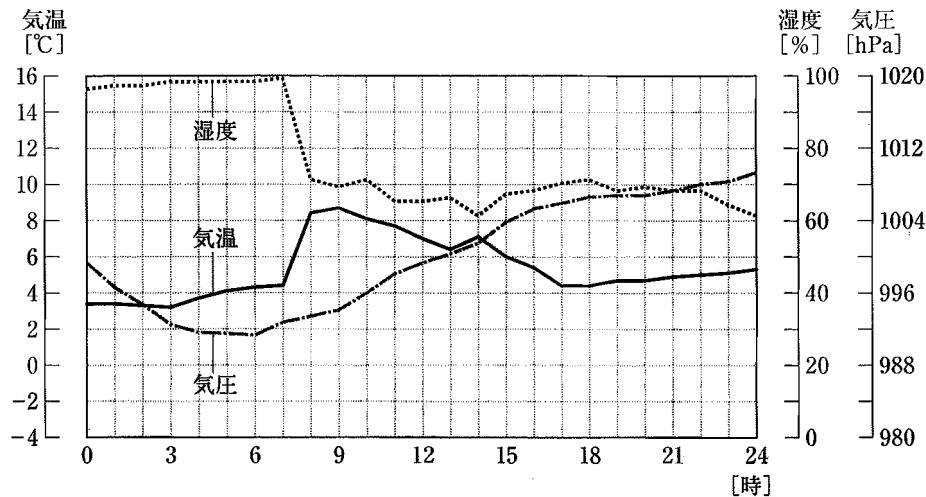
さまざまな気象データについて調べるため、次のような資料収集を行いました。これについて、あとの問1～問4に答えなさい。

(岩手県 2010 年度)

資 料

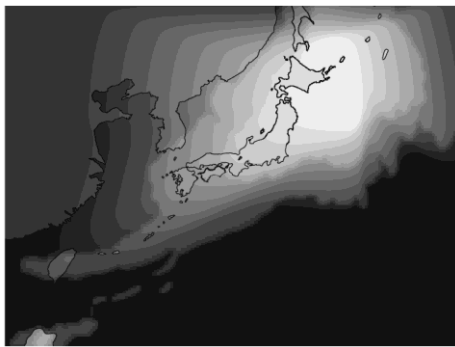
- 1 図Ⅰは、ある日に盛岡で観測された気温、湿度、気圧の変化を示したグラフである。

図Ⅰ

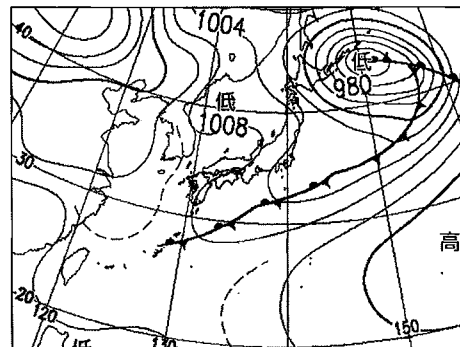


- 2 図Ⅱは、1と同じ日の9時に気象衛星が撮影した雲画像で、図Ⅲは、同じ日の12時の天気図である。

図Ⅱ

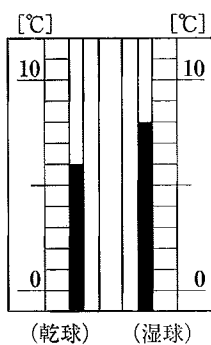


図Ⅲ

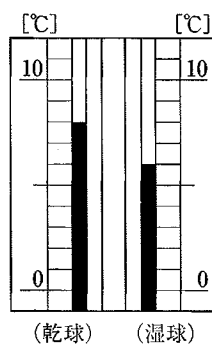


- 問1 1で、次のア～エのうち、この日の10時に乾湿計が示す乾球と湿球の模式図として最も適当なものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。

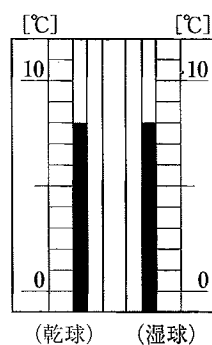
ア



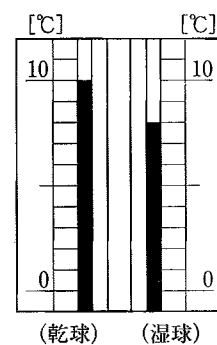
イ



ウ

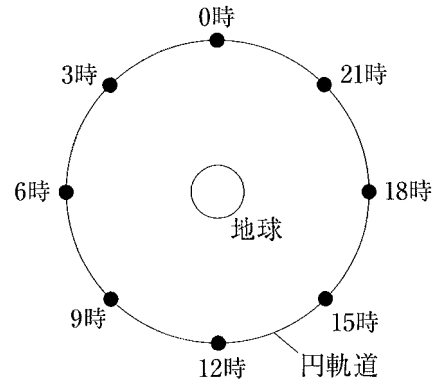


エ



問2 ①で、気圧は、10 時に 996hPa ですが、22 時には 1008hPa に変化しました。この間の気圧の増加分を、鉄板を水平なゆかに置いたときの、ゆかが鉄板から受ける圧力で表すことにしました。ゆかにふれ合う鉄板の面積を 1 m^2 とすると、鉄板の質量は何kgになりますか。1 hPa は 100Pa であり、また、1 Nは質量 0.1 kg の物体にはたらく重力の大きさと等しいものとして、数字で書きなさい。

問3 右の模式図は、図Ⅱの雲画像を撮影した気象衛星が、地球のまわりの円軌道上を回る運動を説明するためのものです。図中の●は3時間ごとの気象衛星の位置を示していて、となりあう●どうしは等間隔です。この図から、この気象衛星の運動の向きと速さのそれぞれについてどのようなことがわかりますか。次のア～エのうちから、最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。



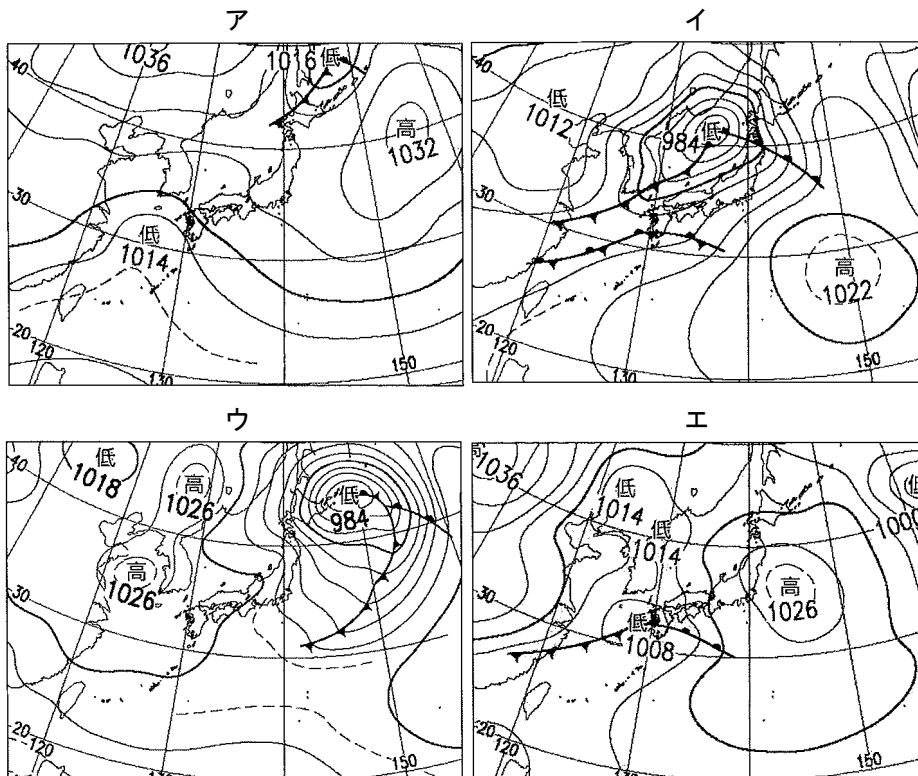
ア 向きも速さも変化する運動である。

イ 向きも速さも変化しない運動である。

ウ 向きは変化するが、速さは変化しない運動である。

エ 向きは変化しないが、速さは変化する運動である。

問4 次のア～エのうち、図Ⅲの24時間前の天気図として、最も適当なものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。



問 1	
問 2	kg
問 3	
問 4	

問 1	イ
問 2	120kg
問 3	ウ
問 4	イ

問 1 図 1 から気温は 8°C ，湿度は 70%前後だと読み取れるので，乾球の読みは 8°C で，湿球の読みは 8°C よりも小さくなる。

問 2 気圧差は $1008 - 996 = 12 [\text{hPa}] = 1200 [\text{Pa}]$ で， $1 [\text{Pa}] = 1 [\text{N}] \times 1 [\text{m}^2]$ だから， 1200Pa は 1200N の重力がかかる。

問 4 天気は西から東へと変化する。低気圧の中心は図Ⅲよりも西側にあったはずである。

【過去問 6】

次の問1, 問2に答えなさい。

(宮城県 2010 年度)

問1 磁石にはたらく力を調べた次の実験について、あとの(1)～(4)の問いに答えなさい。

〔実験〕

質量が40gで、形や大きさ、磁力が等しく、2つの平らな面が、それぞれN極とS極になっている円盤型の磁石A, B, Cを用意した。図1のように、ガラスの水平な台の上に円柱形のガラスの筒を垂直に立て、磁石Aの上に磁石Bが浮いて静止するように入れた。また、図2のように、図1の磁石Bの上に、磁石Cが浮いて静止するように入れたところ、

磁石Bが動き、図1に比べて、磁石Aと磁石Bの間隔が狭くなった。図1, 図2は、それらを真横から見たものである。ただし、磁石とガラスとの間に摩擦力ははたらかないものとする。

図1

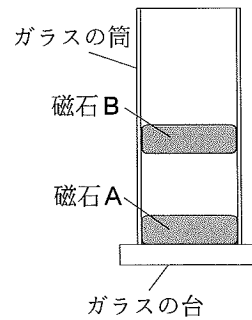
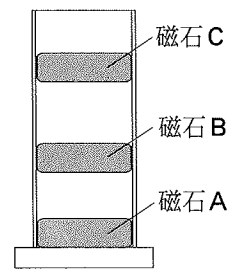


図2



- (1) 地球上の物体には、地球がその中心に向かって引っ張ろうとする力がはたらいています。この引力を何というか、書きなさい。
- (2) 図1で、磁石Bが磁石Aから受ける力を、解答用紙の図に力の矢印で表しなさい。ただし、図の点Pをこの力の作用点として矢印を書くものとし、解答用紙の1めもりは0.1Nの力の大きさを表すものとし、す。
- (3) 図2で、磁石A, B, Cの極の向きについて、正しく述べているものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

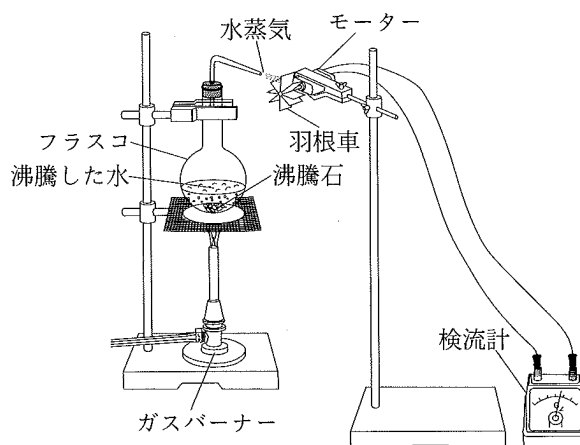
ア 磁石A, B, Cの極の向きはすべて同じである。	イ 磁石Aの極の向きだけが逆である。
ウ 磁石Bの極の向きだけが逆である。	エ 磁石Cの極の向きだけが逆である。
- (4) 実験で、下線部のようになったことから、磁石Bに新たに力が加わったことがわかります。この力にふれ、磁石Bが動いた理由を説明しなさい。ただし、磁石Aと磁石Cがたがいにおよぼし合う力は考えないものとします。

問2 エネルギーの移り変わりに関する次の実験について、あとの(1)～(4)の問いに答えなさい。

〔実験〕

図1のように、フラスコに水を入れ、先端を細くしたガラス管をつけたゴム栓で栓をした。ガラス管の先端のすぐ前には、モーターの軸に固定された羽根車があり、モーターには検流計をつないだ。ガスの元栓を開いて、ガスバーナーに点火し、フラスコを加熱して水を沸騰させると、水蒸気がガラス管の先端から吹き出して羽根車を回転させ、検流計の針がふれた。

図1



(1) 実験では、水が状態変化するときのどのような特徴を利用してエネルギーを変換させているか、最も適切に述べているものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 体積がいちじるしく小さくなる。

イ 体積がいちじるしく大きくなる。

ウ 質量がいちじるしく小さくなる。

エ 質量がいちじるしく大きくなる。

(2) 実験の下線部におけるエネルギーの移り変わりは、 のように示すことができます。

に適切な語句を入れなさい。

化学エネルギー → 熱エネルギー → → 電気エネルギー

(3) 実験のように、水蒸気を発生させ、その力を利用して発電機のタービンを回して発電しているものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

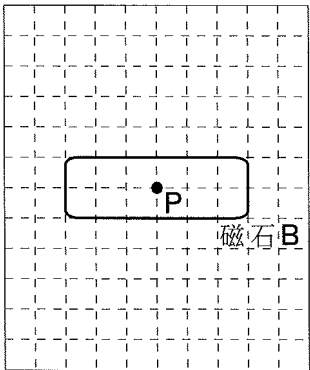
ア 火力発電

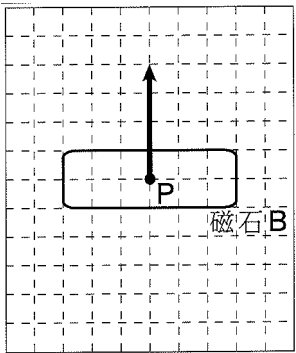
イ 風力発電

ウ 水力発電

エ 太陽光発電

(4) 実験で使用したガスなどの化石燃料にかわる再生可能な新しいエネルギー資源として、近年、稲わらなどの植物から得られるアルコールが注目されています。化石燃料やこのアルコールを燃焼させると、どちらも二酸化炭素を発生します。しかし、原料が植物であるこのアルコールは、燃焼させても実際には大気中における二酸化炭素の量の増加には影響を与えないと考えることができます。このように考えることができる理由を説明しなさい。

問 1	(1)	
	(2)	
	(3)	
	(4)	
問 2	(1)	
	(2)	
	(3)	
	(4)	

問 1	(1)	重力
	(2)	
	(3)	ウ
	(4)	例 図 2 で、磁石 B に磁石 C からの反発する磁力が下向きにはたらいたため。
問 2	(1)	イ
	(2)	運動エネルギー 「力学的エネルギー」「機械的エネルギー」も正答
	(3)	ア
	(4)	例 アルコールの原料となる植物が成長するときに、光合成によって大気中から二酸化炭素を取り入れているため。

問1 (2) 静止している磁石 **B** には、重力と同じ大きさの力が上向きにはたらくている。磁石 **B** の質量は 40 g なので、重力は 0.4 N。

(3) **A** と **B**、**B** と **C** はそれぞれ互いに反発しているので、互いに逆向きである。

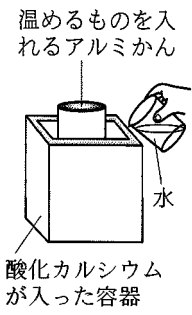
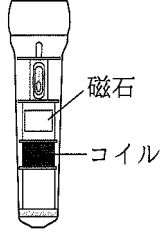
問2 (1) 液体から気体への状態変化では、体積がいちじるしく大きくなる。

(2) ガスバーナーでのガスと酸素の化学反応(燃焼)によって化学エネルギーが熱エネルギーに変わり、フラスコ内の水が沸騰して水蒸気になることで羽根車の回転の運動エネルギーに変わり、羽根車の回転がモーターによって電気エネルギーに変わった。

【過去問 7】

進さんは、災害時などガスや電気が止まったときのために準備している発熱剤と手動発電ライトについて、特徴とつくりの工夫を次のようにまとめた。下の問1～問3に答えなさい。

(秋田県 2010 年度)

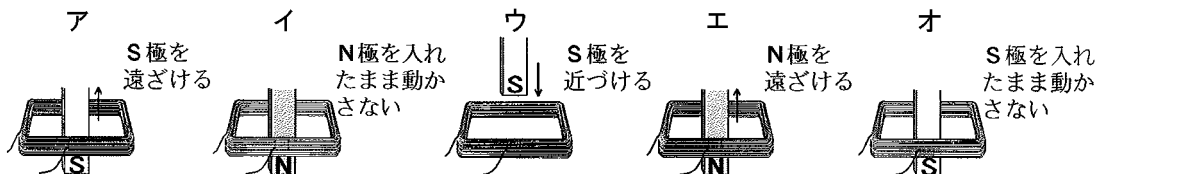
A：発熱剤 【特徴】酸化カルシウムが入った容器に水を注ぐと熱が発生し、食材などを温めることができる。 【つくりの工夫】容器は、温度を保つ材質になっている。		B：手動発電ライト 【特徴】右のようなつくりのライトをふると、電流が流れ、電球を点灯させることができる。 【つくりの工夫】磁石が動くときの摩擦を小さくしている。	
---	---	--	---

問1 Aは、酸化カルシウムと水が反応して水酸化カルシウムができるときに生じた熱エネルギーを利用している。

- ① この反応にともなって生じた熱エネルギーは、反応する前の物質がもっている何というエネルギーが移り変わったものか、書きなさい。
 - ② この反応では温度が上がるが、反応する物質の組み合わせによっては温度が下がる場合もある。次のア～オに示す物質どうしの反応のうち、温度が下がるものはどれか、1つ選んで記号を書きなさい。
- ア 水酸化バリウムと塩化アンモニウム イ 水素と酸素 ウ 鉄と酸素
エ 水酸化ナトリウム水溶液と塩酸 オ マグネシウムと酸素

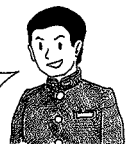
問2 Bは磁石とコイルを用いて発電するしくみになっていることから、進さんは図のような装置を使い、電流の流れ方について調べた。棒磁石のN極をコイルに近づけたとき、0を指していた検流計の針は右にふれた。

- ① 検流計の針がふれたのは、コイルの内側の何が変化したためか、書きなさい。
- ② 棒磁石の動かし方を次のア～オのように変えたとき、検流計の針が左にふれるものはどれか、すべて選んで記号を書きなさい。



問3 進さんは、AとBの【つくりの工夫】に共通することを右のように考えた。Xにあてはまる内容を、「エネルギー」という語句を用いて簡潔に書きなさい。

AとBには、X ための工夫が見られます。このような工夫は、自動車の形を空気抵抗が小さくなるようにしたり、送電線を電気抵抗の小さな材質にしたりしていることとも共通しています。



問 1	①	
	②	
問 2	①	
	②	
問 3		

問 1	①	化学エネルギー
	②	ア
問 2	①	磁界
	②	ウ, エ
問 3	例 エネルギーの損失を小さくする	

問 1 ② 反応によって温度が下がる反応を吸熱反応という。水酸化バリウムと塩化アンモニウムから塩化バリウムとアンモニアと水ができる反応は、温度が下がる反応である。

問 2 ② 磁石を近づけるとときと遠ざけるとときとで、誘導電流の向きは逆になる。また、磁石の極を逆にすると誘導電流の向きは逆になる。N極を近づけるととき検流計の針は右にふれるので、針が左にふれるのは、N極を遠ざけるとときと、S極を近づけるとときである。磁石を入れたまま動かさないときには、検流計の針はふれない。

問 3 Aは化学エネルギーを熱エネルギーに変えているが、容器を温度を保つ材質にすることで、逃げる熱エネルギーが少なくなるように工夫している。Bは運動エネルギーを電気エネルギーに変えているが、摩擦を小さくすることで、摩擦熱として逃げるエネルギーが少なくなるように工夫している。

【過去問 8】

台車の運動について、下の問1～問4に答えなさい。ただし、100 g の物体にはたらく重力を1 Nとし、空気の抵抗、^{まきつ}摩擦、糸の重さによる影響はないものとする。

(秋田県 2010 年度)

300 g のおもりをつり下げた糸を台車につけ、台車の運動について調べる実験Ⅰ、実験Ⅱを行った。

【実験Ⅰ】 図Ⅰのように、水平面上に台車を置き、台車を押さえていた手を静かにはなした。台車は動き出して先端部分がB点を通じたあと、おもりが床について静止した。その後も台車は運動を続けてC点、D点を通じ、車止めに当たって止まった。台車の運動は、 $\frac{1}{50}$ 秒ごとに打点する記録タイマーで記録テープに記録した。記録テープは5打点ごとに切り、順に並べた。

【実験Ⅱ】 図2のように、斜面上に台車を置き、台車を押さえていた手を静かにはなした。台車は動き出して、速さがだんだんはよくなり、先端部分がG点を通じたあと、おもりが床について静止した。

図1

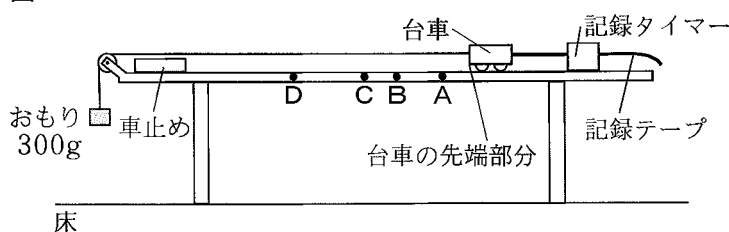
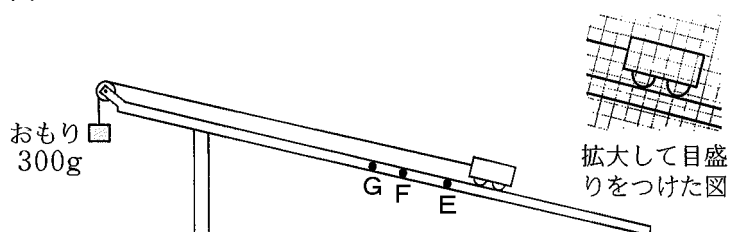
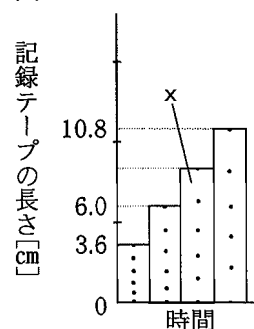


図2



問1 図3は、A－B間の記録である。xの記録テープの長さは何cmか、書きなさい。

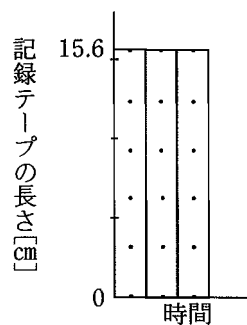
図3



問2 図4は、C－D間の記録である。

- ① C－D間を運動するときの台車の速さは何cm/秒か、求めなさい。
- ② 図4のような速さの特徴をもつ、一直線上を進む物体の運動を何というか、書きなさい。
- ③ C－D間を運動するとき台車の進行方向にはたらく力について、正しく述べているものは次のどれか、1つ選んで記号を書きなさい。
 ア だんだん大きくなる イ だんだん小さくなる
 ウ はたらいっていない エ 一定の大きさではたらく
 オ C点を通過するときのみはたらく

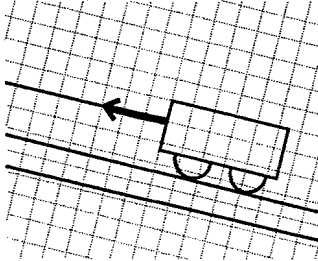
図4



問3 実験Ⅱで、台車が動き出す前の、糸が台車を引く力を矢印でかきなさい。ただし、1 Nを方眼1目盛りで表すものとする。

問4 E－F間を運動するときの台車の位置エネルギーと運動エネルギーの変化は、それぞれどのようなになるか、簡潔に書きなさい。

問1	cm	
問2	①	cm/秒
	②	
	③	
問3		
問4		

問 1	8.4 cm	
問 2	①	156 cm/秒
	②	等速直線運動
	③	ウ
問 3		
問 4	例 位置エネルギー，運動エネルギーともに，だんだん大きくなる	

問 1 図 3 で，隣り合う記録テープの長さの差は一定である。1 本目と 2 本目の記録テープの長さの差は $6.0 - 3.6 = 2.4[\text{cm}]$ だから，x の記録テープの長さは $6.0 + 2.4 = 8.4[\text{cm}]$ 。

問 2 ① 5 打点は $\frac{1}{50} \times 5 = 0.1[\text{秒}]$ 。台車は 0.1 秒間に 15.6cm 進んでいるから，速さは $15.6 \div 0.1 = 156[\text{cm/秒}]$ 。

③ 図 4 より，C－D 間で台車は等速直線運動をしている。物体が等速直線運動をするのは，物体に力がはたっていないときや，力がはたらいいていてもつりあっているときである。

問 3 台車が動き出す前の糸が台車を引く力は斜面上向き。糸が台車を引く力の大きさはおもり 300 g にはたらく重力の大きさと同じだから，3 N である。糸と台車のつなぎ目が力の作用点となるように作図する。

問 4 E から F に台車が動くと，水平面からの台車の高さが高くなるので，台車の位置エネルギーは大きくなる。台車の速さはだんだん速くなるので，台車の運動エネルギーもだんだん大きくなる。

【過去問 9】

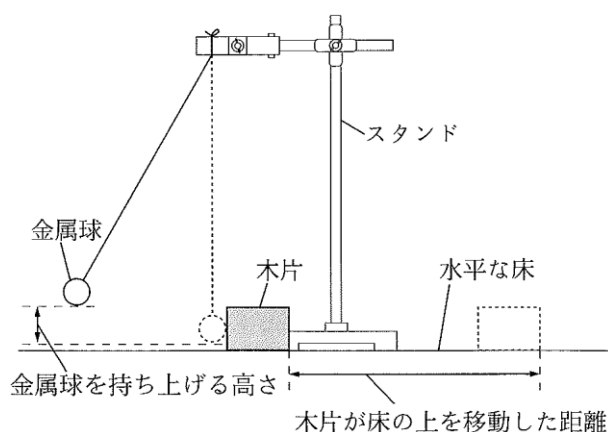
物体が衝突し、力学的エネルギーが変換される様子を観察するために、図1のような装置を組み、次の①～⑤の手順で実験を行った。表は、その結果をまとめたものである。あとの問いに答えなさい。ただし、空気の抵抗は無視できるものとする。

(山形県 2010 年度)

【実験】

- ① 70 g の金属球に、軽くて伸びない糸を結び、糸の一方をスタンドに結んだ。
- ② 糸がたるまないようにして金属球を5 cmの高さに持ち上げ、静かに金属球をはなし、水平な床の上に置いた直方体の木片に衝突させた。ただし、金属球が床に触れることはなく、金属球の高さが最も低い位置にきたときに、木片に衝突するようにした。
- ③ 木片が床の上を移動した距離を測定した。
- ④ ②における金属球を持ち上げる高さを10 cm, 15 cm, 20 cmに変え、②, ③と同様のことをそれぞれ行った。
- ⑤ ①の金属球を110 gのものにとりかえ、②～④と同様のことを行った。

図1

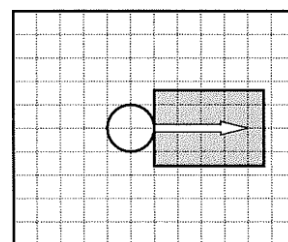


表

金属球を持ち上げる高さ (cm)		5	10	15	20
木片が床の上を移動した距離 (cm)	70 g の金属球	2.2	4.4	6.6	8.8
	110 g の金属球	4.2	8.4	12.6	16.8

問1 図2は、金属球が木片に衝突したときに、金属球から木片にはたらく力を、方眼上に示したものである。金属球が木片に衝突したときに、木片から金属球にはたらく力を、図2に矢印でかきなさい。

図2



問2 金属球を持ち上げたときに増加した金属球の位置エネルギーをA, 金属球が木片に衝突する直前の金属球の運動エネルギーをB, 金属球が木片に衝突した直後の木片の運動エネルギーをC, 木片が床の上を動き出してから止まるまでに失った運動エネルギーをDとしたとき, AとB, CとDのエネルギーの関係は、それぞれどのようなになるか。組み合わせとして適切なものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

ア $A > B, C > D$ イ $A > B, C = D$ ウ $A = B, C = D$ エ $A = B, C > D$

問3 表をもとに考察するとき、次の問いに答えなさい。

- (1) 考察の中の a , b にあてはまる語を、それぞれ書きなさい。

【考察】

同じ金属球を使った場合、木片が床の上を移動した距離と金属球を持ち上げる高さとは、
a の関係である。また、金属球を持ち上げる高さが同じ場合は、70 g の金属球を使ったときよりも、110 g の金属球を使ったときの方が、木片が床の上を移動した距離が長いので、物体の位置エネルギーは、
b が大きいほど大きくなることがわかる。

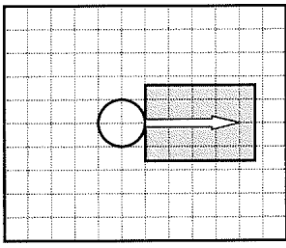
- (2) 金属球を 280 g のものにとりかえ、10 cm の高さに持ち上げて実験したところ、木片は床の上を 23.2 cm 移動した。280 g の金属球を 15 cm の高さに持ち上げて実験した場合、木片は床の上を何cm移動すると考えられるか。最も近いものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

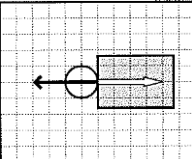
ア 25 cm

イ 30 cm

ウ 35 cm

エ 40 cm

問1		
問2		
問3	(1)	a
		b
	(2)	

問1		
問2	ウ	
問3	(1)	a 比例
		b 質量
	(2)	ウ

問1 金属球から木片にはたらく力と同じ大きさで逆向きの力が、木片から金属球にはたらく。

問2 力学的エネルギー保存の法則より、AとBは等しい。また、木片が止まったということは、動き出したときに持っていた運動エネルギーを全て失ったということだから、CとDは等しい。

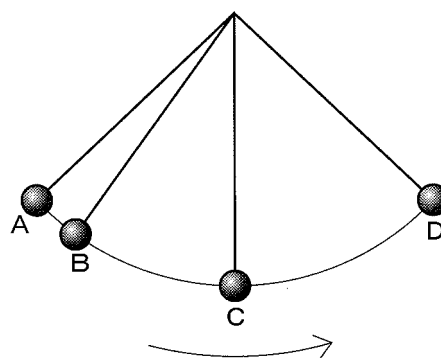
【過去問 10】

次の問1～問6に答えなさい。

(茨城県 2010 年度)

問1 図1は振り子の運動の様子を表したものである。質量が200 gのおもりをA点から糸がたるまないように静かにはなすと、B点、C点を通り、A点と同じ高さのD点まで上がった。

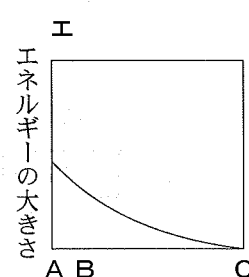
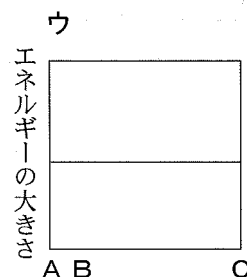
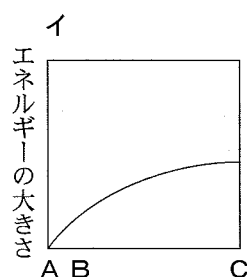
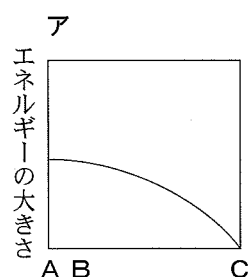
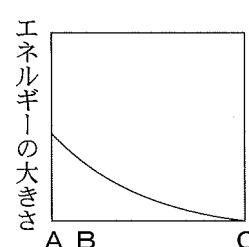
図1



- ① B点でおもりにはたらく重力を矢印で表しなさい。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、解答欄の補助線の1目盛りを1 Nとする。

- ② おもりがA点からC点に移動するとき、おもりの位置エネルギーは図2のようになった。おもりの運動エネルギーと力学的エネルギーはどのようなのか、次のア～エの中から、それぞれ一つずつ選んで、その記号を書きなさい。

図2



- 問2 川の上流付近で採集したア～オの5個の石について、体積と質量を調べたところ、表のようになった。解答欄のグラフの中にア～オのそれぞれの測定値を・(点)でかきなさい。また、5個の石のうち4個は密度が同じであり、1個だけちがうことがわかった。密度が他とちがう石はどれか、ア～オの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。

表

	ア	イ	ウ	エ	オ
スケッチ					
体 積	12.8cm ³	5.2cm ³	17.0cm ³	11.0cm ³	9.5cm ³
質 量	34.6g	14.1g	45.9g	41.8g	25.7g

問3 A～Eの5つのビーカーには、蒸留水、塩化ナトリウム水溶液、うすい塩酸、うすい水酸化ナトリウム水溶液、うすい水酸化バリウム水溶液のいずれかが入っている。それぞれのビーカーに、どの液体が入っているかを調べるために、実験1～3を行った。実験の結果から、BとEのビーカーに入っている液体を、下のア～オの中からそれぞれ一つずつ選んで、その記号を書きなさい。

実験1 それぞれの液体を試験管にとり、緑色のBTB液を数滴加えて色を観察したところ、AとBが青色、Cが黄色、DとEが緑色であった。

実験2 AとBの液体を試験管にとって、こまごめピペットでうすい硫酸を数滴加えたところ、Aの液体だけ図のような白い物質ができた。

実験3 DとEの液体をそれぞれスライドガラスに少量とって乾燥させたところ、Dの液体だけ白い結晶が現れた。

ア 蒸留水

イ 塩化ナトリウム水溶液

ウ うすい塩酸

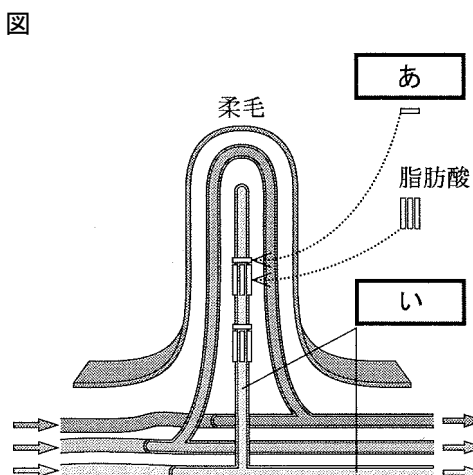
エ うすい水酸化ナトリウム水溶液

オ うすい水酸化バリウム水溶液



問4 図は、ヒトが小腸の柔毛で脂肪を吸収するようすを模式的に示したものである。食物の消化と吸収について、次の文中の **あ**， **い** にあてはまる語を書きなさい。

ヒトは、生きていくために必要な養分を食物からとり入れている。食物に含まれる養分は、消化管を通っていく間に、消化酵素などのはたらきにより、大きな分子が小さな分子に分解される。養分のひとつである脂肪は、すい液中の消化酵素のはたらきで脂肪酸と **あ** に分解され、柔毛から吸収された後に再び脂肪になり、 **い** を通って、やがて首の下で太い血管に入る。



問5 気象に関して、次の①、②の問いに答えなさい。

① 雲の量は雲量で表される。雲量とは、空全体を10とした雲の合計がしめる面積の割合のことである。ある日の雲量は7だった。この日の天気を、天気記号で書きなさい。

② 次のア～エの中から、正しいものを一つ選んで、その記号を書きなさい。

ア 乾湿計は、直射日光があたる場所で、地上からおおよそ0.5mの高さに設置する。

イ 乾湿計の乾球の示す温度と湿球の示す温度の差が大きいほど、湿度が高い。

ウ 飽和水蒸気量は気温によって変化し、気温が低いほど小さくなる。

エ 空気1m³中の水蒸気量が等しいとき、湿度が高いほど、露点が低くなる。

問6 A～Dの4つの中学校で、それぞれの校内に生育しているマツの葉を採取し、顕微鏡を用いて図のような気孔の観察をした。このとき、ほぼ同じ大きさのマツをさがし、地面から高さ約1.5mにある葉を採取した。その結果、観察した気孔の数と、そのうちよごれでつまった気孔の数は下の表1ようになった。次の①、②の問いに答えなさい。

- ① X中学校の校内で、同じ調査を行ったところ、観察した気孔の数は650で、そのうちよごれでつまった気孔の数は98であった。このとき、X中学校の空気のよごれの程度はA～Dのどの中学校と同程度であると考えられるか、中学校名を書きなさい。

図

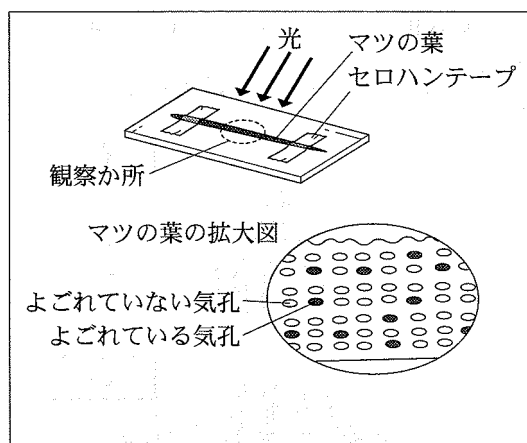


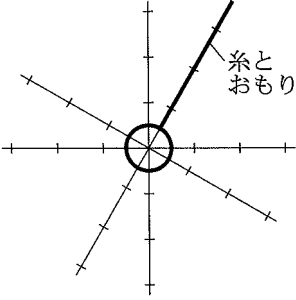
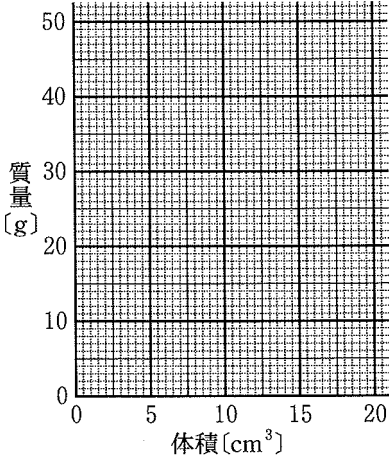
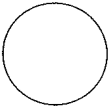
表1

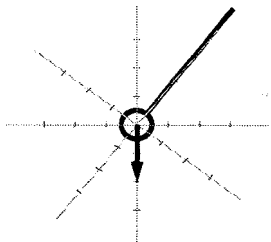
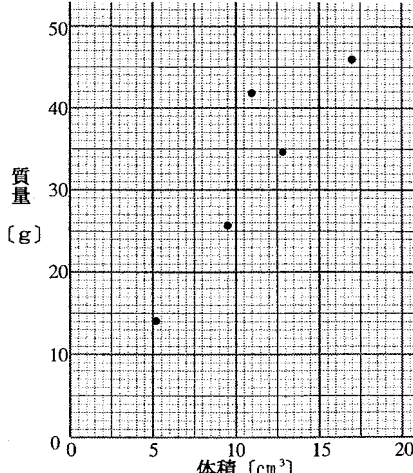
中学校名	観察した気孔の数	よごれでつまった気孔の数
A中学校	496	159
B中学校	1001	30
C中学校	401	32
D中学校	996	150

- ② 気孔がよごれでつまると、右の表2に示すような物質の出入りがしにくくなり、植物のはたらきに影響が出る。表2のあ、うにあてはまる物質名をそれぞれ書きなさい。

表2

はたらき	気孔から出される物質	気孔からとり入れられる物質
光合成	あ	い
呼吸	い	あ
蒸散	う	

問 1	①			
	②	運動エネルギー		
		力学的エネルギー		
問 2	グラフ			
	記号			
問 3	B			
	E			
問 4	あ			
	い			
問 5	①			
	②			
問 6	①	中学校		
	②	あ		う

問 1	①				
	②	運動エネルギー	イ		
		力学的エネルギー	ウ		
問 2	グラフ				
	記号	エ			
問 3	B	エ			
	E	ア			
問 4	あ	グリセリン			
	い	リンパ管			
問 5	①	㊦			
	②	ウ			
問 6	①	D 中学校			
	②	あ	酸素	う	水

問 1 ② 運動エネルギーと位置エネルギーの和(力学的エネルギー)はつねに一定である。

問 2 密度[g/cm^3]=質量[g]÷体積[cm^3]

問 3 Cは酸性なのでうすい塩酸、中性のDとEのうち、結晶が現れたDが塩化ナトリウム水溶液で、Eが蒸留水。
アルカリ性の水溶液のうち、硫酸によって白い沈殿を生じたAがうすい水酸化バリウム水溶液、Bがうすい水酸化ナトリウム水溶液となる。

問 4 脂肪は脂肪酸とグリセリンに分解されたあと、柔毛から吸収され、その後再び脂肪にもどり、リンパ管に入る。

問 5 ① 雲量0と1が快晴、2～8が晴れ、9と10がくもりである。

② 乾湿計は、直射日光の当たらない風通しのよい日陰で、地上1.5m程度の高さの場所に設置する。乾球と湿球の示度の差が大きいほど湿度は低い。空気中の水蒸気量が同じ場合、露点は同じになる。

問 6 ① 観察した気孔のうち、よごれでつまった気孔の割合を求め、近いものを選ぶ。A中学校は約32%、B中学校は約3%、C中学校は約8%、D中学校は約15%、X中学校は約15%となる。

【過去問 11】

次の問 1 から問 8 に答えなさい。

(栃木県 2010 年度)

問 1 次の物質のうち、化合物はどれか。

- ア 水 イ マグネシウム ウ 塩素 エ 硫黄^{いおう}

問 2 次の岩石のうち、マグマが地中の深い所でゆっくりと冷え固まったものはどれか。

- ア 玄武岩^{げんぶ} イ 花こう岩 ウ 安山岩^{あんざん} エ 凝灰岩^{ぎょうかい}

問 3 次のうち、力の大きさを表す単位はどれか。

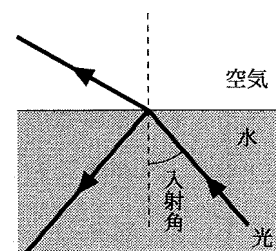
- ア ニュートン イ ジュール ウ ワット エ キログラム

問 4 次のうち、単細胞生物の組み合わせはどれか。

- ア ミカヅキモとオオカナダモ イ ミジンコとオオカナダモ
ウ ミジンコとゾウリムシ エ ミカヅキモとゾウリムシ

問 5 地震のゆれには、はじめの小さなゆれと後からくる大きなゆれがある。後からくる大きなゆれを主要動というのに対し、はじめの小さなゆれを何というか。

問 6 図のように、光が水中から空気中に向かって進むとき、入射角がある大きさをこえると、空気中へ出て行く光がなくなる。この現象を何というか。



問 7 ほ乳類や鳥類のように、まわりの温度が変化しても体温を一定に保つことができる動物のなかまを何というか。

問 8 水に溶けて、陽イオンと陰イオンに分かれる物質を何というか。

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

問 1	ア
問 2	イ
問 3	ア
問 4	エ
問 5	初期微動
問 6	全反射
問 7	恒温動物
問 8	電解質

問 1 化合物は2つ以上の物質からできている。水は酸素原子と水素原子とからできている。

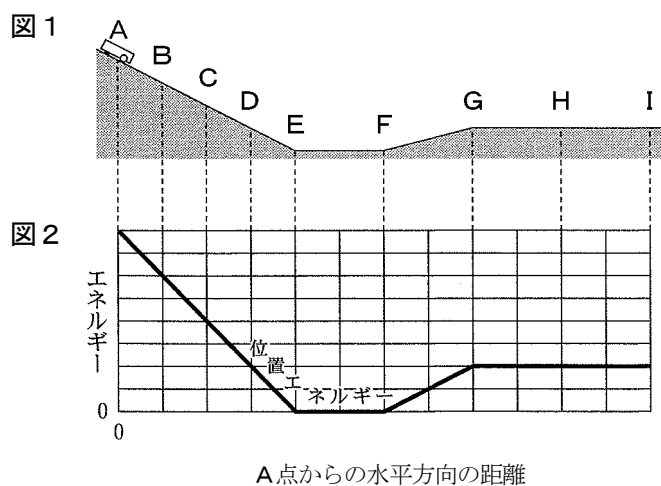
問 2 花こう岩・せん緑岩・はんれい岩は、マグマが地下深くでゆっくり冷え固まった深成岩だ。

問 3 ニュートン[N]：力の大きさ，ジュール[J]：エネルギー，ワット[W]：電力と仕事率，キログラム[kg]：質量を表す。

問 8 水に溶けてイオンに分かれることを電離といい，電離する物質を電解質という。

【過去問 12】

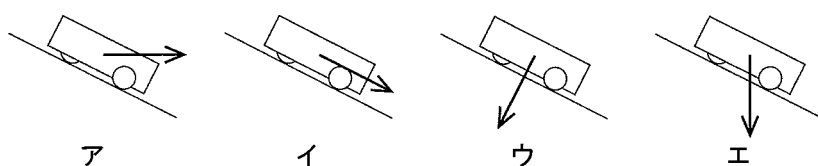
図1のように、二つの斜面AE, FGと二つの水平面EF, GIがなめらかにつながっている。台車を斜面上のA点に置いて静かに手をはなしたところ、台車は動き始め、面から離れることなくまっすぐ運動して、B, C, D, E, F, G, Iの各点を通過した。図2のグラフは、台車のA点からの水平方向の距離と、A点からI点までの台車のもつ位置エネルギーとの関係を表したものである。また、H点での台車の速さを測定したところ、5 m/秒であった。



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}摩擦や空気の抵抗は考えないものとする。

(栃木県 2010 年度)

問1 台車が斜面AEを下っているとき、台車にはたらく重力の向きを、矢印で正しく表しているものはどれか。



問2 台車が、H点を通過してからI点を通過するまでに、0.3秒かかった。H点とI点の間の距離は何mか。

問3 この台車の、A点からの水平方向の距離と台車のもつ運動エネルギーとの関係を表すグラフを、A点からI点までについて実線でかきなさい。

問4 斜面AE上のいずれかの点に台車を置いて静かに手をはなし、水平面EF上での台車の速さが5 m/秒になるようにしたい。台車を置く点として適切なものはどれか。

ア A点 イ B点 ウ C点 エ D点

問1	
問2	m
問3	
問4	

問1	エ
問2	1.5 m
問3	
問4	イ

問1 重力は常に鉛直下向きにはたらく。

問2 5 m/秒 で 0.3 秒 運動したので、 $5 [\text{m/秒}] \times 0.3 [\text{秒}] = 1.5 [\text{m}]$ だけ進んだ。

問3 両エネルギーの和が常に縦軸8目盛り分となるようにグラフを描く。

問4 A点からはなすとH I間で 5 m/秒 の速さになる。E F間で 5 m/秒 の速さとするには位置エネルギーを縦軸6目盛り分だけにすればよいので、B点からはなせばよい。

【過去問 13】

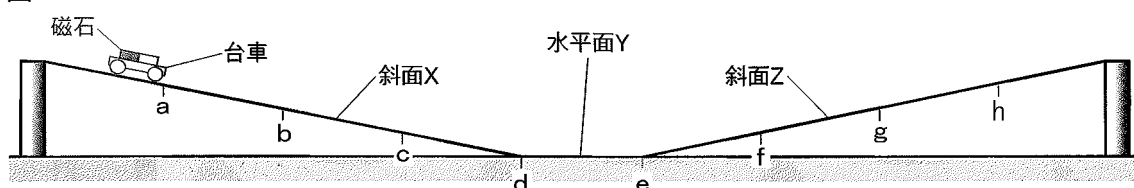
エネルギーの移り変わりを調べるために、次の**実験**を行った。後の問1～問4に答えなさい。ただし、空気抵抗、台車と面との摩擦は考えないものとする。

(群馬県 2010 年度)

[実験 1]

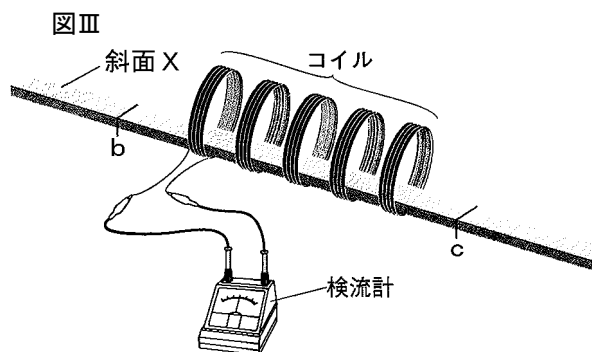
図 I のように、斜面 X、水平面 Y、斜面 Z をなめらかにつなぎ、等間隔となるように点 a～h の目印を付けた。磁石を載せた台車の前面を a に合わせて静かに手を離すと、台車は運動をはじめ、斜面 X を下り、斜面 Z を上った。このとき、台車の前面は h を越えた。

図 I

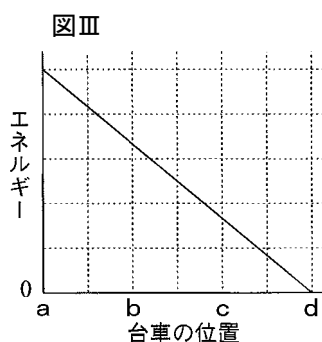


[実験 2]

図 III のように、図 I の装置の b c 間に 5 個のコイルを取り付け、一番上のコイルに検流計を接続した。**実験 1**と同様に、磁石を載せた台車の前面を a に合わせて静かに手を離すと、台車は運動をはじめ、コイル内を通過した後、斜面 Z を上った。このとき、台車の前面は h を越えなかった。



問1 図 III は、**実験 1**における斜面 X 上の、a d 間での台車の位置エネルギーの変化を表したグラフである。この実験における、a d 間での台車の運動エネルギーの変化を表したグラフをかきなさい。



問2 d の位置での台車の力学的エネルギーは、**実験 2**の方が**実験 1**よりも小さくなる。その理由を、エネルギーの移り変わりに着目し、簡潔に書きなさい。

問3 **実験 2**の装置において、磁石を載せた台車がコイル内を速く通過するほど、コイルに流れる電流は強くなる。この理由を簡潔に書きなさい。

問4 私たちの身のまわりで、エネルギーを別のエネルギーに変換して利用している器具を 1 つ書きなさい。また、その器具で変換される前のエネルギーと、変換されて主に利用されるエネルギーを、それぞれ書きなさい。

問 1	
問 2	
問 3	
問 4	(器具)
	(変換される前のエネルギー)
	(主に利用されるエネルギー)

問 1	
問 2	例 実験 2 では力学的エネルギーの一部が、電気エネルギーに移り変わったため。
問 3	例 磁界の変化が大きくなるため。
問 4	(器具) 例 電気ストーブ
	(変換される前のエネルギー) 電気エネルギー
	(主に利用されるエネルギー) 熱エネルギー

問 1 位置エネルギーと運動エネルギーは互いに自由に自由に移り変わる。減少した位置エネルギーの分だけ運動エネルギーがふえる。

問 3 誘導電流を大きくするためには、磁石を速く動かす、コイルの巻き数をふやす、磁力の強い磁石を使うなどの方法がある。装置を変えずに誘導電流を強くするためには、磁石を速く動かせばよい。

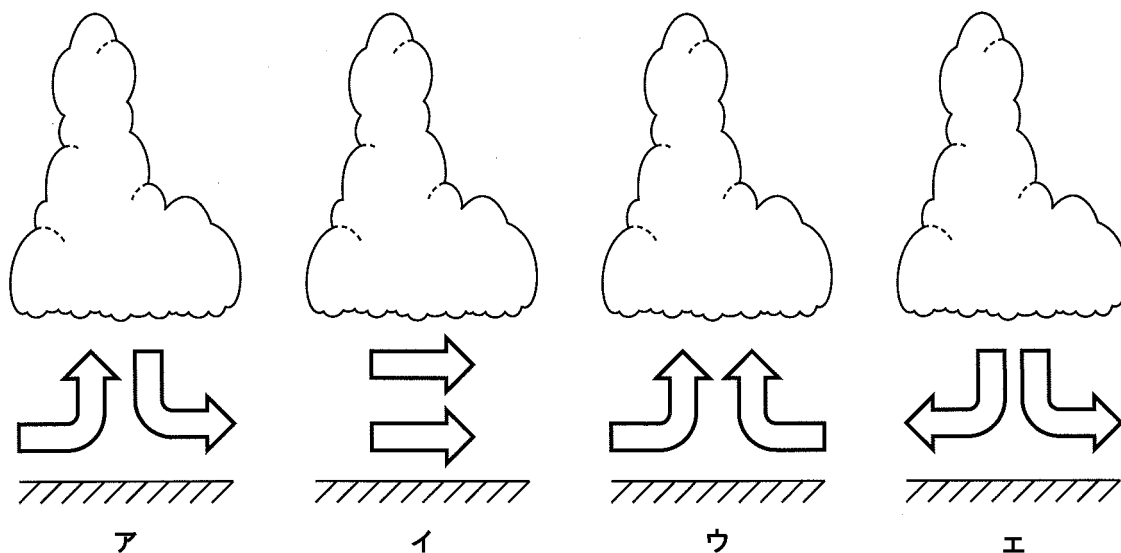
問 4 電化製品は、電気エネルギーを他のエネルギーに変えるものが多い。モーターは、電気エネルギーを運動エネルギーに、ドライヤーは電気エネルギーを熱エネルギーに変える。

【過去問 14】

次の各問に答えなさい。

(埼玉県 2010 年度)

- 問1 発達しつつある積乱雲の下の空気の流れを表した図として最も適切なものを、次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。



- 問2 地震の規模（エネルギーの大きさ）を表す記号Mの読み方を書きなさい。

- 問3 植物の根から吸い上げられた水の大部分は、水蒸気となって気孔から空気中に出ていきます。このような現象を何といいますか。その名称を書きなさい。

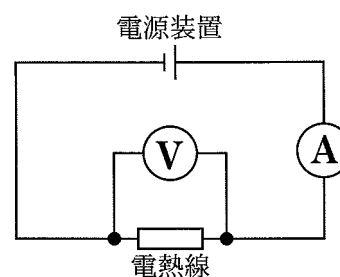
- 問4 セキツイ動物の中で、子のときと成長したときで呼吸のしかたが変化するなかまを、次のア～オの中から一つ選び、その記号を書きなさい。

ア 魚類 イ 両生類 ウ ハチュウ類 エ 鳥類 オ ホニュウ類

- 問5 原子の記号 Z_n で表される原子の名称を書きなさい。

- 問6 ある無色透明の水溶液に緑色のBTB溶液を加えたところ、液は黄色に変化しました。この水溶液は何性か書きなさい。

- 問7 右の図のような回路をつくり、電流を流したところ、電流計は0.5A、電圧計は2Vを示しました。このときの電熱線の抵抗は何 Ω か求めなさい。



問8 次の文章中 ① , ② にあてはまる語として最も適切なものを, 下のア～カの中から一つずつ選び, その記号を書きなさい。

地熱発電では, 地下のマグマがもつ ① エネルギーを利用して得た水蒸気で, 発電機のタービンを回転させる。そして, タービンの ② エネルギーを電気エネルギーに変えることによって発電している。

ア 電気 イ 光 ウ 位置 エ 化学 オ 運動 カ 熱

問1	
問2	
問3	
問4	
問5	
問6	
問7	Ω
問8	①
	②

問1	ウ
問2	マグニチュード
問3	蒸散
問4	イ
問5	亜鉛
問6	酸性
問7	4 Ω
問8	① カ
	② オ

問1 雲は上昇する空気の流れ(上昇気流)のあるところにある。

問4 両生類の子はえらで呼吸するが, 親は肺と皮膚で呼吸する。

問6 B T B 溶液は, 酸性で黄色, 中性で緑色, アルカリ性で青色を示す。

問7 オームの法則より, $2[V] \div 0.5[A] = 4[\Omega]$

【過去問 15】

斜面の角度や経路を変えて小球の速さを調べる実験をしました。小球は軌道から離れずに運動し、摩擦力や空気の抵抗はないものとして、問1～問4に答えなさい。

(埼玉県 2010 年度)

実験1

- (1) 図1のように、小球が運動する軌道をつくった。ABは長さ0.6mの斜面、BCは長さ1.8mの水平面である。Bに速さ測定装置を置き、小球の運動に影響を与えずに、小球がBを通過するときの速さを測定できるようにした。
- (2) 質量0.2kgの小球をAに置き、静かに手をはなしたところ、小球は斜面ABを下ったあと、速さ測定装置を通り抜けてCに到達した。
- (3) (2)において、小球がBを通過するときの速さは2 m/秒だった。

実験2

- (1) 図2のように、スタート地点Aとゴール地点Cの位置を実験1と同じにし、途中の経路を変えて、小球が運動する軌道をつくった。APは長さ0.6mの斜面、PQは長さ11.2mの水平面、QRは長さ0.5mの斜面、RCは長さ0.36mの水平面である。PとRに速さ測定装置を置いた。
- (2) 実験1で使ったものと同じ小球をAに置き、静かに手をはなしたところ、小球は斜面APを下ったあと、2つの速さ測定装置を通り抜けてCに到達した。
- (3) (2)において、小球がPを通過するときの速さは3 m/秒、Rを通過するときの速さは2 m/秒だった。

図1

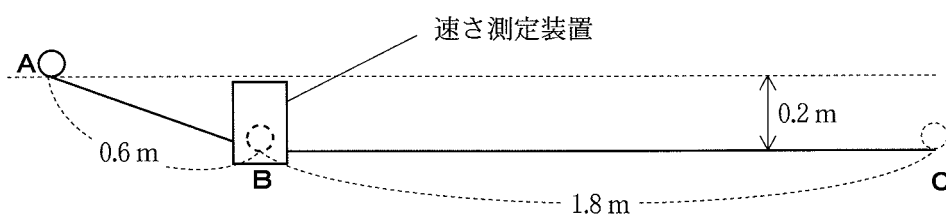
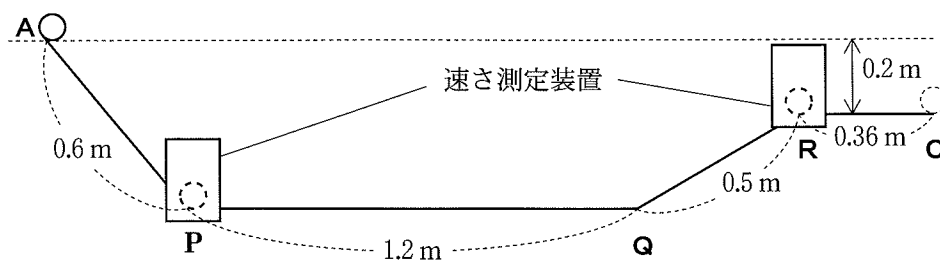
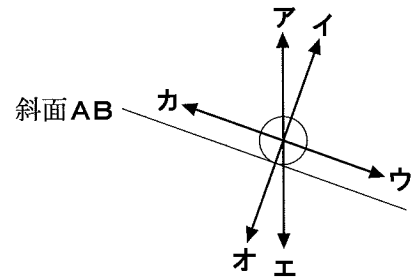


図2



問1 実験1の(2)で、斜面ABを下る小球にはたらく重力の向きとして正しいものを、右のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。



問2 実験1で、小球がBC間を運動しているとき、小球にはたらく重力の大きさは何Nか求めなさい。ただし、質量100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとします。

問3 実験2で、小球がもつエネルギーについて述べた次のア～エの中から、正しいものをすべて選び、その記号を書きなさい。

- ア Aにあるときに小球がもつ位置エネルギーは、Rを通過するときの位置エネルギーと運動エネルギーの和に等しい。
- イ Pを通過するとき小球がもつ位置エネルギーは、Rを通過するときの位置エネルギーより大きい。
- ウ Pを通過するとき小球がもつ運動エネルギーは、Rを通過するときの運動エネルギーより大きい。
- エ Pを通過するとき小球がもつ運動エネルギーは、Aにあるときの位置エネルギーとPを通過するときの位置エネルギーの差に等しい。

問4 次の(1)、(2)に答えなさい。

- (1) 実験1で、小球がBC間を移動するのに要する時間を求めなさい。また、実験2で、小球がPQ間およびRC間を移動するのに要する時間の和を求めなさい。
- (2) 実験1と実験2で、小球から手をはなしたあと、小球がAからCに到達するまでの時間を比較した結果として正しいものを、次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。また、そのように考えた理由を、数値などを用いて説明しなさい。
 - ア 実験1と実験2で等しかった。
 - イ 実験1の方が実験2より短かった。
 - ウ 実験2の方が実験1より短かった。

問 1	
問 2	N
問 3	
問 4	(1)
	BC間 秒
	PQ間+RC間 秒
	(記号)
	(2)

問 1	エ
問 2	2 N
問 3	ア, ウ, エ
問 4	(1)
	BC間 0.9 秒
	PQ間+RC間 0.58 秒
	(記号) ウ
	(2)
	例 ABとAPは長さが等しいので、斜面の角度を考えれば、 (AB間で要する時間) > (AP間で要する時間) となる。 (1)の結果より、QR間を $0.9 \text{ 秒} - 0.58 \text{ 秒} = 0.32 \text{ 秒}$ で移動したとき、 (BC間で要する時間) = (PC間で要する時間) となるが、 実際にQR間で要する時間は、$0.5 \text{ m} \div 2 \text{ m/秒} = 0.25 \text{ 秒}$ より長くなることは ない。 以上の理由から、(実験1で要する時間) > (実験2で要する時間) となる。

問 1 重力は常に鉛直下向きにはたらく。

問 2 小球の質量が $0.2 \text{ kg} = 200 \text{ g}$ であれば、静止していても運動していても、 2 N の重力がはたらく。

問 3 ア 力学的エネルギーは保存される。Aでは運動エネルギーが0で、位置エネルギー＝力学的エネルギー。

イ, ウ RはPよりも高いため、Rを通過するときの位置エネルギーはPを通過するときの位置エネルギーよりも大きい。位置エネルギーと運動エネルギーとの総和である力学的エネルギーは一定に保存されるから、Rを通過するときの運動エネルギーはPを通過するときの運動エネルギーよりも小さい。

エ 力学的エネルギー＝Aにあるときの位置エネルギー(○とする)＝Pを通過するときの運動エネルギー(△とする)＋Pを通過するときの位置エネルギー(×とする)より、 $\bigcirc = \triangle + \times \Leftrightarrow \triangle = \bigcirc - \times$ となる。

問 4 (1) BC間： $1.8 \text{ [m]} \div 2 \text{ [m/秒]} = 0.9 \text{ [秒]}$ PQ間： $1.2 \text{ [m]} \div 3 \text{ [m/秒]} = 0.4 \text{ [秒]}$ RC間： 0.36 [m]

$\div 2 \text{ [m/秒]} = 0.18 \text{ [秒]}$ よって, $0.4 + 0.18 = 0.58 \text{ [秒]}$

(2) **AB**の傾きと**AP**の傾きが異なるので, 同じ距離を進んでも, **B**を通過するときの速さ $2 \text{ m/秒} < \text{P}$ を通過するときの速さ 3 m/秒 と速さが異なる。したがって, **AP**を進む時間 $< \text{AB}$ を進む時間 となる。**PC**を進む時間は, $0.58 \text{ 秒} + (\text{QRを進む時間})$ である。**R**を通過する速さは 2 m/秒 であるが, これは斜面**QR**を登りきったときの速さ。それゆえ, **QR**を運動しているときの平均の速さは 2 m/秒 よりも大きいはずだ。つまり, **QR**を進む時間は $0.50 \text{ [m]} \div 2 \text{ [m/秒]} = 0.25 \text{ [秒]}$ よりも短いはずだ。よって, **PC**を進む時間は $0.58 + 0.25 = 0.83 \text{ [秒]}$ よりも短くなる。つまり, **PC**を進む時間 $< \text{BC}$ を進む時間 となるので, 全体として, **実験2**で要する時間 $< \text{実験1}$ で要する時間 となる。

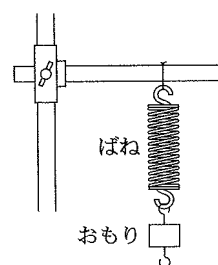
【過去問 16】

力と仕事について調べるため、次の実験 1～3 を行った。これに関して、あとの問 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 とし、ばねと糸の重さ、^{かっしや}滑車と糸の^{まさつ}摩擦は考えないものとする。

(千葉県 2010 年度)

実験 1 図 1 のように、ばねにおもりをつり下げて、おもりの質量とばねののびの関係を調べ、結果を表にまとめた。

図 1



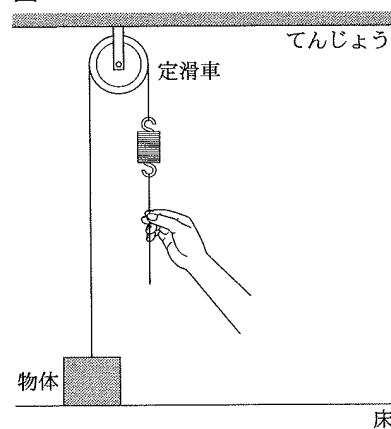
表

おもりの質量 [g]	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200
ばねののび [cm]	0	0.9	1.9	3.0	4.0	5.1	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0

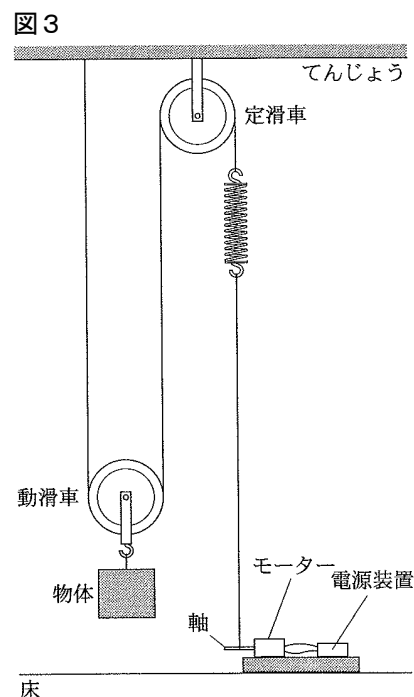
実験 2 実験 1 で用いたばねを使い、図 2 のように床に置いた 120 g の物体と糸をつなぎ、^{ていかっしや}定滑車にかけた。このとき、ばねののびは 0 cm であった。

次に、糸を静かに下向きに引いた。糸を引きはじめると同時にばねは、のびはじめた。

図 2

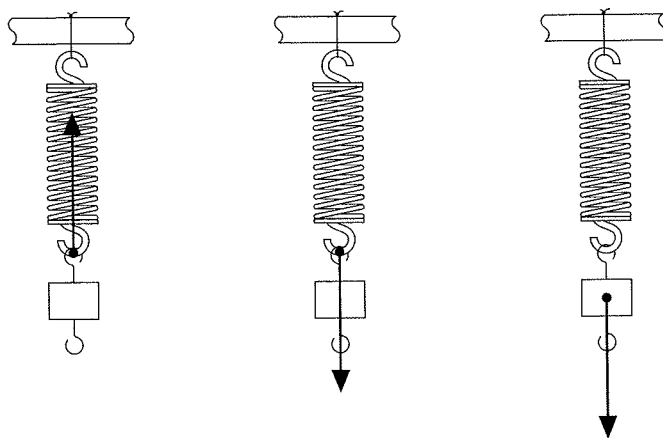


- 実験 3** ① 図 3 のように、実験 1 で用いたばねに糸をつなぎ、40 g の動滑車と 120 g の物体をつり下げて、モーターの軸で糸を巻きとれるようにした。はじめ、モーターの軸が回転しないように、手で固定した。
- ② 電源装置のスイッチを入れて、モーターの軸から手を放すと、モーターは糸を静かに巻きとりはじめ、動滑車と物体が引き上げられた。



問 1 次の図 4 の矢印は、実験 1 でばねにつり下げられたおもりが静止しているとき、ばねがおもりを引く力、おもりがばねを引く力、おもりにはたらく重力を表している。

図 4 ばねがおもりを引く力 おもりがばねを引く力 おもりにはたらく重力



次の文章は、このときの力のつり合いについて述べたものである。文章中の **a** , **b** に入ることばの組み合わせとして最も適当なものを、あとのア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

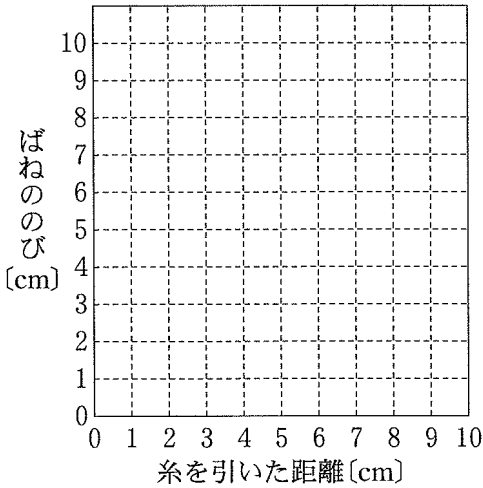
図 4 の矢印で示した力のうち、つり合う二つの力は、ばねがおもりを引く力と **a** である。この二つの力は、 **b** にはたらくている。

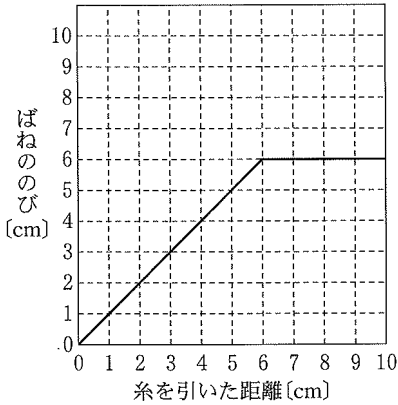
- | | | |
|---|----------------|-----------|
| ア | a : おもりがばねを引く力 | b : 一つの物体 |
| イ | a : おもりにはたらく重力 | b : 一つの物体 |
| ウ | a : おもりがばねを引く力 | b : 二つの物体 |
| エ | a : おもりにはたらく重力 | b : 二つの物体 |

問2 実験2で、糸を引きはじめてから10cm引くまでの間の、糸を引いた距離とばねののびの関係を表すグラフをかきなさい。

問3 実験3の①で、動滑車と物体をつり下げたときのばねののびの大きさは何cmか。

問4 実験3の②で、動滑車と物体を50cm引き上げるときのモーターの仕事率が0.2Wであった。モーターが巻きとった糸の長さは何cmか。また、何秒かかったか。

問1	
問2	
問3	cm
問4	cm
	秒

問1	イ
問2	
問3	4.0 cm
問4	100 cm
	4 秒

問1 ばねがおもりを引く力はおもりにはたらく重力とつりあっており、この2つの力は、どちらもおもりにはたらくしている。

問2 物体の質量が120gなので、表から、ばねは最長で6.0cmのびることがわかる。

問3 動滑車を使うと力の大きさは半分になるので、ばねののびも半分になる。

問4 動滑車を使うと引く力は半分になるが、引く距離は2倍になる。また、このときの仕事は $1.6[\text{N}] \times 0.5[\text{m}] = 0.8[\text{N}] \times 1.0[\text{m}] = 0.8[\text{J}]$ なので、 $0.8[\text{J}] \div 0.2[\text{W}] = 4.0[\text{秒}]$ かかる。

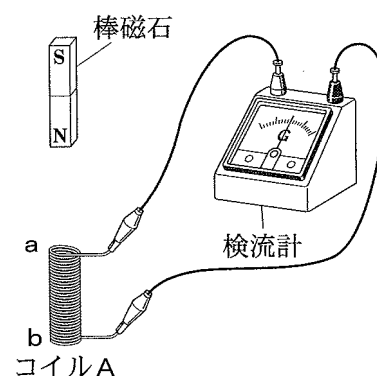
【過去問 17】

磁界と電流の関係を調べるため、次の実験 1, 2 を行った。これに関して、あとの問 1～問 4 に答えなさい。

(千葉県 2010 年度)

実験 1 図 1 のように棒磁石の N 極を下にして、ゆっくりコイル A の a 端に近づけていくと、検流計の針がゼロの位置から左に振れて、電流がコイル A に流れることがわかった。

図 1



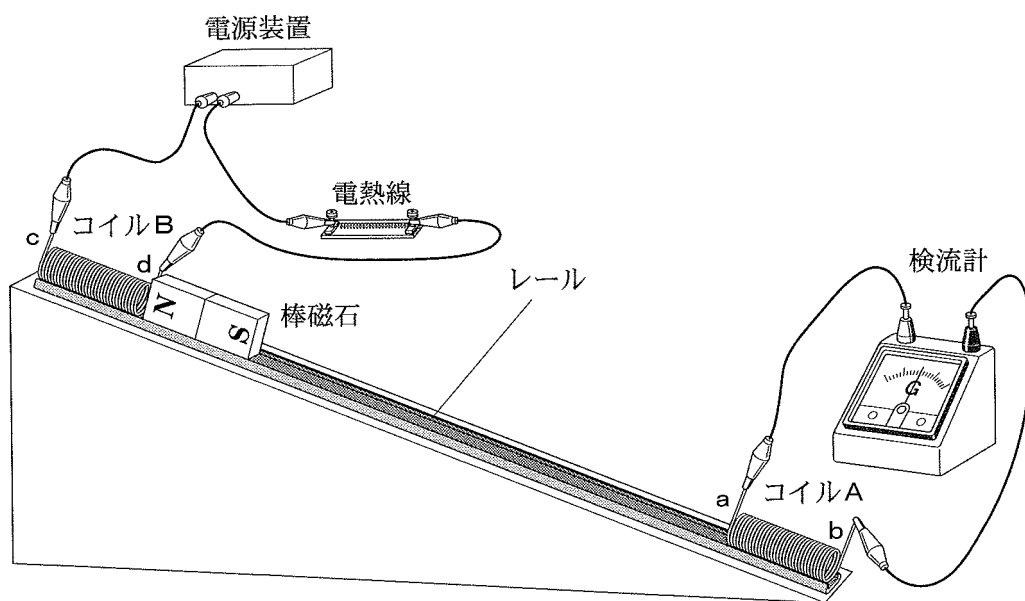
実験 2 ① 図 2 のように、斜面上に固定したレール上に、実験 1 で使用したコイル A と、電源装置と電熱線につないだコイル B を固定した。コイル A と検流計のつなぎ方は実験 1 と同じである。

② コイル B に一定の大きさの電流を流し、コイル B の d 端に棒磁石の極を近づけたが、棒磁石をレール上に静止させることはできなかった。

③ 次に、コイル B の巻き数を変えずに、磁力が大きくなるようにして、コイル B の d 端に棒磁石の極を近づけた。N 極を近づけたときに、レール上に静止させることができた。

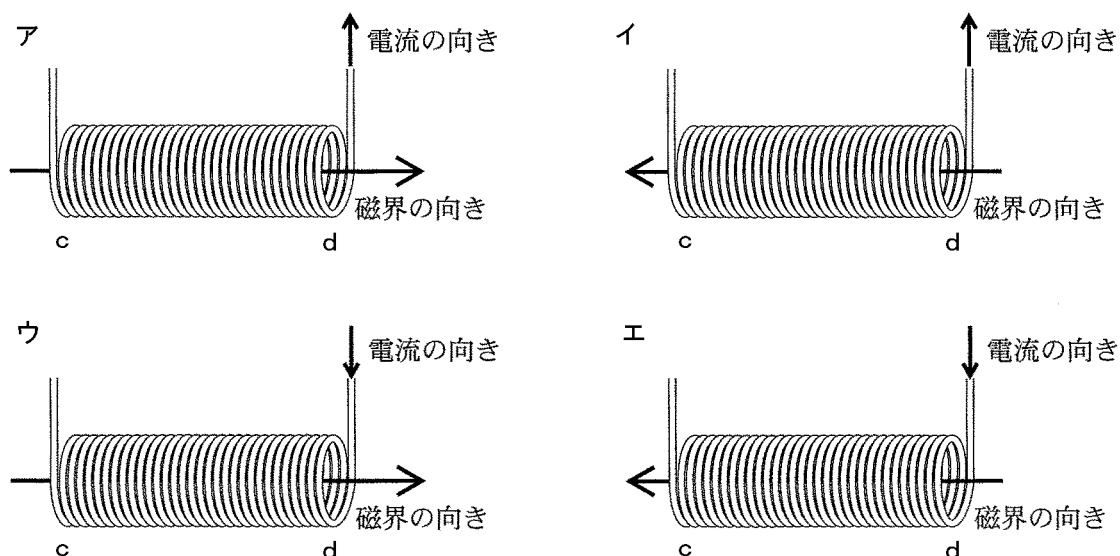
④ ③ の状態から、コイル B に流れている電流をとめると、棒磁石はレールの上をすべり落ちた。その後、コイル A の a 端にぶつかり、はねかえることなくそのまま静止した。このとき、コイル A につないだ検流計の針が振れた。

図 2



問1 実験1でコイルAに流れた電流を何というか。最も適切なことばを書きなさい。

問2 実験2の③で、コイルBに流れている電流の向きと、その電流がつくるコイルの中心の磁界の向きはどうなるか。次のア～エのうちから最も適切なものを一つ選び、その符号を書きなさい。



問3 実験2の③で、下線で示した磁力を大きくする方法を二つ書きなさい。ただし、電熱線は変えないものとする。

問4 実験2の④で、下線で示した検流計の針が振れた方向と、その後の針のようすはどうなるか。次のア～エのうちから最も適切なものを一つ選び、その符号を書きなさい。

- ア 左に振れて、そのまま止まる。
- イ 左に振れてから、ゼロにもどる。
- ウ 右に振れて、そのまま止まる。
- エ 右に振れてから、ゼロにもどる。

問1	
問2	
問3	
問4	

問1	誘導電流
問2	エ
問3	鉄しんを入れる。 電流を大きくする。
問4	エ

問1 電磁誘導によって流れる電流を誘導電流という。

問2 レール上に磁石を静止させているとき、コイルBのd端はS極になっている。右手の法則により、右手の指の曲がる向きを電流の流れる向きとすると、親指の方向にN極ができる。

問4 実験1で、コイルAはN極を近づけたとき左に振れたので、S極を近づけたときは右に振れる。電流が流れるのは、磁界が変化したときのみである。

【過去問 18】

斜面と水平面における物体の運動の実験について、次の各問に答えよ。

(東京都 2010 年度)

<実験 1>

図 1 に示す斜面と水平面を滑らかに結ぶレールと木片及び図 2 に示す質量の異なる鉄球 a, 鉄球 b を用いて, (1)から(4)の実験を行ったところ, <結果 1>のようになった。

図 3 は, レールに木片を置いた様子を示している。

- (1) レールの水平な部分から 5 cm の高さの斜面上に鉄球 a を静かに置き, 手を放して鉄球 a を転がし, 水平なレール上に置いた木片に当てて, 木片の移動距離を測定した。
- (2) 鉄球 a を置く高さをレールの水平な部分から 10 cm に変えて, (1)と同様に実験を行い, 木片の移動距離を測定した。
- (3) 鉄球 a を鉄球 b に変えて, (1)及び(2)と同様に実験を行い, 木片の移動距離を測定した。
- (4) レールから, 木片を取り除き, 鉄球 a を用いて, レールの水平な部分から 10 cm の高さの斜面上に静かに置き, 手を放して鉄球 a を転がし, 鉄球 a が水平なレール上を運動する様子を, 発光時間間隔 0.1 秒のストロボ写真で記録した。

図 4 は, 記録したストロボ写真を模式的に表したもので, ストロボ写真に記録された鉄球 a のうち, 始めの鉄球の位置 A と終わりの鉄球の位置 B の間隔を測定したところ 42 cm であった。

図 1

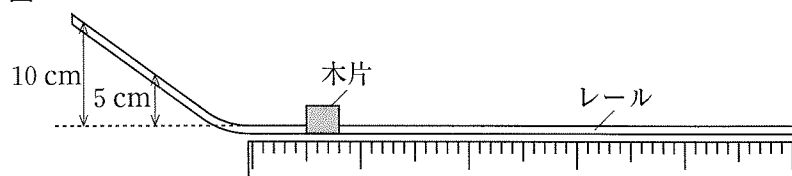


図 2

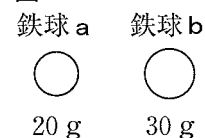
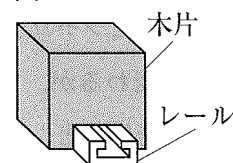


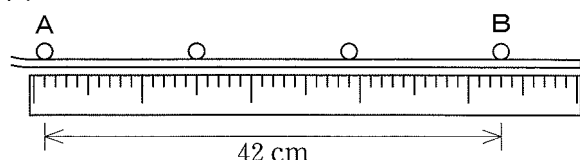
図 3



<結果 1>

	鉄球 a の場合	鉄球 b の場合
鉄球をレールの水平な部分から 5 cm の高さに置いたときの, 木片の移動距離 (cm)	4	6
鉄球をレールの水平な部分から 10 cm の高さに置いたときの, 木片の移動距離 (cm)	8	12

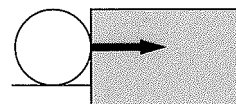
図 4



問 1 図 5 に示す矢印は、鉄球が木片に当たったときに、鉄球が木片を押す力
を示したものである。

図 5 を参考として、鉄球が木片から受ける力を解答用紙の図に矢印で記入
せよ。

図 5



問 2 <結果 1>からわかる、斜面上に鉄球を置いたとき、鉄球がもっている位置エネルギーの大きさにつ
いて述べたものと、図 4 からわかる、鉄球 a が A B 間を運動したときの平均の速さを組み合わせたものとし
て適切なものは、次の表の ア～エ のうちではどれか。

	斜面上に鉄球を置いたとき、鉄球がもっている位置エネルギー の大きさ	鉄球 a が A B 間を運動し たときの平均の速さ
ア	鉄球を置く高さが高いほど、質量が大きいほど小さくなる。	105 cm/秒
イ	鉄球を置く高さが高いほど、質量が大きいほど小さくなる。	140 cm/秒
ウ	鉄球を置く高さが高いほど、質量が大きいほど大きくなる。	105 cm/秒
エ	鉄球を置く高さが高いほど、質量が大きいほど大きくなる。	140 cm/秒

<実験 2>

図 6 のように、斜面と水平面を滑らかに結ぶ装置の P Q 間に検流計につないだコイルを置いた。図 7 のよう
に棒磁石を載せた台車を、水平面上から 5 cm の高さの斜面上に静かに置き、手を放して運動させ、台車がコイ
ルの中を通過したとき、検流計の針が振れる幅を調べた。

また、斜面上に台車を置く高さを 10 cm に変えて、同様に実験を行い、検流計の針が振れる幅を調べたところ、
<結果 2> のようになった。

図 6

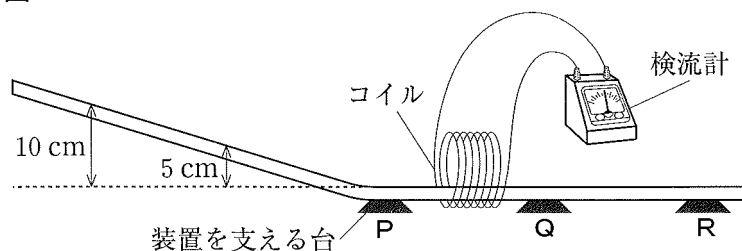
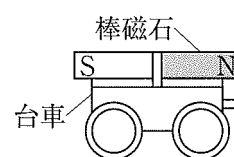


図 7



＜結果 2＞ 棒磁石を載せた台車を水平面上から 10 cm の高さに置いたときの方が、水平面上から 5 cm の高さに置いたときに比べて、針の振れる幅が大きかった。

問 3 ＜実験 2＞で、コイルに電流が流れた理由と、コイルに流れる電流の大きさに違いが生じた理由を、コイルの中で起きた変化と台車の運動に着目して簡単に書け。

また、図 7 の棒磁石を載せた台車を、水平面上から 10 cm の高さの斜面上に静かに置き、手を放して運動させ、＜実験 2＞よりさらに大きな電流を取り出すための方法を、次の①～④のうちからすべて選んで組み合わせたものとして適切なのは、下のア～エのうちではどれか。

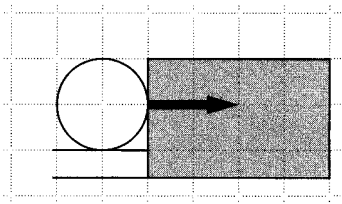
- ① 使用する装置を、図 6 の装置よりも斜面の角度が急な装置に変更して実験を行う。
- ② 使用する装置は変えず、コイルを図 6 のコイルよりも巻き数が多いものに変更して実験を行う。
- ③ 使用する装置は変えず、手を放して運動させると同時に、台車の運動の向きにばねで力を加えて実験を行う。
- ④ 使用する装置は変えず、コイルを置く位置を Q R 間に変更して実験を行う。

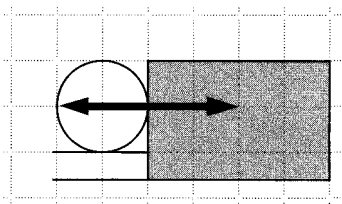
ア ①, ③

イ ①, ④

ウ ②, ③

エ ②, ④

問 1		
問 2		
問 3	理由	
	記号	

問 1		
問 2	エ	
問 3	理由	コイルの中の磁界が変化すると電流が流れ、台車が速く運動した方が流れる電流は大きくなるから。
	記号	ウ

問 1 鉄球は木片から同じ大きさの逆向きの力を受ける。

問 2 位置エネルギーは物体の位置が高いほど、また物体の質量が大きいほど大きくなる。鉄球は、0.3 秒間に 42

cm移動している。

問3 電磁誘導で生じる電流は、コイルの巻き数が多いほど、また磁界の変化の速さが速いほど大きくなる。

【過去問 19】

次の各問いに答えなさい。

(神奈川県 2010 年度)

- 問1 弦の振動によって発生する音の高さと大きさに関する説明の組み合わせ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。

	音の高さ	音の大きさ
1	弦の振動の振動数が少ないほど、低い音になる。	弦の振動の振幅が小さいほど、大きな音になる。
2	弦の振動の振動数が多いほど、高い音になる。	弦の振動の振幅が大きいほど、大きな音になる。
3	弦の振動の振幅が小さいほど、低い音になる。	弦の振動の振動数が少ないほど、小さな音になる。
4	弦の振動の振幅が大きいほど、高い音になる。	弦の振動の振動数が多いほど、小さな音になる。

- 問2 回路を流れる電流について調べるために、豆電球、電源装置、導線を用いて、図1、図2のような回路を作り、電流を流したところ、すべての豆電球が点灯した。このとき、図1、図2に示す $I_1 \sim I_6$ の電流の大きさを測定した。

図1の $I_1 \sim I_3$ 、図2の $I_4 \sim I_6$ の電流の大きさの関係を表したものの組み合わせとして最も適するものを、あとの1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。ただし、電源装置の電圧は一定とし、豆電球の抵抗の大きさは変化しないものとする。また、図1、図2の中の矢印は、電流の向きを示している。

図1

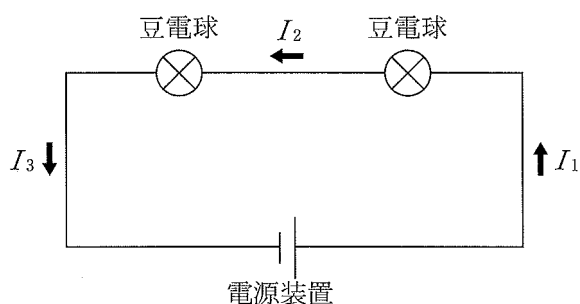


図2

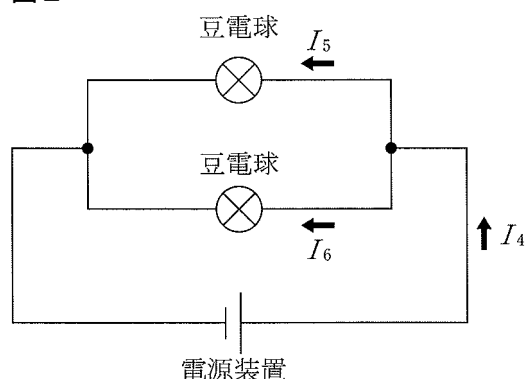
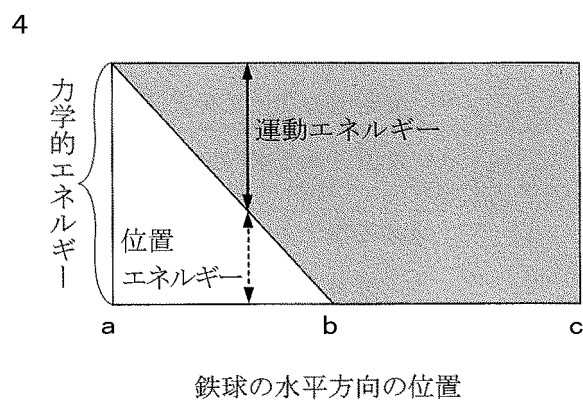
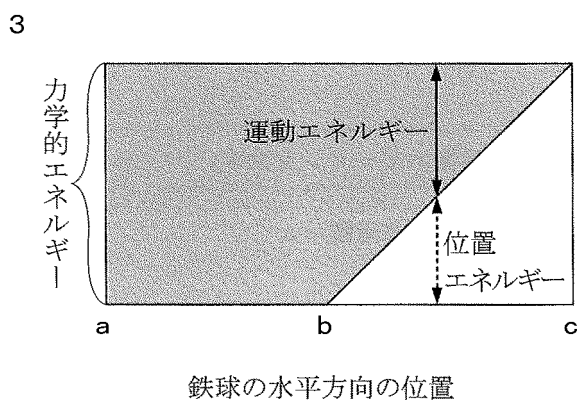
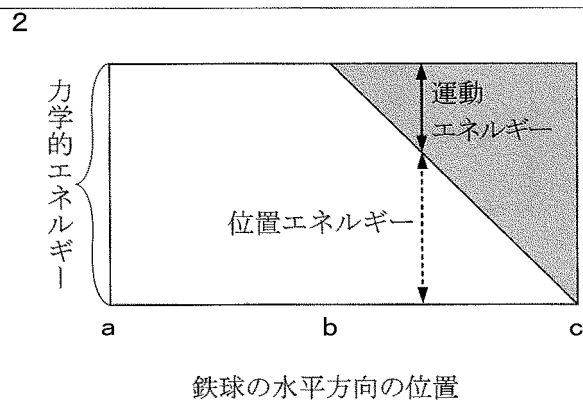
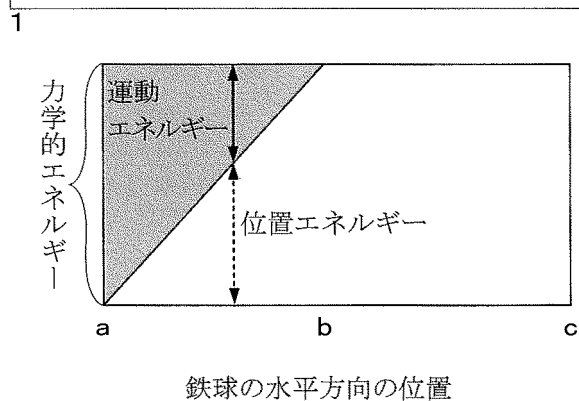
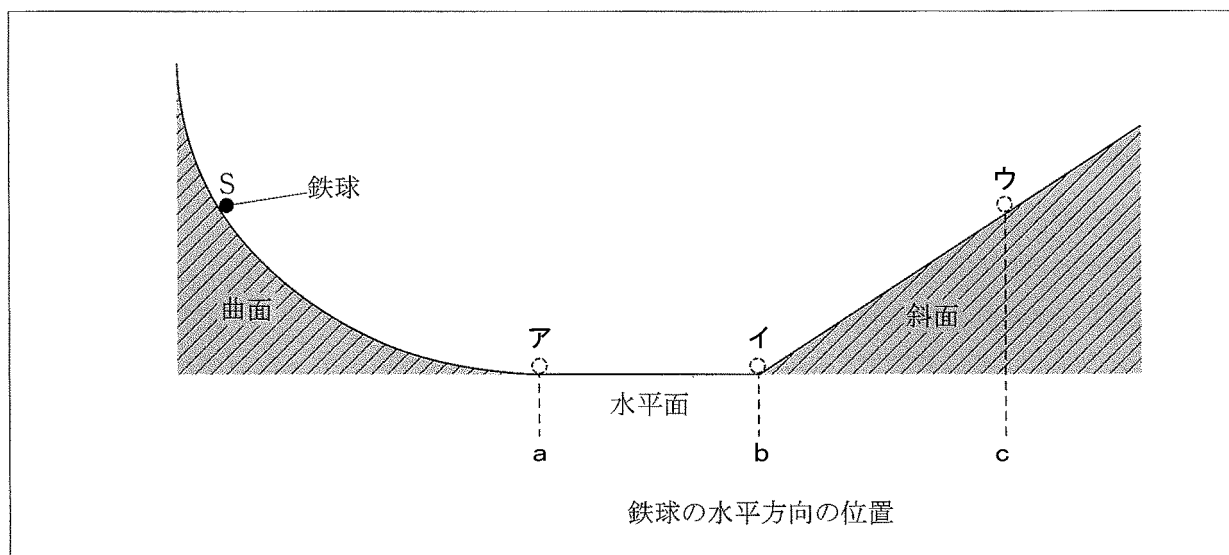


	図1の回路	図2の回路
1	$I_1 = I_2 = I_3$	$I_4 = I_5 + I_6$
2	$I_1 = I_2 = I_3$	$I_4 = I_5 = I_6$
3	$I_1 = I_2 + I_3$	$I_4 = I_5 + I_6$
4	$I_1 = I_2 + I_3$	$I_4 = I_5 = I_6$

問3 物体の運動について調べるために、下の図のような実験装置を作った。曲面の途中にある点Sに小さな鉄球を置き、支えていた手を静かにはなすと、鉄球は曲面を下り、水平面上にある点ア、イを通過し、斜面を上り、水平面から点Sと同じ高さにある点ウまで到達した。

点ア～ウまでの鉄球の水平方向の位置と、位置エネルギーと運動エネルギーの大きさの関係を表した図として最も適するものを、あとの1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

ただし、鉄球が点Sから点ウまで移動する間の力学的エネルギーは一定に保たれているものとする。



問 1	
問 2	
問 3	

問 1	2
問 2	1
問 3	3

問 1 音は振動の振動数が多いほど高い音になり，振幅が大きいほど大きな音になる。

問 2 直列回路では流れる電流の大きさはどこも同じであるが，並列回路では枝分かれした導線に流れる電流の大きさの和が回路全体に流れる電流の大きさと等しくなる。

問 3 a 点では鉄球が水平面にあるため，(位置エネルギー) = 0，(運動エネルギー) = (力学的エネルギー) であるが，b 点から c 点に向かって移動するときは位置エネルギーが増加，運動エネルギーが減少し，c 点で(位置エネルギー) = (力学的エネルギー)，(運動エネルギー) = 0 となる。

【過去問 20】

次の各問いに答えなさい。

(神奈川県 2010 年度)

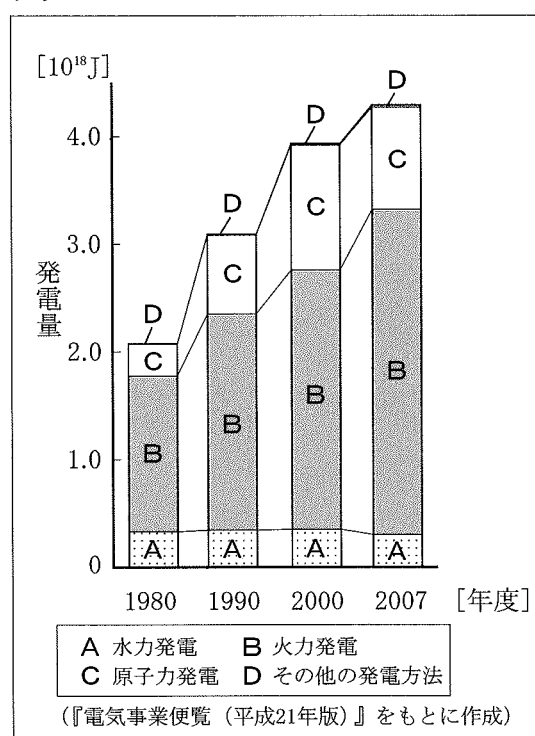
問1 物質の状態変化に関する説明として最も適するものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 純粋な物質が沸騰^{ふっとう}している間、物質の温度は一定の割合で上がり続ける。
- 2 融点^{ゆうてん}は物質の種類に関係なく、物質の質量によって決まる。
- 3 固体は液体になってから気体になり、固体から直接気体になる物質はない。
- 4 物質が、固体、液体、気体と状態を変えると、体積は変化するが質量は変化しない。

問2 KさんとLさんは、日本の発電量の変化について調べるために、1980年度、1990年度、2000年度、2007年度のそれぞれの発電量を水力発電、火力発電、原子力発電、その他の発電方法に分けて、右のグラフを作成した。また、次の□の中は、このグラフに関するKさんとLさんの会話文である。

Kさん 「どの年度でも発電量が最も多いのは、
(ア)だね。」
Lさん 「2007年度で、2番目に発電量が多いのは、
(イ)だよ。」
Kさん 「(ウ)による発電量はあまり変化がないよ。」
Lさん 「その他の発電方法には、太陽光発電や風力発電などがあるようだけれど、発電量はとも少ないね。」
Kさん 「発電のしくみについても調べてみようよ。」

グラフ



KさんとLさんは発電のしくみを調べて下の表にまとめた。

会話文のア～ウにあてはまる発電方法と、表のa～cの発電のしくみに関する説明の組み合わせとして最も適するものを、あとの1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

表

a	ウランなどの核分裂によって発生する熱エネルギーで高温・高圧の水蒸気をつくり、発電機のタービンを回す。
b	石油、石炭、天然ガスなどの燃焼によって発生する熱エネルギーで高温・高圧の水蒸気をつくり、発電機のタービンを回す。
c	高い位置にある水の位置エネルギーを利用して、発電機のタービンを回す。

- | | | | | | | |
|---|---|---------|---|---------|---|---------|
| 1 | ア | 火力発電—b | イ | 水力発電—c | ウ | 原子力発電—a |
| 2 | ア | 火力発電—b | イ | 原子力発電—a | ウ | 水力発電—c |
| 3 | ア | 火力発電—c | イ | 原子力発電—b | ウ | 水力発電—a |
| 4 | ア | 原子力発電—b | イ | 火力発電—a | ウ | 水力発電—c |

問3 物質の化合や分解について調べるために、実験を行った。実験結果からわかること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。ただし、それぞれの実験では、物質の変化が起こらなくなるまで十分加熱したものとする。

- 1 マグネシウム 1.5 g を空气中で十分加熱すると、酸化マグネシウムが 2.5 g できた。この実験結果から、化合したマグネシウムと酸素の質量の比は 3 : 5 であることがわかる。
- 2 銅 2.8 g を空气中で十分加熱すると、酸化銅が 3.5 g できた。この実験結果から、化合した銅と酸素の質量の比は 4 : 1 であることがわかる。
- 3 酸化銀 5.8 g を十分加熱すると、銀が 5.4 g できた。この実験結果から、酸化銀 5.8 g の分解によって発生した酸素は 0.8 g であることがわかる。
- 4 炭酸水素ナトリウム 8.4 g を十分加熱すると、炭酸ナトリウムが 5.3 g できた。この実験結果から、炭酸水素ナトリウム 8.4 g の分解によって発生した二酸化炭素は 3.1 g であることがわかる。

問1	
問2	
問3	

問1	4
問2	2
問3	2

問1 状態変化では物質の体積は変化するが、質量は変化しない。

問2 火力発電は石油や石炭などの化石燃料の燃焼によって発生する熱エネルギーで、原子力発電はウランやプルトニウムなどの核分裂によって発生する熱エネルギーで、水力発電はダムなどの高い位置にある水を落下させ、そのとき位置エネルギーから変化した運動エネルギーによってタービンを回して発電する。

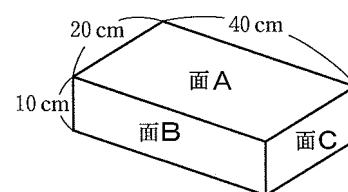
問3 銅 2.8 g を加熱して酸化銅 3.5 g になったとき、銅と化合した酸素の質量は $3.5 - 2.8 = 0.7$ [g] である。

【過去問 21】

図1は、質量3 kgの直方体を示したものである。この直方体を水平面上に置いたとき、直方体と水平面にはたらく力に関して、あとの問1～問4に答えなさい。ただし、質量100 gの物体にはたらく重力を1 Nとし、大気圧による影響は考えないものとする。

(新潟県 2010 年度)

図1



問1 図2のように、面Cを下にして、直方体を水平面上に置いたとき、この直方体にはたらく重力は何Nか、求めなさい。

図2

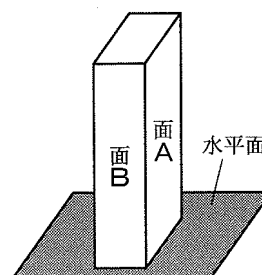
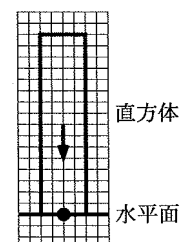


図3

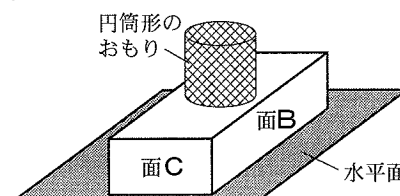


問2 図3の矢印は、図2のように、面Cを下にして直方体を水平面上に置いたとき、直方体にはたらく重力を表したものである。このとき、直方体にはたらく重力とつりあう力を表す矢印をかきなさい。ただし、力を表す矢印は、図に●で示した力の作用点から力の向きにかくこと。

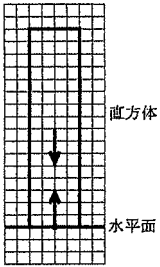
問3 図2のように、面Cを下にして直方体を水平面上に置いたとき、この直方体が水平面におよぼす圧力は、面Bを下にして直方体を置いたとき直方体が水平面におよぼす圧力の何倍か、求めなさい。

問4 図4のように、面Aを下にして直方体を水平面上に置き、さらに、この直方体の上に円筒形のおもりを置いたところ、直方体が水平面におよぼす圧力は600Paであった。このとき、円筒形のおもりの質量は何kgか、求めなさい。

図4



問1	N
問2	
問3	倍
問4	kg

問 1	30 N
問 2	
問 3	2 倍
問 4	1.8 kg

問 1 同じ物体ならば，どんな面を底にしても，重力はつねに同じである。

問 2 水平面からの(垂直)抗力が，直方体の重力とつりあって静止している。

問 3 圧力は，力がはたらく面積に反比例する。面 **C** は 200 cm^2 ，面 **B** は 400 cm^2 で，面 **C** が面 **B** の半分の面積なので，圧力は面 **B** のときの 2 倍となる。

問 4 面 **A** の面積は 800 cm^2 であり，面 **A** にはたらく力は $600 \times \frac{800}{10000} = 48 [\text{N}]$ で，これは 4.8 kg の物体

にはたらく重力である。 4.8 kg は，おもりと直方体すべての重さ(質量)なので，おもりの質量は，ここから直方体の質量を引いて求める。 $4.8 - 3 = 1.8 [\text{kg}]$

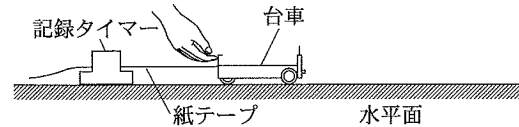
【過去問 22】

台車の運動を調べるために、1秒間に50回打点する記録タイマーを用いて、次の実験1～3を行った。この実験に関して、あとの問1～問4に答えなさい。

(新潟県 2010 年度)

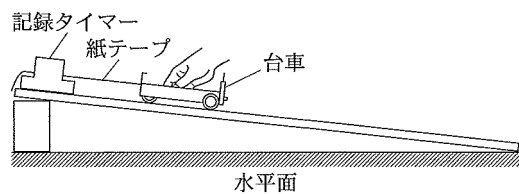
実験1 図1のように、紙テープをつけた台車を水平面に置いて、手で水平方向に軽く押したところ、台車はまっすぐ進んだ。このときの台車の運動を紙テープPに記録した。

図1



実験2 図2のように、紙テープをつけた台車を斜面の上に置いて、手を静かに放したところ、台車は斜面に沿ってまっすぐに下りはじめた。このときの台車の運動を紙テープQに記録した。

図2



実験3 図3のように、実験2で使用した斜面の角度を大きくして、実験2と同じ手順で実験を行い、台車の運動を紙テープRに記録した。

図3

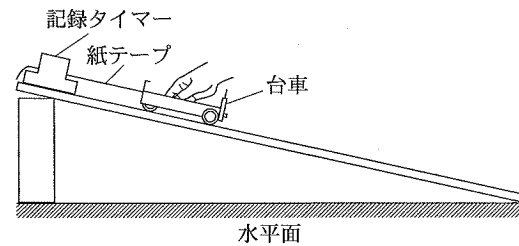
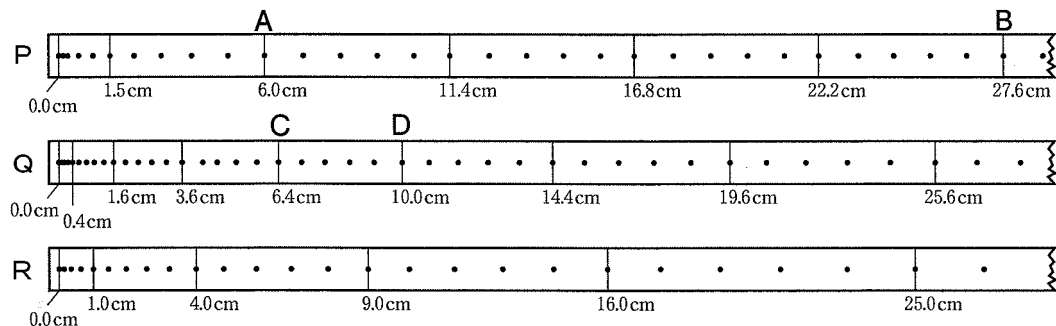


図4は、実験1～3で、台車の運動を記録したP～Rの紙テープであり、実験後、それぞれの紙テープに、記録された最初の打点の位置と、そこから5打点ごとの位置に線を引いた。また、紙テープの下に示した数値は、最初の打点から、それぞれの線までの距離をはかったものである。

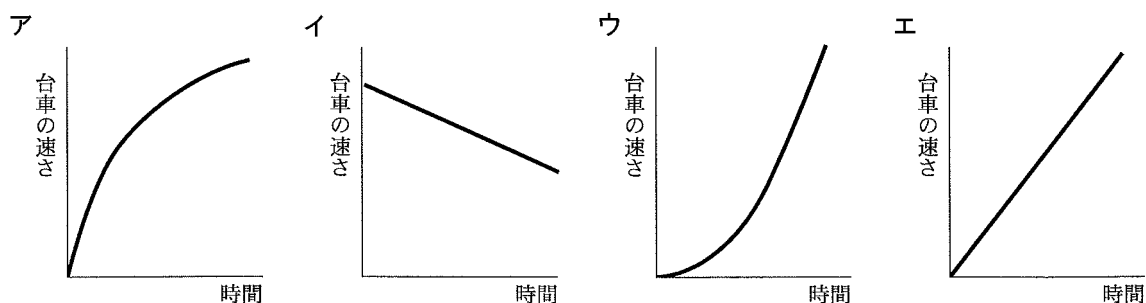
図4



問1 実験1について、打点AからBまでに記録された台車の運動を何運動というか。その名称を書きなさい。

問2 実験2について、打点CからDまでの台車の平均の速さは何cm/か、求めなさい。

問3 実験3について、Rの紙テープに記録された結果をもとにして、記録をはじめてからの時間と台車の速さとの関係をグラフに表した。そのグラフとして、最も適当なものを、下のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。



問4 実験3について、紙テープRに記録された運動を、実験2で紙テープQに記録された運動と比べたとき、紙テープRに記録された台車の速さの変化が大きくなったのはなぜか。その理由を、「斜面方向の力」という語句を用いて書きなさい。

問1	運動
問2	cm/秒
問3	
問4	

問1	等速直線 運動
問2	36 cm/秒
問3	エ
問4	例 斜面の角度が大きいほど、台車にはたらく斜面方向の力が大きくなるから。

問1 5打点ごとに区切った長さがすべて等しいため、この区間では等速直線運動を行っている。

問2 $(10.0 - 6.4) \div 0.1 = 36$ [cm/秒]

問3 台車にはつねに斜面方向の力が一定の大きさではたらく続け、速さは一定の割合で増加していく。実験2と実験3では、実験3の方が斜面方向の力が大きいため、速さの変化のしかたも大きくなる。

【過去問 23】

2種類のばねA, Bを用意し, それぞれ図1のように, ばねに1個 20 gのおもりをいくつかつるし, おもりの質量とばねの伸びを調べた結果は, 図2のグラフのようになった。このばねA, Bを使って<実験1>, <実験2>を行った。

<実験1> 図3のような装置を作り, ばねAを引いた。ばねがのび始めてから, おもりが床から浮き上がり始めるまでのようすを観察した。

図1

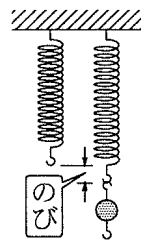
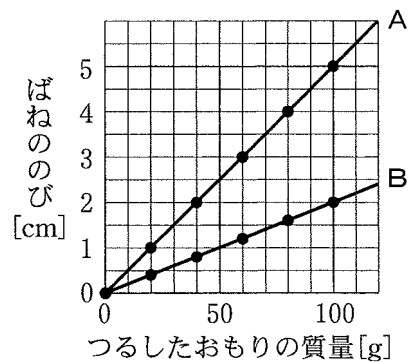


図2



<実験2> 図4のように, 正方形の板にばねA, Bを取り付け, 水平な机の上に置いた。ばねA, Bに力を加えてゆっくりと引いたようすを, 机を見下ろす方向から観察した。100 gの物体にはたらく重力の大きさが1 Nに等しいとして, 次の問いに答えなさい。

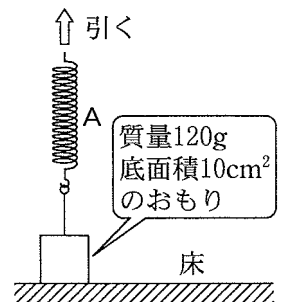
(富山県 2010 年度)

問1 ばねAとばねBは, どちらがのびにくいばねか, 書きなさい。また, そのように考えた理由を説明しなさい。

問2 ばねBの伸びが3 cmであったとき, ばねBには何Nの力が加わっているか, 答えなさい。

問3 <実験1>について, おもりが床から浮き上がり始めるまでの間で, ばねの伸び [cm] と床がおもりの底面から受ける圧力 [Pa] の関係をグラフに表しなさい。なお, $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$ である。

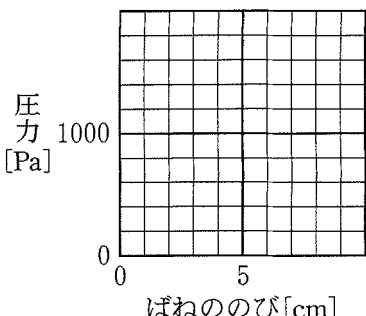
図3

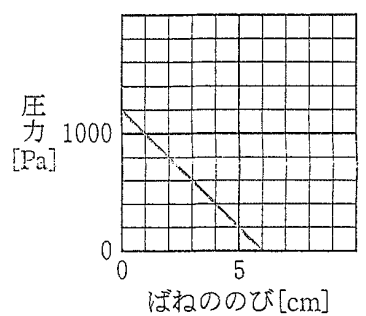


問4 <実験2>では, 板は図4の状態から時計回りに回転して静止した。このとき, ばねAとばねBは一直線上にあった。ばねAの伸びが x [cm]であったとき, ばねBの伸びを x を使って表しなさい。

図4



問 1	のびにくいばね
	理由
問 2	N
問 3	
問 4	cm

問 1	のびにくいばね ばねB
	理由 同じ個数(質量)のおもりをつるしたときを比べると、ばねBの方がばねAよりものびが小さいから。
問 2	1.5 N
問 3	
問 4	$0.4x \left(\frac{2}{5}x\right)$ cm

問2 100 gのおもりで1 Nの力をかけると2 cmのびている。

問3 ばねを引く前、床にかかる圧力は、 $1.2[\text{N}] \div 0.001[\text{m}^2] = 1200[\text{Pa}]$ おもりが床から離れるとき、床には圧力ははたらかず、ばねののびは6 cmになっている。

問4 100 gのおもりをつるすとAは5 cm、Bは2 cmのびる。よって同じ力をかけてもBはAの $\frac{2}{5}$ しかのびない。

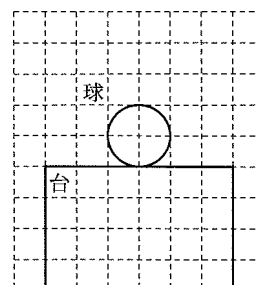
【過去問 24】

以下の各問に答えなさい。

(石川県 2010 年度)

問1 図1のように、150 gの球が水平な台の上に静止している。このことについて、次の(1)、(2)に答えなさい。

図1



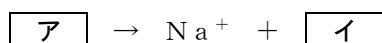
- (1) 球が台から受けている力を何というか、書きなさい。
- (2) (1)の力を表す矢印を、解答用紙の図にかき入れなさい。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1 Nとし、図1の方眼の1目盛りの長さは0.5 Nの大きさを表すものとする。

問2 エンドウの種子の形の遺伝には、種子をまるくする遺伝子Aと、しわにする遺伝子aの2種類が関係する。このことについて、次の(1)、(2)に答えなさい。

- (1) 減数分裂で生殖細胞がつくられるときには、対になっている遺伝子が分かれ、別々の生殖細胞に入る。これを何の法則というか、書きなさい。
- (2) 遺伝子の組み合わせが、AAの親からできる生殖細胞とaaの親からできる生殖細胞を受精させた。このとき、できた子の遺伝子の組み合わせを書きなさい。

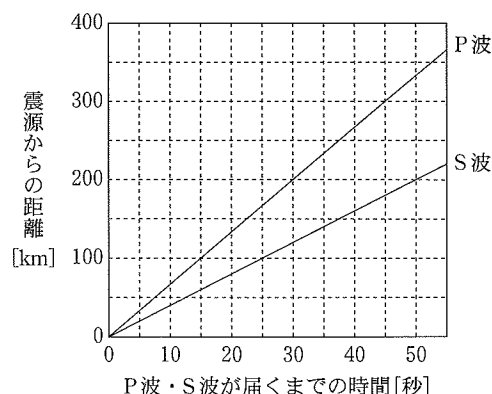
問3 塩化ナトリウム（食塩）とその水溶液について、次の(1)、(2)に答えなさい。

- (1) 塩化ナトリウムのように、水に溶かしたとき、できた水溶液が電流を通す物質を何というか、書きなさい。
- (2) 塩化ナトリウムが、水に溶けるときに起こる変化を表した次の式において、ア と イ にあてはまる化学式やイオン式を書きなさい。

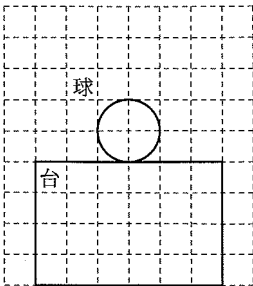


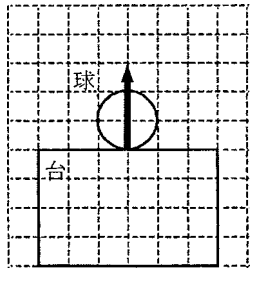
問4 図2は、地震についてP波、S波が届くまでの時間と震源からの距離との関係を表したものである。このことについて、次の(1)～(3)に答えなさい。

図2



- (1) S波の到着による大きなゆれを何というか、書きなさい。
- (2) 震源から200km離れた地点での初期微動継続時間は何か、図2をもとに求めなさい。
- (3) S波の伝わる速さは何 km/秒か、図2をもとに求めなさい。

問 1	(1)		
	(2)		
問 2	(1)		
	(2)		
問 3	(1)		
	(2)	(ア)	
		(イ)	
問 4	(1)		
	(2)	秒	
	(3)	km/秒	

問 1	(1)	垂直抗力 または 抗力	
	(2)		
問 2	(1)	分離の法則	
	(2)	A a	
問 3	(1)	電解質	
	(2)	(ア)	NaCl
		(イ)	Cl ⁻
問 4	(1)	主要動	
	(2)	20 秒	
	(3)	4 km/秒	

問 1 球から台へは球にはたらく重力がかかる。このとき、台から球へ上向きの力(垂直抗力)がはたらく。

問 2 (1) 生殖細胞がつくられるときに対をなす遺伝子が分かれることを分離の法則と呼ぶ。

(2) AAからは遺伝子Aが、aaからは遺伝子aがつくられて、両者からAaという組み合わせを生じる。

問 3 (2) 塩化ナトリウムの化学式はNaClで、塩化物イオンのイオン式はCl⁻。

問 4 (1) P波による初期微動に対して、S波による大きなゆれを主要動と呼ぶ。

(2) 縦軸で 200km の値をとる横軸の値を求めると、S 波が 50 秒で、P 波が 30 秒である。

(3) (2)で求めた点を用いると、 $200[\text{km}] \div 50[\text{秒}] = 4 [\text{km/秒}]$ となる。

【過去問 25】

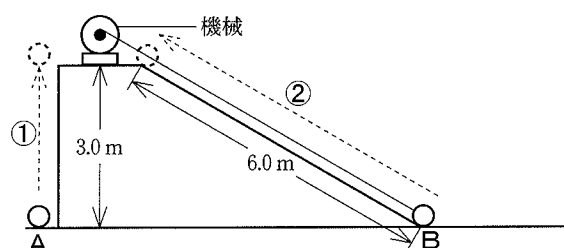
仕事とエネルギーや物体の運動について、次の実験を行った。あとの問いに答えよ。ただし、運動中の空気の抵抗は無視できるものとする。

(福井県 2010 年度)

〔実験 1〕 図 1 のように、水平な地面上の A 点と B 点に重さ 20N の球形の物体をそれぞれ置く。これらの物体を次の①, ②のように移動した。

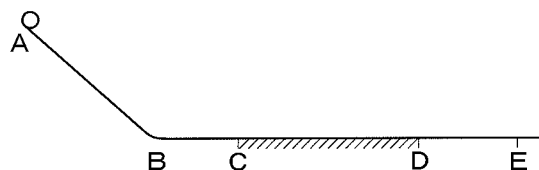
- ① A 点に置いた物体を、真上に 20N の力を加え続けて 3.0m の高さまで移動した。
- ② B 点に置いた物体を、機械を使用して、摩擦のない 6.0m の斜面を一定の速さで引き上げ、3.0m の高さまで移動した。

図 1



〔実験 2〕 斜面と水平面を使って図 2 のような装置をつくり、A 点から小球を静かにはなして、小球の運動のようすを調べた。このとき小球は斜面を下り、水平面上の E 点を通過していた。ただし、C 点と D 点の間には摩擦があるが、その他の部分は摩擦がなく、斜面と水平面はなめらかにつながっているものとする。

図 2



〔実験 3〕 図 2 の装置を、次の①, ②のように変更し、A 点から小球を静かにはなして、実験 2 の運動とそれぞれ比較した。

- ① 図 3 のように A 点と C 点を摩擦のない斜面でなめらかにつなぐ。
- ② 図 4 のように C 点と D 点の中点を F 点とし、A 点と F 点を摩擦のない斜面でなめらかにつなぐ。

図 3

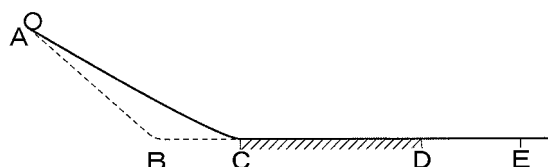
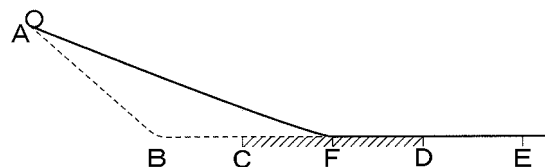


図 4

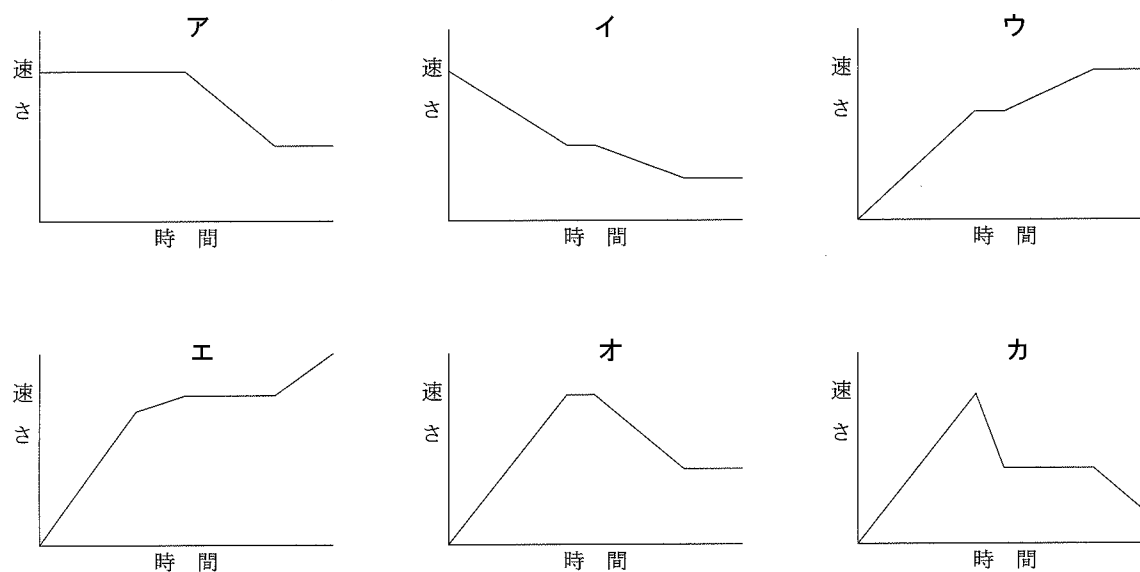


問 1 実験 1 で、水平な地面上の A 点に置いてある球形の物体にはたらく重力と垂直抗力を、力の矢印で表せ。ただし、解答欄の図の 1 目盛を 10N とし、力の矢印は「●→」のように作用点を●で表すこと。

問 2 実験 1 の①で、3.0m の高さまで移動したとき、物体がされた仕事は何 J か。

問 3 実験 1 の②で、物体は 6.0m の斜面を 0.50m/秒の速さで引き上げられた。機械が物体を引き上げる力は何 N か。また、この機械の仕事率は何 W か。

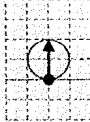
問4 実験2で、小球がA点からE点を通るまでの時間と速さの関係を表すグラフはどれか。最も適当なものを次のア～カから選んで、その記号を書け。



問5 実験3で、小球がD点を通る時の速さは、実験2で小球がD点を通る時の速さと比べてどのようになるか。実験3の①、②のそれぞれの場合について、最も適当なものを次のア～ウ、エ～カから選んで、その記号を書け。

①の場合	ア 実験2のときよりおそい	イ 実験2のときよりはやい	ウ どちらも同じ
②の場合	エ 実験2のときよりおそい	オ 実験2のときよりはやい	カ どちらも同じ

問1	重力 垂直抗力	
問2	J	
問3	N	
	W	
問4		
問5	①	②

問 1	重力  垂直抗力 			
問 2	60 J			
問 3	10 N			
	5.0 W			
問 4	オ			
問 5	①	ウ	②	オ

問 1 重力と垂直抗力の大きさは等しい。

問 2 仕事[J]=力の大きさ[N]×力の向きに移動した距離[m] より, $20 \times 3.0 = 60$ [J]

問 3 問 2 より, 仕事の原理を用いる。仕事率=仕事÷かかった時間

問 4 A B 間は加速し, B C 間と D E 間では等速直線運動, C D 間では減速していく。

問 5 ②は, 摩擦がはたらく部分が少なくなるために, 速さの減少も少なくなり, D 点での速さは速くなる。

【過去問 26】

台車の片側にフック、もう片側に滑車を取りつけ、次の実験を行った。

〔実験1〕 図1のようにフックに糸をつけ、ゆっくりと斜面に沿って上方に手を50cm動かした。

〔実験2〕 図2のように滑車に糸を通し、ゆっくりと斜面に沿って上方に手を50cm動かした。

ただし、どちらの実験も同じ斜面において、糸で同じ高さに台車を静止させてから行った。台車の車輪や滑車は滑らかに回転するものとして、次の問1～問4に答えなさい。

(山梨県 2010 年度)

図1

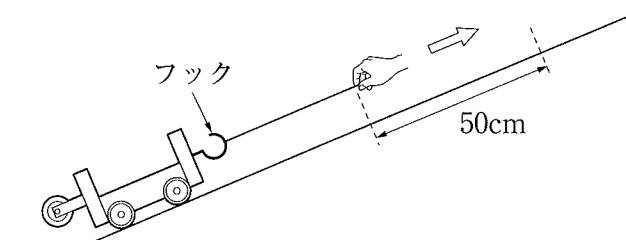
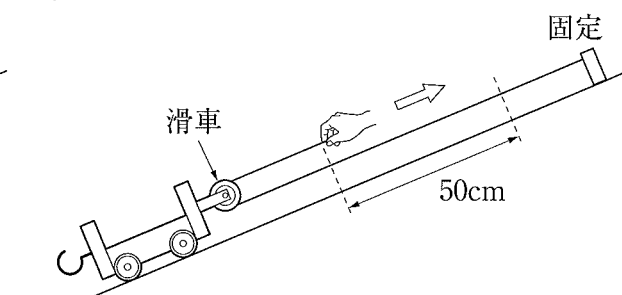


図2

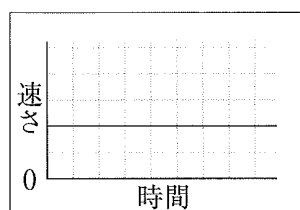


問1 〔実験1〕で糸を引くのに必要な力の大きさは、〔実験2〕で糸を引くのに必要な力の大きさの何倍と考えられるか書きなさい。

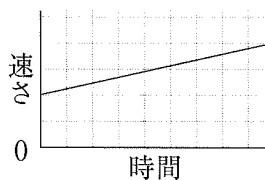
問2 〔実験1〕で糸を引くのに必要な力の大きさは5Nであった。このとき、〔実験1〕で糸を引く力がした仕事(台車を引き上げるのに必要な仕事)の大きさはいくらか、答えなさい。単位は記号で書きなさい。

問3 図3は、糸を引き、手を動かしているときの、手の「時間と速さ」の関係をグラフに表したものである。このとき、〔実験1〕、〔実験2〕それぞれの場合の、台車の「時間と速さ」の関係をグラフに表すと、どのようになるか。次のア～オから最も適当なものを一つずつ選び、その記号を書きなさい。ただし、目盛りのとり方はすべて同じものとする。

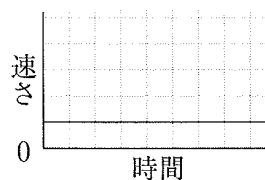
図3



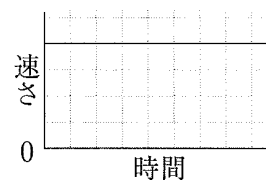
ア



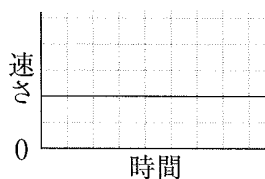
イ



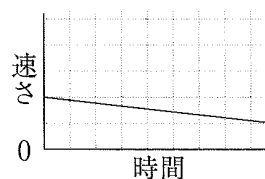
ウ



エ

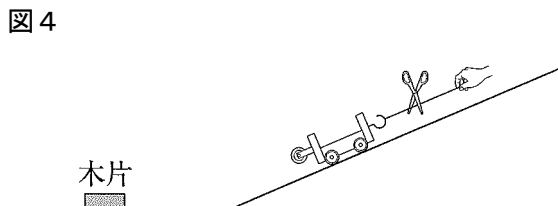


オ



問4 〔実験1〕で、手を50cm動かした後、図4の

ように斜面に続く水平面上に木片を置き、はさみで糸を切った。台車は斜面を下り、木片に衝突して木片を動かして静止した。このとき台車に



〔実験2〕の後も同様な実験を行い、このとき木片が移動した距離を L_2 とすると、 L_1 と L_2 の関係として最も適当なものはどれか。次のア～ウから一つ選び、その記号を書きなさい。

また、そう考えた理由を、「仕事」と「エネルギー」両方の語句を使って簡単に書きなさい。

ただし、衝突の際、滑車やフックは木片に当たらないものとする。

ア $L_1 > L_2$ イ $L_1 < L_2$ ウ $L_1 = L_2$

問1	倍	
問2		単位
問3	〔実験1〕	〔実験2〕
問4	記号	
	理由	

問1	2 倍	
問2	2.5	単位 J
問3	〔実験1〕 エ	〔実験2〕 イ
問4	記号	ア
	理由	例 〔実験1〕の後の方が、〔実験2〕の後に比べて高い位置に台車があり、もっている位置エネルギーが大きいので、木片を動かす仕事が大いから。

問1 図2では動滑車を用いるので、図1の半分力で台車を引くことができる。

問2 仕事[J]=力[N]×移動距離[m]。5[N]×0.5[m]=2.5[J]である。

問3 図1の運動は図3と同じだが、図2の運動は図1の半分力で台車を引くので、速さも半分になる。

問4 図1では台車を50cm移動させるが、図2ではその半分の25cmしか移動させない。だから、図1の台車の方が図2の台車よりも高い位置まで移動して、大きな位置エネルギーを得る。

【過去問 27】

図1のようなコースをつくり、台車の運動を調べた。記録タイマーと記録テープの間の摩擦や運動する台車にはたらく摩擦はないものとして、各問いに答えなさい。

(長野県 2010 年度)

〔実験〕 図2は、図1のコースを真横から見た図である。台車がAをスタートしてBCEFを運動する場合をコースX、AをスタートしてBDEFを運動する場合をコースYとする。

CF、BDは水平であり、ACとDEの斜面の傾きは等しい。AB、BC、BD、CEの長さは図2に示したとおりである。

コースXにおいて、台車をAで静かに放し、 $\frac{1}{60}$ 秒ごとに打点する記録タイマーを使って台車の運動を調べた。コースYにおいて、同じ台車を使って、同様に運動を調べた。図3と図4は、それぞれコースXとコースYの台車の運動を調べた記録テープを6打点ごとに切り、時間の経過順に、左から同じ本数だけはりつけたものである。

図1

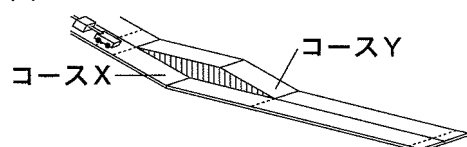


図2

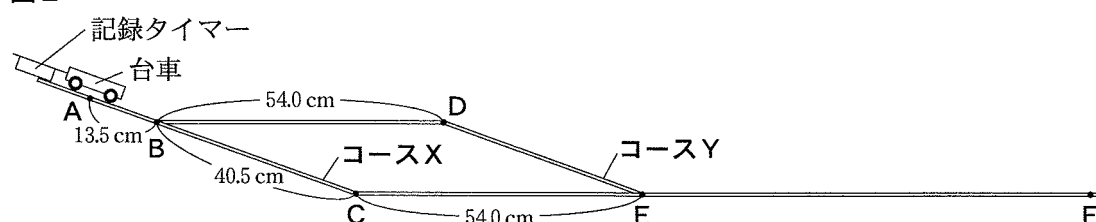


図3

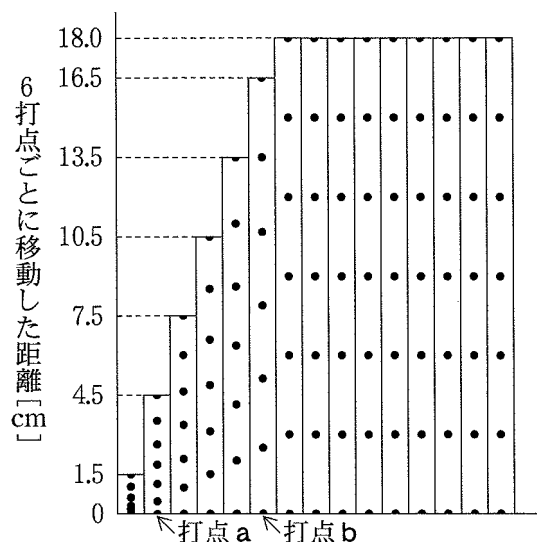
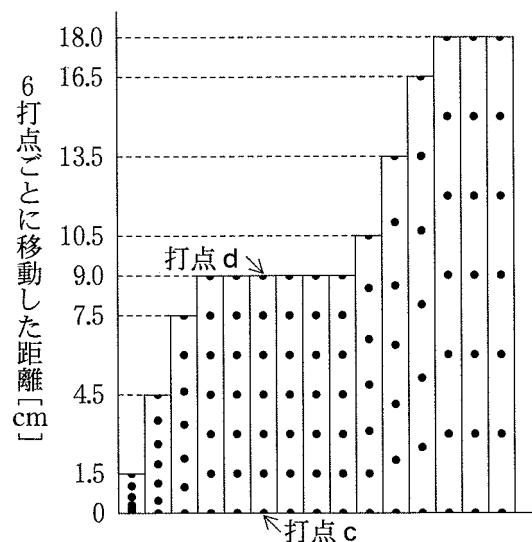


図4



問1 図2のコースXにおいて、台車がABの斜面を運動しているとき、台車にはたらく斜面方向の力の大きさはどうなるか。最も適切なものを次のア～エから1つ選び、記号を書きなさい。

- ア しだいに大きくなる イ 一定で変わらない ウ しだいに小さくなる
エ 大きくなったり、小さくなったりする

問2 図3の打点aから打点bまでにかかった時間は何秒か、書きなさい。ただし、答えは小数で表しなさい。

問3 図4の打点cから打点dまでの間の平均の速さは何 cm/秒か、書きなさい。

問4 コースXにおいて、台車がCEの水平な面を運動しているとき、台車にはたらいいて、つり合う2つの力を次のア～オから選び、記号を書きなさい。

- ア 運動の向きと同じ向きの力 イ 運動の向きと逆向きの力 ウ 台車にはたらく重力
エ 台車が水平な面をおす力 オ 水平な面が台車をおす力

問5 台車がコースXを運動してEを通過したときの瞬間の速さをPとし、コースYを運動してEを通過したときの瞬間の速さをQとしたとき、PとQの関係を言葉で表すとどのようになるか。適切なものを次のア～ウから1つ選び、記号を書きなさい。

- ア PはQよりも大きい イ PはQよりも小さい ウ PとQは等しい

問6 台車がAをスタートしてEを通過するまでの時間が、2本のコースで異なった。コースX、コースYについて、それぞれ台車がAをスタートしてEを通過するまでの時間を求め、書きなさい。ただし、答えは小数で表しなさい。

問7 [実験]の結果から、この台車の運動について考えた。次の文の [あ] ～ [う] に当てはまる数値を求め、書きなさい。ただし、[う]の答えは、小数で表しなさい。

2本のコースで、台車の運動を斜面と水平な面に分けて考える。斜面においては、図3でBCでの運動を記録したテープの本数は [あ] 本であり、図4でDEでの運動を記録したテープの本数と等しい。だから、BCとDEを運動する時間は等しい。水平な面においては、CEを運動する台車の速さは [い] cm/秒であり、BDを運動する台車の速さと異なる。そのため、DEとBDを運動する時間に差ができる。BDを運動する時間からCEを運動する時間をひいた差は [う] 秒となる。これらのことにより、台車がAをスタートしてEを通過するまでの時間が2本のコースで異なる。

問 1		
問 2	秒	
問 3	cm/秒	
問 4		
問 5		
問 6	コース X	秒
	コース Y	秒
問 7	あ	本
	い	cm/秒
	う	秒

問 1	イ	
問 2	0.4 秒	
問 3	90 cm/秒	
問 4	ウ, オ	
問 5	ウ	
問 6	コース X	0.9 秒
	コース Y	1.2 秒
問 7	あ	3 本
	い	180 cm/秒
	う	0.3 秒

問 1 台車には常に一定の重力がかかるが、台車にはたらく斜面方向の力は重力の一成分である。

問 2 実験装置は $\frac{1}{60}$ 秒ごとに打点する。記録テープは6打点ごとに切り取った。記録テープ1枚は $\frac{1}{60}$ [秒]
 $\times 6 = \frac{1}{10}$ [秒]の間の運動を記録した。打点 a から打点 b までには4枚あるので、 $\frac{1}{10}$ [秒] $\times 4 = 0.4$ [秒]。

問 3 $9.0[\text{cm}] \div \frac{1}{10}[\text{秒}] = 90[\text{cm/秒}]$ である。

問 4 力のつり合いは、同一の物体にはたらく2つ以上の力の間に認められる。

問 5 等しい位置エネルギーが等しい運動エネルギーに変換されるので、瞬間の速さも等しい。

問 6 A から E までの距離は108cm。図3で108cmの距離は最初から9本目までの記録テープの合計。その時間は $\frac{1}{10}$ [秒] $\times 9 = \frac{9}{10}$ [秒]である。同様に図4では12本分となり、 $\frac{1}{10}$ [秒] $\times 12 = \frac{12}{10}$ [秒]である。

問 7 あ コース Y は斜面→水平面→斜面だから、図4でDEでの運動を記録したテープは3本だとわかる。図3でBCでの運動を記録したテープの本数も3本だ。 い CEの距離は54.0cmで所要時間は $\frac{3}{10}$ [秒]だから速さは $54.0\text{cm} \div \frac{3}{10}[\text{秒}] = 180[\text{cm/秒}]$ 。 う BDを運動する時間は図4で記録テープ6本分の $\frac{6}{10}$ 秒、CEを運動する時間はいより $\frac{3}{10}$ 秒だから、その差は $\frac{6}{10}[\text{秒}] - \frac{3}{10}[\text{秒}] = \frac{3}{10}[\text{秒}]$ となる。

【過去問 28】

太郎さん、花子さん、正夫さんは、くらしと電気について話し合い、表にまとめた。次の文は、そのときの会話の一部である。問1～問4に答えなさい。

(岐阜県 2010 年度)

太郎：現在の私たちには、電気がない生活は考えられないね。日本では、発電量の半分以上が火力発電によるものだそうだよ。

花子：①火力発電では、エネルギーはどのように変換されるのかしら。

正夫：化石燃料を燃やすことでエネルギーを得ているんだよ。でも、電気をつくるのと同時に多量の二酸化炭素が発生しているから、自然環境への影響が心配だね。

太郎：②二酸化炭素は、植物が吸収してくれるんだよね。

正夫：発生する二酸化炭素の量が多すぎると植物も吸収しきれないし、開発によって森林が減少していることも心配だね。

花子：自然環境に大きな影響を与えないで、今のくらしを続けられる発電方法はないのかしら。

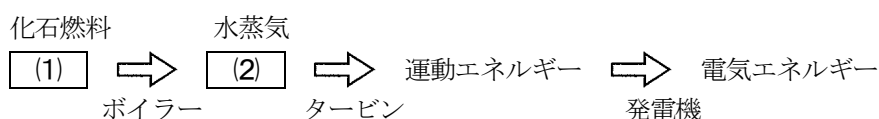
正夫：いろいろな方法が考えられているよ。例えば、太陽光や風力を利用した発電や、③水素と酸素が化学変化して水ができるときに発生するエネルギーを、電気エネルギーとしてとり出す燃料電池があるよ。

太郎：でもね、安定して大量の電気をつくりだすことは簡単じゃないんだ。学校にも太陽電池パネルがついているけれど、この前、④前線が通過して急に天気が変わったときに、発電量が下がったよね。太陽光発電は天気に大きく左右されるんだ。

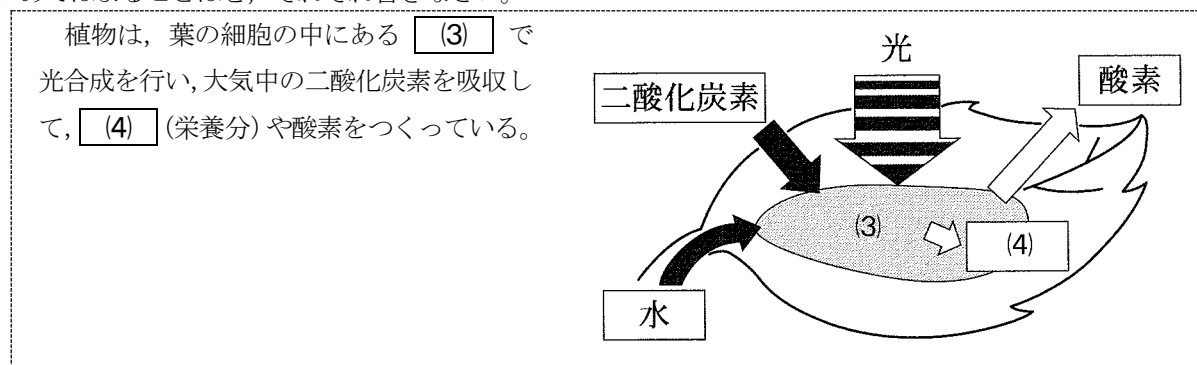
花子：私たちが今できることは、ふだんの生活の中で電気をむだづかいしない工夫をすることね。

問1 下線①から、花子さんは火力発電のしくみについて調べ、エネルギーの変換を、次のようにまとめた。下の表の の(1)、(2)にあてはまるエネルギーは、それぞれ何か。ことばで書きなさい。

火力発電では、化石燃料を燃やすことで水を沸騰させ、発生した水蒸気でタービンを回すことにより、電気エネルギーをつくりだしている。



問2 下線②から、太郎さんは植物の光合成について調べ、次のようにまとめた。下の表の の(3), (4)にあてはまることばを、それぞれ書きなさい。

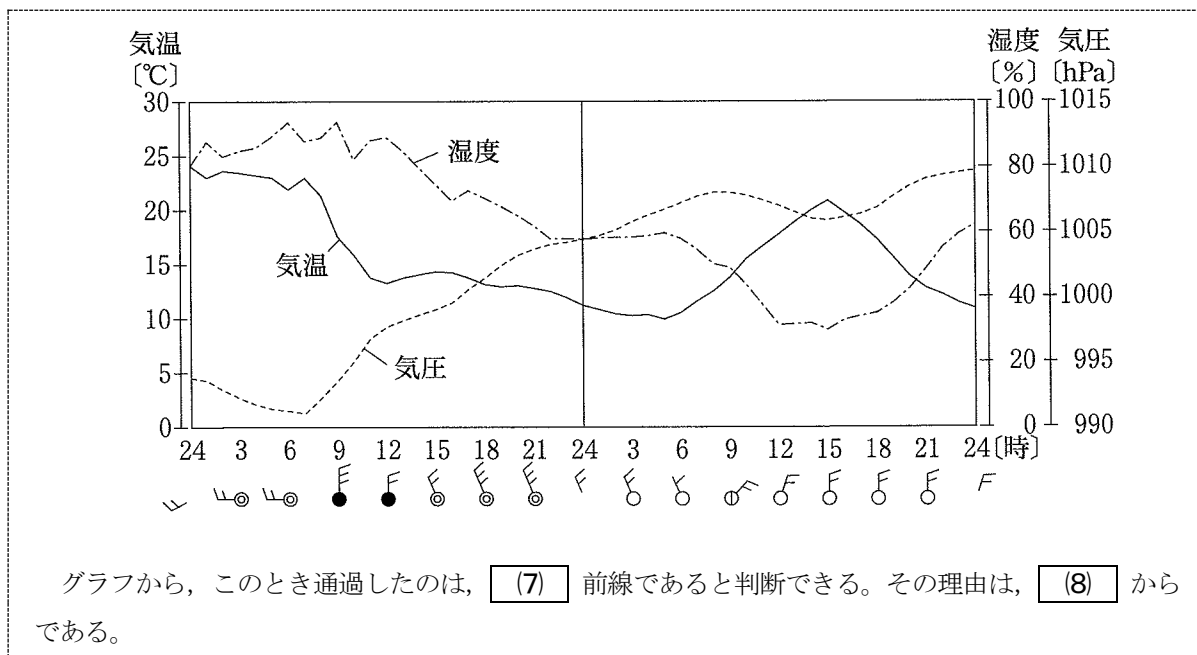


問3 下線③から、正夫さんは水素と酸素の燃料電池について調べ、次のようにまとめた。下の表の の(5), (6)にあてはまる物質を、それぞれモデルでかきなさい。

燃料電池は、水素と酸素が化学変化するとき、水とともに発生するエネルギーを電気エネルギーとしてとり出す装置である。この反応を、水素原子を○、酸素原子を●で表すと、次のようにモデルで表すことができる。

$$\begin{array}{c} \bigcirc \bigcirc \\ \bigcirc \bigcirc \end{array} + \text{ (5)} \longrightarrow \text{ (6)} + \text{電気エネルギー}$$

問4 下線④から、3人は、発電量が下がった日をふくむ2日間の気象の変化を調べ、前線の通過にともなう気象の変化について、次のようにまとめた。下の表の の(7), (8)にあてはまることばや文を、それぞれ書きなさい。



問 1	(1)	
	(2)	
問 2	(3)	
	(4)	
問 3	(5)	
	(6)	
問 4	(7)	
	(8)	

問 1	(1)	化学
	(2)	熱
問 2	(3)	葉緑体
	(4)	デンプン
問 3	(5)	●●
	(6)	○○● ○●○
問 4	(7)	寒冷
	(8)	気温が急に下がっている

問 1 化石燃料が蓄えている化学エネルギーを熱エネルギーに変換している。

問 2 植物は葉の葉緑体で光合成を行い、デンプンや酸素を作っている。

問 3 $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ という反応式は水ができることを表している。

問 4 寒冷前線が通過すると、風向は北寄りに変わり、気温は急に下がる。

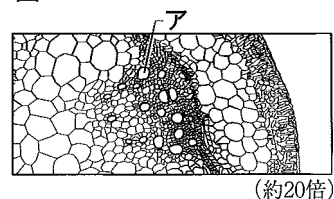
【過去問 29】

次の問1～問4に答えなさい。

(静岡県 2010 年度)

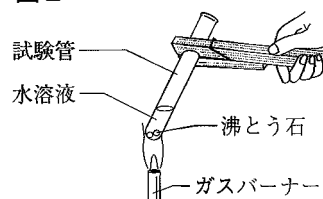
- 問1 図1は、ホウセンカの茎の横断面を、顕微鏡で観察して、スケッチしたものである。図1の ア の部分は、根から吸収された水などが通る管である。 ア の部分の名称を書きなさい。

図1



- 問2 図2のようにして、試験管の中の水溶液を加熱する。このとき、試験管の口を人の方に向けないようにして加熱するのは、ある危険が予想されるからである。その危険とは、どのようなことか。簡単に書きなさい。

図2



- 問3 糸の上端を固定したふりこを用意し、点 A の位置でおもりをかるくはじいたところ、おもりは最下点 B を通過し、最高点 C に達した。図3は、おもりが点 A から点 C まで動くとき、おもりの運動を模式的に表したものであり、図4は、このとき、おもりの位置エネルギーの大きさの変化を表したものである。おもりが点 A から点 C まで動くとき、おもりの運動エネルギーの大きさはどのように変化するか。エネルギーの移り変わりに着目して、その変化を図4にかきなさい。ただし、まさつや空気抵抗などはないものとする。

図3

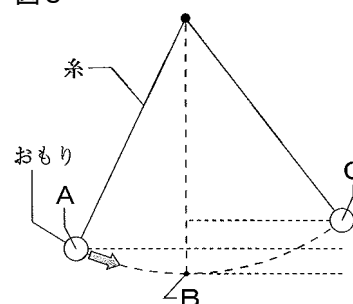
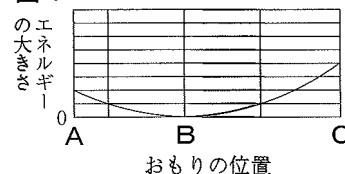


図4



- 問4 表1は、ある日の4時、11時、21時における乾湿計の、乾球と湿球の温度を示したものであり、表2は、乾湿計についている湿度表の一部である。この日の ア ～ ウ の時刻のうち、空気 1 m^3 中に含まれている水蒸気量が最も多いものはどれか。1つ選び、記号で答えなさい。ただし、気温 16°C と 19°C における飽和水蒸気量は、それぞれ 13.6 g/m^3 、 16.3 g/m^3 とする。

表1

時刻	乾球($^\circ\text{C}$)	湿球($^\circ\text{C}$)
4時	16	15
11時	19	17
21時	16	12

表2

乾球の温度($^\circ\text{C}$)	乾球と湿球との温度の差($^\circ\text{C}$)				
	0	1	2	3	4
19	100	90	81	72	63
18	100	90	80	71	62
17	100	90	80	70	61
16	100	89	79	69	59

ア 4時

イ 11時

ウ 21時

問1	
問2	
問3	
問4	

問1	道管
問2	熱せられた水溶液が飛び出すこと。
問3	
問4	イ

問1 根から吸収された水や肥料分などが通る管を道管という。

問2 試験管の口から熱せられた水溶液が飛び出して、やけどをするおそれがある。

問3 点Cでの位置が4目盛り分まで上昇しているので、点Aでおもりをはじいたときに生じた運動エネルギーが2目盛り分だったと分かる。

問4 アの湿度は89%で、水蒸気量は $13.6[\text{g}/\text{m}^3] \times 0.89 = \text{約} 12.1[\text{g}/\text{m}^3]$ 、イの湿度は81%で、水蒸気量は $16.3[\text{g}/\text{m}^3] \times 0.81 = \text{約} 13.2[\text{g}/\text{m}^3]$ 、ウの湿度は59%で、水蒸気量は $13.6[\text{g}/\text{m}^3] \times 0.59 = \text{約} 8.0[\text{g}/\text{m}^3]$ である。

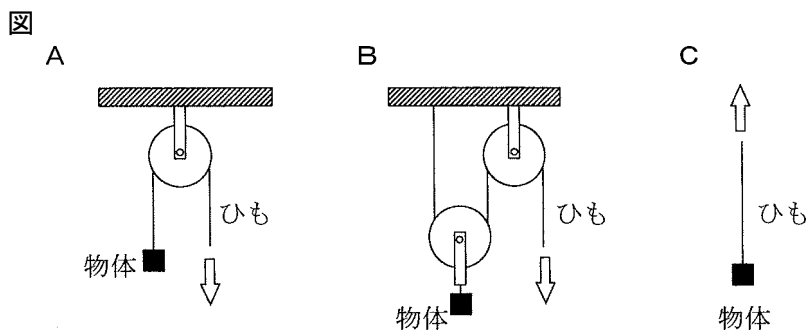
【過去問 30】

次の問1, 問2に答えなさい。

(愛知県 2010 年度 A)

問1 同じ質量の物体をひもを引いて同じ高さだけ引き上げるために、図のようなA, B, Cの方法を用いた。Aでは定滑車を、Bでは定滑車と動滑車をそれぞれ道具として用いた。また、Cでは道具を使わずに手で引き上げた。これらの方法をとったときの、物体を引き上げるのに必要な仕事の大きさ、ひもを引く力の大きさ、ひもを引く距離について説明した文章として最も適当なものを、下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、ひもは伸びないものとし、また、滑車とひもの質量は無視でき、滑車には摩擦ははたらかないものとする。



- ア 物体を引き上げるのに必要な仕事の大きさは、A, B, Cのいずれも同じである。ひもを引く力の大きさは、BとCはAの半分であるが、ひもを引く距離は、BとCはAの2倍である。
- イ 物体を引き上げるのに必要な仕事の大きさは、A, B, Cのいずれも同じである。ひもを引く力の大きさは、BとCはAの2倍であるが、ひもを引く距離は、BとCはAの半分である。
- ウ 物体を引き上げるのに必要な仕事の大きさは、A, B, Cのいずれも同じである。ひもを引く力の大きさは、AとCは同じであるが、BはAの半分であり、ひもを引く距離は、AとCは同じであるが、BはAの2倍である。
- エ 物体を引き上げるのに必要な仕事の大きさは、A, B, Cのいずれも同じである。ひもを引く力の大きさは、AとCは同じであるが、BはAの2倍であり、ひもを引く距離は、AとCは同じであるが、BはAの半分である。
- オ 物体を引き上げるのに必要な仕事の大きさは、AとCは同じであるが、BはAの半分である。ひもを引く力の大きさは、AとCは同じであるが、BはAの半分であり、ひもを引く距離は、A, B, Cのいずれも同じである。
- カ 物体を引き上げるのに必要な仕事の大きさは、AとCは同じであるが、BはAの2倍である。ひもを引く力の大きさは、AとCは同じであるが、BはAの2倍であり、ひもを引く距離は、A, B, Cのいずれも同じである。

問2 地下のごく浅い場所で発生したある地震を地点A、Bで観測した。表は、地点A、Bのゆれ始めの時刻と震源からの距離をまとめたものである。この地震が発生した時刻は午前何時何分何秒か、求めなさい。

ただし、地点A、Bは同じ水平面上にあり、初期微動を起こす地震波（P波）は、一定の速さで伝わるものとする。

表

地点	ゆれ始めの時刻	震源からの距離
A	午前8時45分28秒	96km
B	午前8時45分34秒	132km

問1	
問2	午前 時 分 秒

問1	ウ
問2	午前 8 時 45 分 12 秒

問1 同じ質量の物体を、同じ高さだけ引き上げるのだから、AもBもCもすべて同じ仕事の大きさになる。Aは間に滑車が入っているが固定されているため、AとCとはひもの一端を引く力の大きさもひもを引く距離も等しい。ところが、Bは動滑車を介しているため、ひもを引く大きさはAやCの半分であるが、ひもを引く距離はAやCの2倍になる。

問2 地点Bと地点Aとの距離差は36kmで、ゆれ始めの時刻差は6秒であるからP波の速さは $36[\text{km}] \div 6[\text{秒}] = 6[\text{km/秒}]$ である。地点Aまで96kmを進むためには、 $96[\text{km}] \div 6[\text{km/秒}] = 16[\text{秒}]$ だけかかる。よって、地震発生時刻は午前8時45分28秒の16秒前である。

【過去問 31】

小球がもつエネルギーについて調べるため、次の〔実験 1〕と〔実験 2〕を行った。

〔実験 1〕 ① 図 1 のように、レールを用いて水平部分となめらかにつながる斜面をつくった。斜面上の高さ 5.0cm の位置に質量 40 g の小球を置き、小球を支えていた手を静かにはなしたところ、小球はレールを下り、水平部分に置いた木片に衝突し、木片は 20.0cm 動いて静止した。

② 小球を置く高さを 10.0cm, 15.0cm, 20.0cm に変えて、①と同じことを行い、レールの水平部分に置いた木片が動いた距離を測定した。

〔実験 2〕 ① 〔実験 1〕で用いた小球を質量 20 g のものに替えて図 1 の斜面上のある高さに置き、小球を支えていた手を静かにはなしたところ、レールの水平部分に置いた木片は 20.0cm 動いて静止した。

② 小球の質量を 40 g, 60 g, 80 g のものに替えて、それぞれを①と同じ高さに置いて手を静かにはなし、レールの水平部分に置いた木片が動いた距離を測定した。

③ 次に、小球を置く高さを変えて、①、②と同じことを行った。

図 2 は〔実験 1〕の①、②で得られた結果をもとに、横軸に小球を置く高さを、縦軸に木片が動いた距離をとり、その関係をグラフに表したものである。また、図 3 は〔実験 2〕の①、②と③で得られたそれぞれの結果をもとに、横軸に小球の質量を、縦軸に木片が動いた距離をとり、その関係をグラフに表したものである。

ただし、〔実験 1〕と〔実験 2〕では、空気の抵抗や小球にはたらく摩擦力は無視できるものとする。

図 1

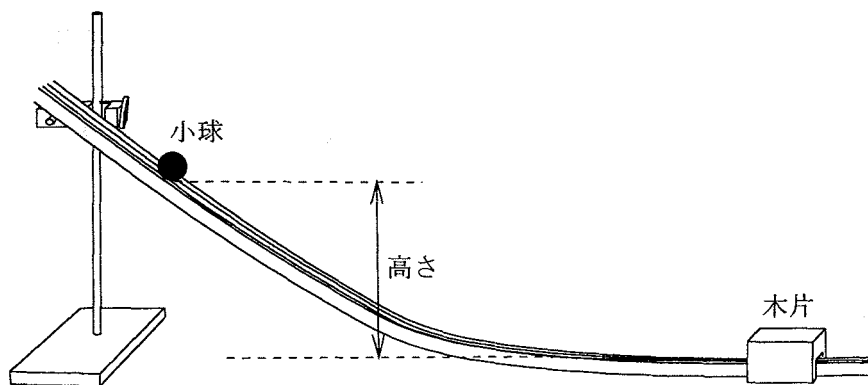


図 2

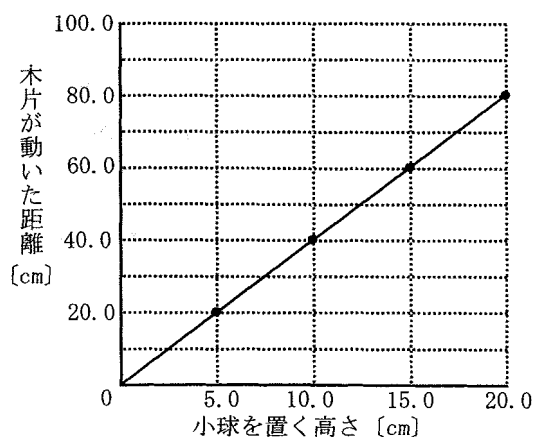
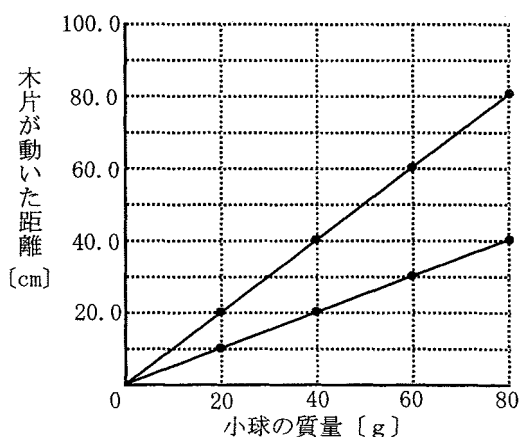


図 3



次の問 1 から問 4 に答えなさい。

(愛知県 2010 年度 B)

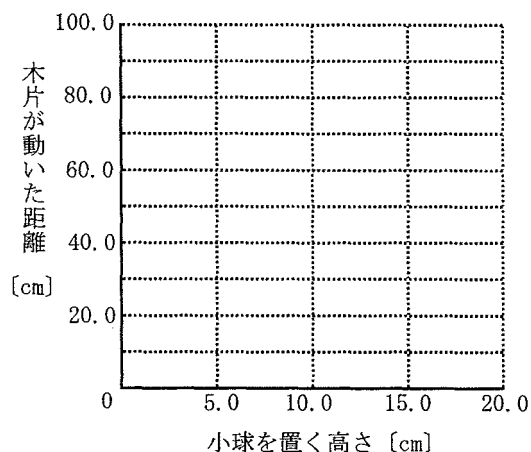
問 1 〔実験 1〕で、小球を置く高さを 17.0cm にしたとき、木片が動く距離は何 cm になるか、求めなさい。

問 2 〔実験 2〕の①で、小球を置いた高さは何 cm か、求めなさい。

問 3 図 1 の装置を用い、質量 30 g の小球を斜面上

図 4

のさまざまな高さに置き、手を静かにはなしてレールの水平部分に置いた木片に衝突させた場合、小球を置く高さと木片が動いた距離はどのような関係になるか。横軸に小球を置く高さを、縦軸に木片が動いた距離をとり、その関係を表すグラフを解答欄の図 4 に書きなさい。

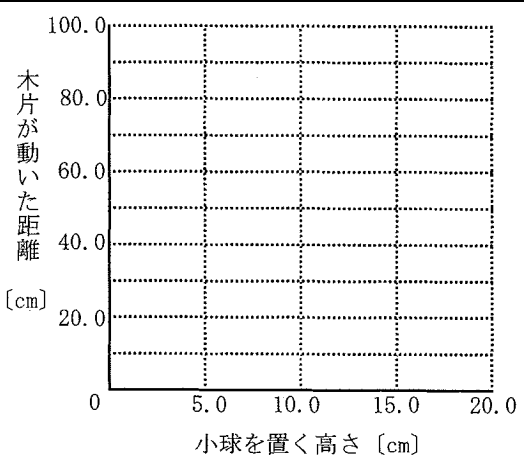


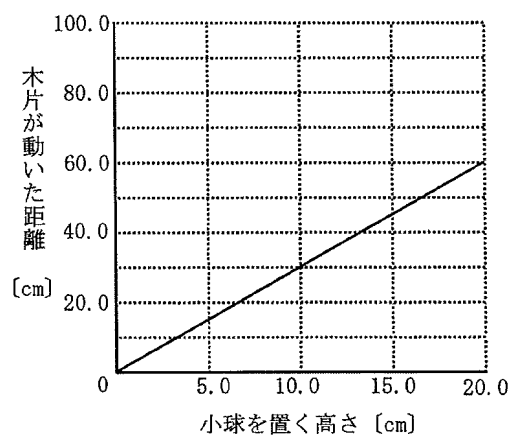
問 4 次の文章は、〔実験 1〕と〔実験 2〕の結果をもとにして小球のもつエネルギーについてまとめたものである。(①) から (④) までのそれぞれにあてはまる語の組み合わせとして最も適当なものを、下のアからクまでのの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

斜面上の高い位置にある小球は、低い位置に移動して木片を動かすことができるので、エネルギーをもっている。このような、高い位置にある物体のもつエネルギーを (①) という。また、水平部分を運動している小球も衝突して木片を動かすことができるので、エネルギーをもっている。このような、運動している物体のもつエネルギーを (②) という。

小球のもつ (①) は、小球の高さが高いほど (③) なり、小球の質量が大きいほど (④) なるといえる。また、小球のもつ (①) は、小球が斜面を下るにつれて (②) に移り変わると考えられる。

- ア ① 位置エネルギー, ② 運動エネルギー, ③ 大きく, ④ 大きく
 イ ① 位置エネルギー, ② 運動エネルギー, ③ 大きく, ④ 小さく
 ウ ① 位置エネルギー, ② 運動エネルギー, ③ 小さく, ④ 大きく
 エ ① 位置エネルギー, ② 運動エネルギー, ③ 小さく, ④ 小さく
 オ ① 運動エネルギー, ② 位置エネルギー, ③ 大きく, ④ 大きく
 カ ① 運動エネルギー, ② 位置エネルギー, ③ 大きく, ④ 小さく
 キ ① 運動エネルギー, ② 位置エネルギー, ③ 小さく, ④ 大きく
 ク ① 運動エネルギー, ② 位置エネルギー, ③ 小さく, ④ 小さく

問 1	cm
問 2	cm
問 3	
問 4	

問 1	68.0 cm
問 2	10.0 cm
問 3	
問 4	ア

問 1 小球を置く高さ[cm]を x として, 木片が動いた距離[cm]を y とすると, $y = 4x$ が成り立つ。

問 2 木片が動く距離は, 小球の質量と小球を置く高さに比例する。**実験 1** より小球が 40 g のとき 5 cm の高さに置くと木片が 20.0cm 動くので, 小球が 20 g なら, 10cm の高さに置いたとき, 木片は 20.0cm 動く。

問 3 木片が動く距離は小球の質量に比例するので, 30 g の小球を使うと, **実験 1** の木片の動く距離の $\frac{3}{4}$ 倍になる。

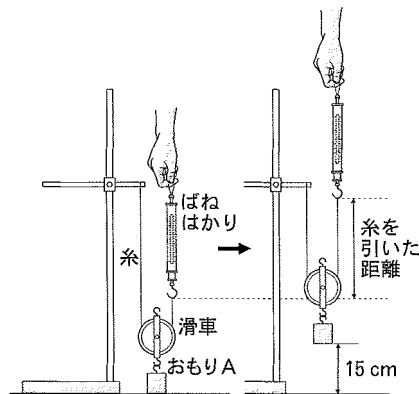
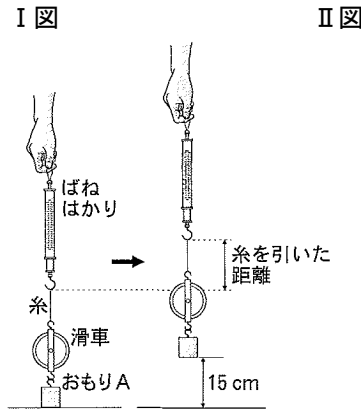
【過去問 32】

物体を持ち上げるときの仕事について調べるために、^{かつしや}滑車やおもりを用いて、次の<実験>を行った。これについて、下の問1～問3に答えよ。ただし、<実験>で用いた滑車とおもりAの重さはあわせて0.4Nである。また、糸の重さや滑車にはたらく^{まさつ}摩擦は考えないものとする。

(京都府 2010 年度)

<実験>

操作① 滑車におもりAをつけ、
右のⅠ図のようにばねはかりと糸を用いて滑車とおもりAを高さ15cmまでゆっくり持ち上げ、糸を引く力の大きさと糸を引いた距離をはかる。



操作② 操作①で用いた滑車を動滑車として使い、上のⅡ図のようにばねはかりと糸を用いて滑車とおもりAを高さ15cmまでゆっくり持ち上げ、糸を引く力の大きさと糸を引いた距離をはかる。

問1 操作①において滑車とおもりAをゆっくり持ち上げているあいだの各瞬間における、ばねはかりが糸を引く力と、糸がばねはかりを引く力の関係に関して述べたものとして、最も適当なものを、次の(ア)～(エ)から1つ選べ。

- (ア) どの瞬間においても、ばねはかりが糸を引く力は、糸がばねはかりを引く力よりも大きい。
- (イ) どの瞬間においても、糸がばねはかりを引く力は、ばねはかりが糸を引く力よりも大きい。
- (ウ) どの瞬間においても、ばねはかりが糸を引く力と糸がばねはかりを引く力は同じ大きさである。
- (エ) ばねはかりが糸を引く力のほうが大きくなる瞬間もあれば、糸がばねはかりを引く力のほうが大きくなる瞬間もある。

問2 操作①において滑車とおもりAを高さ15cmまで持ち上げたときの仕事の量(大きさ)と、操作②において滑車とおもりAを高さ15cmまで持ち上げたときの仕事の量は、それぞれ何Jか求めよ。

問3 操作①と操作②それぞれにおいて滑車とおもりAを持ち上げるとき、ばねはかりが動く速さは、ともに1 cm/秒であった。それぞれの操作において滑車とおもりAを15cm持ち上げたときの仕事率はどのような関係となるか、最も適当なものを、次の(ア)～(ウ)から1つ選べ。

- (ア) 操作①における仕事率は、操作②における仕事率よりも大きい。
 (イ) 操作②における仕事率は、操作①における仕事率よりも大きい。
 (ウ) 操作①における仕事率と操作②における仕事率は同じ大きさである。

問1		
問2	操作①	J
	操作②	J
問3		

問1		(ウ)
問2	操作①	0.06 J
	操作②	0.06 J
問3		(ア)

問1 ばねはかりが糸を引く力と、糸がばねはかりを引く力とは、同一直線上にはたらく、向きが反対で、その大きさは等しい。

問2 操作①も操作②も持ち上げる物体の重さはともに0.4Nで違いはないので $0.4[\text{N}] \times 0.15[\text{m}] = 0.06[\text{J}]$ 。

問3 操作①で滑車とおもりAとを15cmだけ持ち上げるには、 $15[\text{cm}] \div 1[\text{cm/秒}] = 15[\text{秒}]$ の時間がかかる。ところが、操作②で滑車とおもりAとを15cmだけ持ち上げるためには、糸を30cm引かねばならない。したがって、 $15[\text{cm}] \times 2 \div 1[\text{cm/秒}] = 30[\text{秒}]$ の時間がかかる。

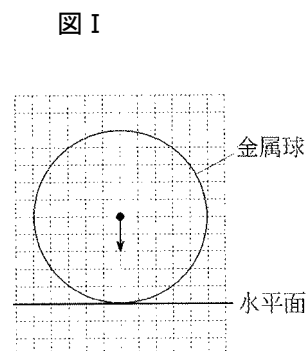
【過去問 33】

Kさんは、物体にはたらく力や物体の運動について考えた。次の問いに答えなさい。ただし、空気抵抗は考えないものとする。

(大阪府 2010 年度 前期)

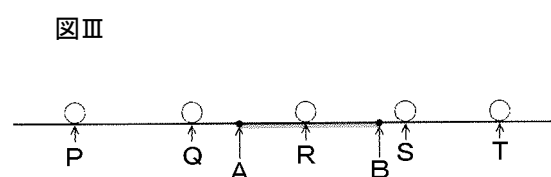
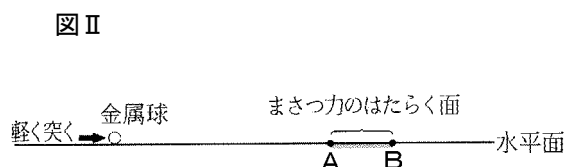
問1 図Ⅰは、40 g の金属球を水平面上に置いて静止させたようすを模式的に表したものである。図Ⅰにおいて、矢印は金属球にはたらく重力を示し、●はその力の作用点を示している。

- ① この金属球にはたらく重力は何Nか。ただし、100 g の物体にはたらく重力を1 Nとする。
- ② 解答欄の図中に、金属球にはたらく重力とつりあっている力を矢印で、その力の作用点を●でかきなさい。



次に、物体の運動について調べるため、次の実験を行った。

【実験】図Ⅱ中の水平面は、A B間だけがまさつ力のはたらく面で、それ以外はまさつ力のはたらないなめらかな面である。金属球を水平面上に静かに置き、軽く突いて水平面上をまっすぐに運動させ、金属球の運動のようすをデジタルビデオカメラで撮影した。その結果、金属球はまさつ力のはたらないなめらかな面では等速直線運動を続けていたことが分かった。図Ⅲ中のP、Q、R、S、Tは、図Ⅱ中のA、B付近における $\frac{1}{5}$ 秒ごとの金属球の位置を表している。表Ⅰは、PからTまでのそれぞれの区間の距離を示したものである。



表Ⅰ

区 間	PQ間	QR間	RS間	ST間
距離[cm]	8.0	7.8	6.8	6.5

問2 物体に力のはたらいていないときや物体にはたらく力がつりあっているとき、物体がその運動の状態を続けようとする性質は何と呼ばれているか。

問3 実験において、P T間における金属球の平均の速さは何cm/秒と考えられるか。小数第1位を四捨五入して整数で書きなさい。

問4 実験において、Sにおける金属球の瞬間の速さは何cm/秒と考えられるか。小数第1位を四捨五入して整数で書きなさい。

問5 次の文中の〔 〕から適切なものを一つずつ選び、記号を書きなさい。

実験において、金属球がQから $\frac{1}{10}$ 秒間に移動した距離を x cm, 金属球がRから $\frac{1}{10}$ 秒間に移動した距離

を y cm とする。AB間ではまさつ力がはたらいていたことから、QからQRの中点までの距離 (cm) と x とを比べると①〔ア x の方が大きい イ 等しい ウ x の方が小さい〕と考えられる。また、RからRSの中点までの距離 (cm) と y とを比べると②〔エ y の方が大きい オ 等しい カ y の方が小さい〕と考えられる。

問6 実験において、P、Q、R、Sにおける金属球のもつ力学的エネルギーの大きさをそれぞれ p , q , r , s とする。次のうち、 p , q , r , s 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。

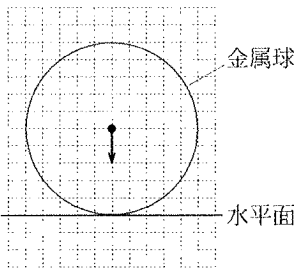
ア $p > q > r > s$

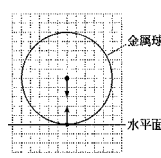
イ $p = q > r > s$

ウ $p = q > r = s$

エ $p = q = r > s$

オ $p = q = r = s$

問1	①	N
	②	
問2		
問3		cm/秒
問4		cm/秒
問5	①	
	②	
問6		

問1	①	0.4 N
	②	
問2		慣性
問3		36 cm/秒
問4		33 cm/秒
問5	①	ア
	②	エ
問6		イ

問1 ① 100 g の物体にはたらく重力を 1 N と考えるため、 $40[\text{g}] \times \frac{1}{100} = 0.4[\text{N}]$

② 力がつりあうための条件は、2 力の大きさが等しく、向きが反対で、一直線上にはたらいっていること。

問2 物体に外から力がはたらかない場合や力がつりあっている場合、動いている物体はそのまま同じ運動を続けようとし、止まっている物体はそのまま静止し続けようとする。このような性質を慣性という。

問3 P から T までの移動距離は、29.1[cm] 平均の速さは、 $29.1 \div \frac{4}{5} = 36.375[\text{cm/秒}]$

問4 瞬間の速さとは、測定時間の中央を運動しているときの速さであるため、R から T までを運動するときの平均の速さが、S での瞬間の速さに等しくなる。R から T の移動距離は、 $6.8 + 6.5 = 13.3[\text{cm}]$ これを $\frac{2}{5}$ 秒で移動しているので、 $13.3 \div \frac{2}{5} = 33.25[\text{cm/秒}]$

問5 Q から $\frac{1}{10}$ 秒経過すると、QR 間を移動するのにかかる時間のうちの半分を移動することになる。

QA 間は、等速直線運動をしており、A にさしかかることによって減速するため、QR の区間を運動する前半のほうが後半よりも速くなり、Q から QR の中点までの距離より x のほうが大きくなる。RS 間では R 通過時から摩擦がはたらき減速が進む。BS 間は、最も減速した状態での等速直線運動となるため、R を通過した前半の運動のほうが、後半よりも速さが大きい。このことから、y のほうが大きくなる。

問6 速さが大きいと、運動エネルギーも大きい。P と Q では等速直線運動を行っているため、速さが等しく運動エネルギーも等しい。その後、AB 間で減速した金属球は、S から T にかけて等速直線運動を行うが、このときの速さは R に比べて小さくなっている。よって、運動エネルギーも小さい。

【過去問 34】

運動している物体が他の物体に衝突するときの関係を調べるために実験を行った。次の問いに答えなさい。

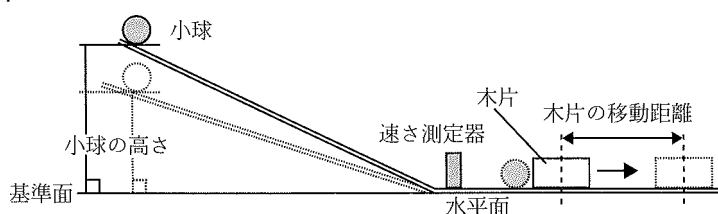
(兵庫県 2010 年度)

＜実験＞ 斜面と水平面があるレールをなめらかにつなぎ、図1のような実験装置を作った。基準面からの小球の高さを 2 cm, 4 cm, 6 cm, 8 cm に変え、斜面上に質量 20 g の小球をおき、転がして木片に衝突させ、木片の移動距離を測定した。また、速さ測定器で小球が水平面を通過するときの速さを測った。次に、質量 30 g, 80 g の小球についても、それぞれ同じ方法で実験を行った。

問1 図2は、図1に示す斜

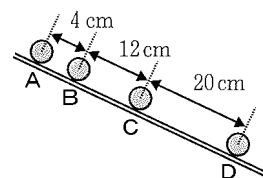
図1

面のレールの上を転がる小球のようすを、0.1 秒間隔で発光するストロボスコープを用いて写真に記録したものを模式的に示したものである。A～D は、写真に記録された小球の位置を表し、数値は各小球間の距離を示している。



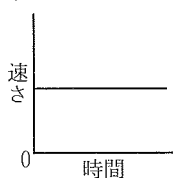
(1) 小球がAからDまで転がったとき、小球の平均の速さは何 m/秒か、求めなさい。また、式も書きなさい。

図2

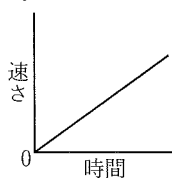


(2) 図2の斜面上での小球の速さと時間との関係を表したグラフとして適切なものを、次のア～オから1つ選んで、その符号を書きなさい。

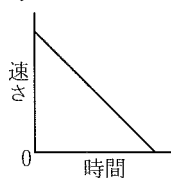
ア



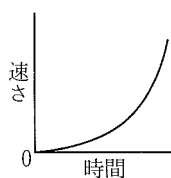
イ



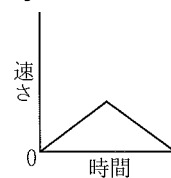
ウ



エ



オ



問2 図3は、質量20 g、30 g、80 gのそれぞれの小球について、小球の高さと木片の移動距離との関係を表したグラフである。図4は、水平面を通過するときの小球の速さと木片の移動距離との関係を表したものである。

図3

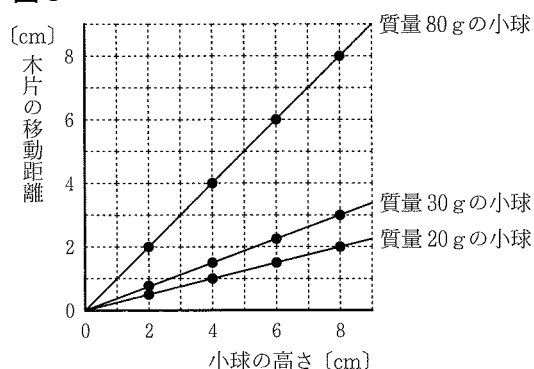
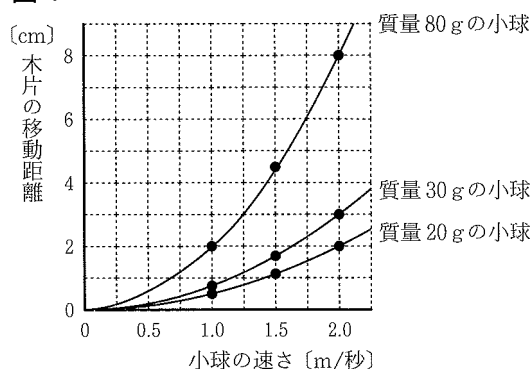


図4



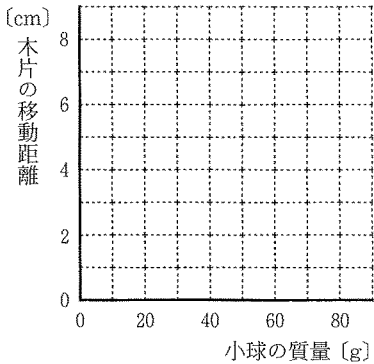
- (1) 図3において、小球の高さが8 cmのときの、小球の質量と木片の移動距離との関係を解答欄の図に●印でかき、線を引いてグラフを完成しなさい。
- (2) (1)で完成させたグラフから、小球の質量と木片の移動距離にはどのような関係があると考えられるか、解答欄のことに合わせて書きなさい。
- (3) 小球の高さが4 cmのとき、質量50 gの小球を水平面上に静止している木片に衝突させたときの木片の移動距離は何 cm になるか、図3をもとに求めなさい。
- (4) 図3、図4において、小球の高さが3 cmのとき、質量80 gの小球が水平面を通過したときの速さは何 m /秒か、求めなさい。
- (5) 運動エネルギーについて説明した次の文の に入る適切な語句を書きなさい。
運動エネルギーは、物体の速さがはやくいほど大きく、 が大きいほど大きい。
- (6) 位置エネルギーから運動エネルギーの移り変わりを利用した発電方法として適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

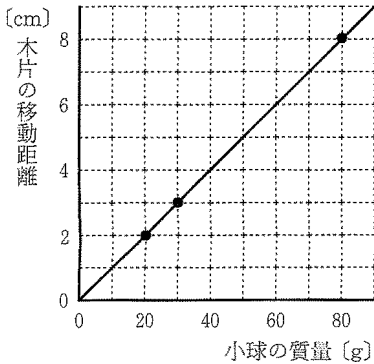
ア 水力発電

イ 火力発電

ウ 原子力発電

エ 太陽光発電

問 1	(1)	(式)
	(答)	m/秒
	(2)	
問 2	(1)	
	(2)	木片の移動距離は、小球の質量に () する。
	(3)	cm
	(4)	m/秒
	(5)	
	(6)	

問 1	(1)	(式) $(4 + 12 + 20) \div 0.3 = 120$ $120 \div 100 = 1.2$
	(答)	1.2 m/秒
	(2)	イ
問 2	(1)	
	(2)	木片の移動距離は、小球の質量に (比例) する。
	(3)	2.5 cm
	(4)	1.25 m/秒
	(5)	質量
	(6)	ア

問1 (2) 斜面上の運動では、小球に常に同じ大きさの斜面方向下向きの力がはたらき続けるため、速さは一定の割合で増加していく。

問2 (1)(2) 高さが一定のとき、小球の質量と木片の移動距離は、比例の関係になる。

問3 (3) 位置エネルギーは、小球の高さと質量に比例する。質量 20 g の小球を 4 cm の高さから落とした場合の木片の移動距離は 1 cm であることから、 $1 [\text{cm}] \times \frac{50}{20} = 2.5 [\text{cm}]$

(4) 図3より、3 cm の高さから質量 80 g の小球が運動した場合、木片の動く距離は 3 cm。図4より木片が 3 cm 動くときの質量 80 g の小球の速さは 1.25 m/秒となる。

(5) 運動エネルギーは質量に比例する。

(6) イは化学エネルギー、ウは核エネルギー、エは太陽エネルギーを利用している。

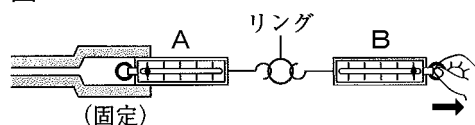
【過去問 35】

和也さんたちは、力のつりあいやはたらき方について調べるために、次の実験を行った。下の問1～問3に答えなさい。

(和歌山県 2010 年度)

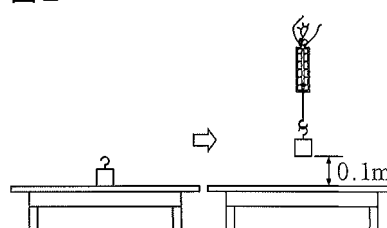
実験(1) 図1のように、ばねはかり（ニュートンばかり）
AとBをリングでつなぎ、Aを動かさないようにスタン
ドに固定した。その後、Aと同一直線上でBだけを引
っ張った。

図1



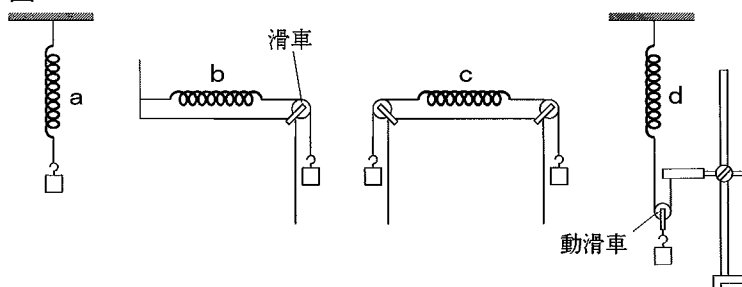
(2) 次に、図2のように、おもりを水平な机の上に置
き、続いて、ばねはかりでそのおもりを真上にゆっ
くりと0.1m引き上げた。そのとき、ばねはかりの値
は2Nを示していた。

図2



(3) また、図3のように、滑
車、糸、同じ重さのおも
りを使い、ばねののびを調べ
た。ただし、図は模式的に
表したものであり、ばねの
のびは実際ののびを表した
ものではない。

図3

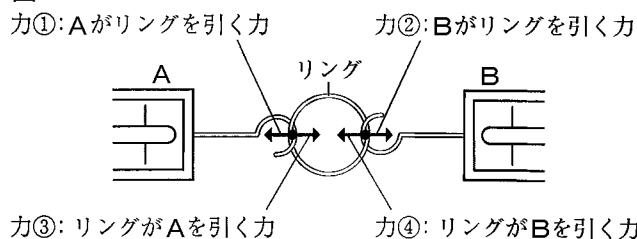


問1 実験(1)について、次の(1)、(2)に答えなさい。

(1) Bの値は0.4Nを示し、そのときリングは静止していた。Aの示す値は何Nか、書きなさい。

(2) 右の図は、図1のAとBとリングにはた
らいている力を模式的に表したものであ
る。この図に示した力①～④の関係につい
て、正しく述べているものはどれか。次の
ア～エの中から1つ選んで、その記号を書
きなさい。

図1



ア 力①と力②はつり合っている。

ウ 力①と力④はつり合っている。

イ 力①と力③はつり合っている。

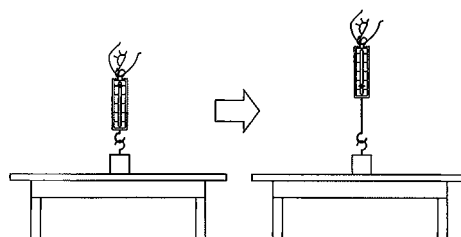
エ 力③と力④はつり合っている。

問2 実験(2)について、次の(1)～(4)に答えなさい。

(1) 図2で、机の上におもりだけを置いたとき、おもりにはたらく力は重力とあと1つは何か、その名称を書きなさい。

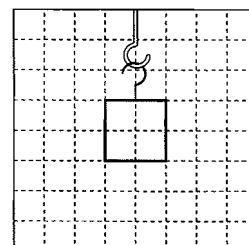
- (2) 図2で、おもりを引き上げようと力を加えていく途中では、右の図のように、ばねはかりの値が大きくなって、おもりは机から離れなかった。このとき、引き上げる力は、おもりに対して仕事をしたことにならず、仕事の量はゼロである。それはなぜか、その理由を簡潔に書きなさい。

図2



- (3) 図2で、おもりをばねはかりで引き上げたとき、おもりにはたらく重力を解答欄の図に、作用点を点(●)で、力の向きと大きさを矢印(→)でかき入れなさい。ただし、図の方眼の1目盛りの長さを1 Nとする。

図3

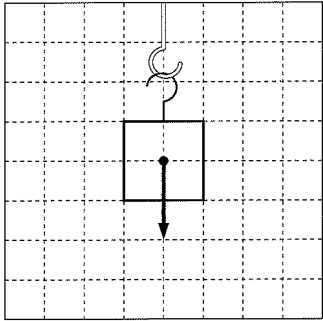


- (4) この実験で、おもりを0.1m引き上げたとき、ばねはかりの値は2 Nを示していた。このとき、おもりがされた仕事の量は何 J か、書きなさい。

問3 実験(3)について、aのばねののびと、b～dのばねののびを比べて、その関係を正しく述べているものはどれか。次のア～カの中からすべて選んで、その記号を書きなさい。ただし、ばねはすべて同じ規格でできており、ばねの重さ、糸の重さ、糸ののびは考えないものとする。また、動滑車の重さとおもりの重さは同じである。

- ア ばねbののびは、ばねaののびより大きい。
 イ ばねbののびは、ばねaののびと同じである。
 ウ ばねcののびは、ばねaののびより大きい。
 エ ばねcののびは、ばねaののびと同じである。
 オ ばねdののびは、ばねaののびより大きい。
 カ ばねdののびは、ばねaののびと同じである。

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

問 1	(1)	0.4 N
	(2)	ア
問 2	(1)	抗力
	(2)	おもりが移動した距離が 0 m だから。
	(3)	
	(4)	0.2 J
問 5		イ, エ, カ

問 1 1つの物体に、同一直線上で、逆向きに、同じ大きさの力がはたらくとき、「つり合っている」という。

問 2 (1) 机がおもりを押し返す力を、(垂直) 抗力という。

(2) 仕事[J] = 力[N] × 移動距離[m] と定義される。移動距離が 0 m だと仕事の量も 0 になる。

(3) おもりの中心に作用点をとる。ばねはかりは 2 N を示したので、2 目盛り分の矢印を書く。

(4) (2) で示した式より、 $2 \text{ [N]} \times 0.1 \text{ [m]} = 0.2 \text{ [J]}$

【過去問 36】

エネルギーについて述べた文1，文2を読んで，次の各問いに答えなさい。

(鳥取県 2010 年度)

文1

エネルギーとは (①) をする能力のことであり，その単位は (①) の量と同じジュール (J) で表される。高い位置にある物体が持っているエネルギーを位置エネルギーといい，運動している物体が持っているエネルギーを (②) エネルギーという。同じ物体のもつ位置エネルギーと (②) エネルギーの和を (③) エネルギーという。

水力発電はダムにためた水の位置エネルギーをまず (②) エネルギーに変換し，さらに電気エネルギーに変換する発電法である。また，光エネルギーや物質のもつ化学エネルギーを電気エネルギーとして取り出す装置を (④) という。

問1 文1中の (①) ～ (④) にあてはまる語句の組み合わせとして，最も適当なものを，表のア～キからひとつ選び，記号で答えなさい。

表

	①	②	③	④
ア	仕事	速度	力学的	原子炉
イ	運動	運動	物理的	原子炉
ウ	仕事	運動	力学的	電池
エ	運動	速度	力学的	原子炉
オ	運動	速度	物理的	電池
カ	仕事	運動	物理的	電池
キ	運動	運動	力学的	電池

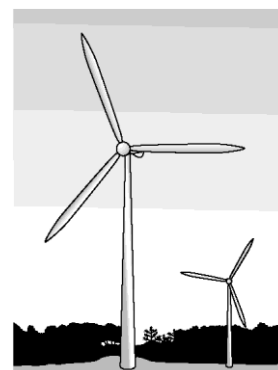
問2 物体を重力にさからって基準面からゆっくりある高さまで持ち上げたとき，この物体にした仕事の量が物体のもつ位置エネルギーとなる。文1中の下線部について，水 1000kg が基準面から 50m の高さのダムにあるとき，この水のもつ位置エネルギーは何 J か，答えなさい。ただし，質量 100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とする。

文 2

2009 年(平成 21 年), 国連気候変動枠組み条約第 15 回締約国会議(C O P 1 5) がコペンハーゲンで開催された。各国の 2013 年以降の温室効果ガスの排出量の枠組みが話し合われ, ①石油, 石炭, 天然ガスなどのエネルギー資源を燃やしたときに発生する二酸化炭素の排出量の規制が世界的規模で実施されようとしている。

②エネルギー資源の多くは, 電気エネルギーに変換されて利用されている。近年, 鳥取県内でも写真のような風力発電のための設備が増えてきているが, これも二酸化炭素の排出量を減らすための具体的な取り組みのひとつである。

写真



問 3 下線部①は, 大昔に生きていた動植物から数百万年～数億年の長い年月を経てできたものである。これを何というか, 漢字 4 字で答えなさい。

問 4 下線部②に関連して, エネルギー資源の多くが電気エネルギーに変換され, 利用されている理由を, 次の条件にしたがって説明しなさい。

条件 1 電気エネルギーの特徴^{とくちょう}をふまえること。

条件 2 「電気エネルギーは,」に続けて書くこと。

問 1	
問 2	J
問 3	
問 4	

問 1	ウ
問 2	500000 J
問 3	化石燃料
問 4	例 ・電線で簡単に輸送できるから。 ・他のエネルギーに変換しやすいから。 ・使用した場所で廃棄物がほとんど出ないから。

問 2 1000kg の水を持ち上げるのに必要な力は 10000[N]。この力で 50m持ち上げる仕事の量は, $10000[\text{N}] \times 50[\text{m}] = 500000[\text{J}]$ であり, これがこの水のもつ位置エネルギーである。

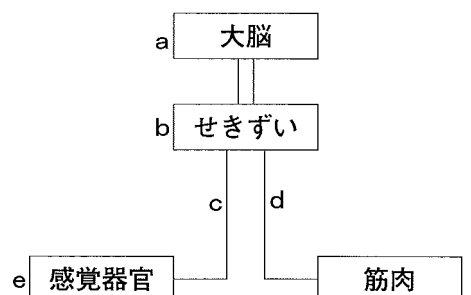
【過去問 37】

次の問1～問4に答えなさい。

(島根県 2010 年度)

問1 図1は、ヒトが刺激を受けとってから反応するま 図1

でに、刺激の信号が伝わる経路を模式的に表したものであり、a、b、e、fはからだの各部分を、c、dは神経を示している。これについて、次の1、2に答えなさい。



1 図1のdの神経は何というか、その名称を答えなさい。

2 「熱いものに手がふれて、思わず手を引っこめる。」という反応の場合、刺激の信号が伝わる順として最も適当なものを、次のア～エから一つ選んで記号で答えなさい。

ア e → c → b → d → f

イ f → d → b → c → e

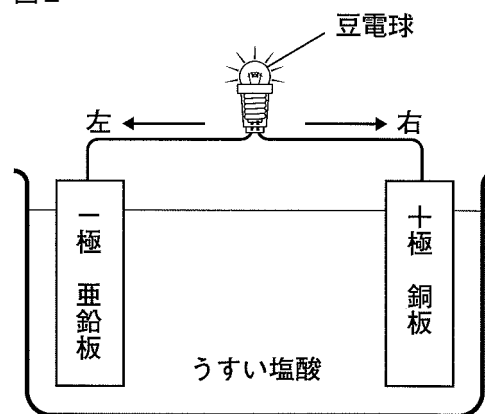
ウ e → c → b → a → b → d → f

エ f → d → b → a → b → c → e

問2 うすい塩酸の中に亜鉛板（一極）と銅板（+極）を組み合わせて電池をつくった。図2はこの電池を説明したモデルである。これについて、次の1、2に答えなさい。

1 図2の豆電球の導線を流れる電流の向きと、電 図2

子の流れる向きは図中の矢印「右」「左」のどちらか。その組み合わせとして最も適当なものを、次のア～エから一つ選んで記号で答えなさい。



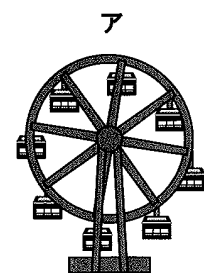
	電流の向き	電子の流れる向き
ア	右	右
イ	右	左
ウ	左	右
エ	左	左

2 銅板（+極）の表面で起こる変化として最も適当なものを、次のア～エから一つ選んで記号で答えなさい。ただし、●は電子を表す。

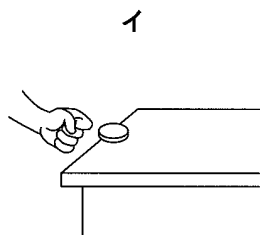
ア Cu → Cu²⁺ + ●●イ Zn → Zn²⁺ + ●●ウ Cu²⁺ + ●● → Cuエ 2H⁺ + ●● → H₂

問3 物体の運動について、次の1, 2に答えなさい。

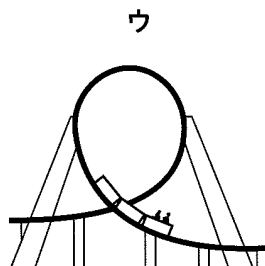
- 1 運動を、短い時間間隔で記録して調べたとき、速さは変化するが向きが変化しないものはどれか。最も適当なものを、次のア～エから一つ選んで記号で答えなさい。



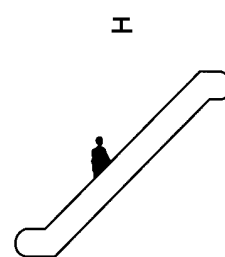
運転中の観覧車の
ゴンドラ



水平で摩擦力が一定な
机の上ではじいたコイン



運転中の
ジェットコースター



2階にのぼる
エスカレーターに乗った人

- 2 電車や自動車のスピードメーターが示す速さは、ごく短い時間に移動した距離をもとに求めたものである。この速さを何というか、その名称を答えなさい。

問4 次の実験について、下の1, 2に答えなさい。

実験

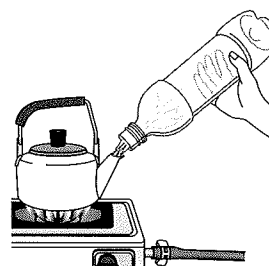
操作1 やかんの口から出る湯気をペットボトルに入れ、温度計を取りつけたゴム栓でふたをした。

操作2 ドライヤーの温風で、操作1のペットボトルの内部のくもりが消えるまであたためた。

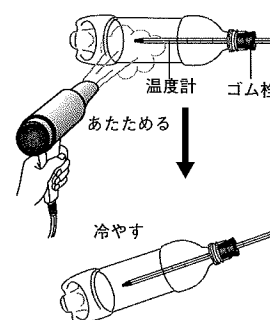
操作3 ゆっくりと冷やし、ペットボトルの内部がくもりはじめるときの温度を測定した。

操作4 同じ大きさのペットボトルを用いて、ペットボトルの中の水分(中に入れる湯気)の量を変え、その量とペットボトルの内部がくもりはじめるときの温度との関係を調べた。

操作1



操作2, 3



- 1 操作3で、ペットボトルの内部がくもりはじめるときの温度を何というか、その名称を答えなさい。
- 2 操作4で予想される結果として最も適当なものを、次のア～エから一つ選んで記号で答えなさい。
- ア ペットボトルの中の水分の量が多いほど、くもりはじめるときの温度は高い。
- イ ペットボトルの中の水分の量が少ないほど、くもりはじめるときの温度は高い。
- ウ ペットボトルの中の水分の量が多いほど、くもりはじめるときの温度は低い。
- エ ペットボトルの中の水分の量を変えても、くもりはじめるときの温度は変わらない。

問 1	1	
	2	
問 2	1	
	2	
問 3	1	
	2	
問 4	1	
	2	

問 1	1	運動神経
	2	ア
問 2	1	ウ
	2	エ
問 3	1	イ
	2	瞬間の速さ
問 4	1	露点
	2	ア

問 1 1 神経 c は感覚神経, 神経 d は運動神経。

2 このような反応を反射という。反射では, 感覚器官からの信号は感覚神経を通してせきずいに伝わった後, 脳に伝えられる前にせきずいから直接, 運動神経を通して筋肉に指令が行われる。

問 2 1 電流は電池の+極から豆電球を通り, 一極へ流れる。電子の流れる向きは電流とは逆向きである。

2 亜鉛はイオンになりやすいので, 亜鉛板の中に電子 e^- を残して亜鉛イオン Zn^{2+} となり溶け出す。残った電子は導線を伝わって銅板に移動し, 水溶液中の水素イオンが電子を受け取って水素原子になり, 2 個ずつ結びついて水素分子 H_2 になる。

問 3 1 アは速さは変化しないが向きは変化する運動, イは速さは変化するが向きは変化しない運動, ウは速さも向きも変化する運動, エは速さも向きも変化しない運動である。

2 ごく短い時間に移動した距離を元に求めた速さを瞬間の速さという。それに対して, 物体がある時間の間一定の速さで動き続けたと考えたときの速さを平均の速さという。

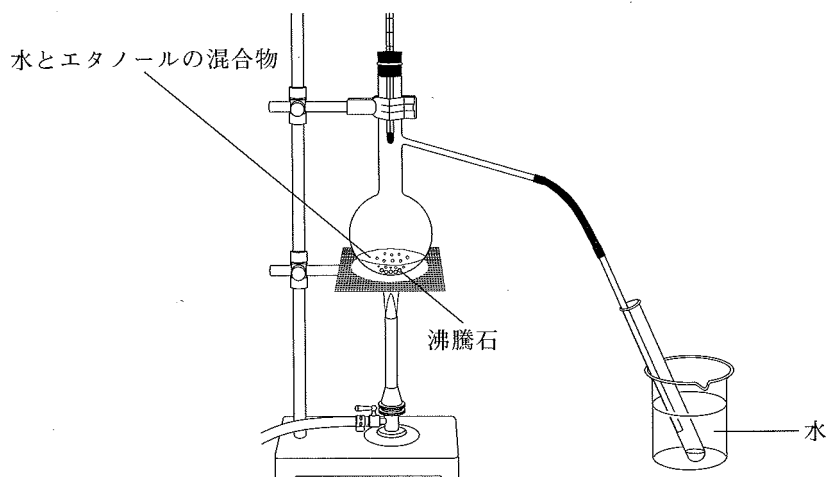
問 4 2 飽和水蒸気量は温度が高いほど大きい。露点は水蒸気量が飽和水蒸気量と等しくなる温度だから, 水蒸気量が多いほど露点は高い。

【過去問 38】

次の問1・問2に答えなさい。

(広島県 2010 年度)

- 問1 図に示した装置を用いて水とエタノールの混合物を加熱して出てきた液体を集め、その液体の性質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) 水とエタノールの混合物に電流は流れません。このエタノールのように、水に溶かしたときに電流が流れない物質のことを何といいますか。その名称を書きなさい。
- (2) 図では、水とエタノールの混合物の中に沸騰石を入れて加熱しています。液体を加熱するときその中に沸騰石を入れるのは、加熱された液体がどうなることを防ぐためですか。簡潔に書きなさい。
- (3) 次のA・Bは、この実験で試験管に集めた液体の性質を調べる方法について述べたものです。

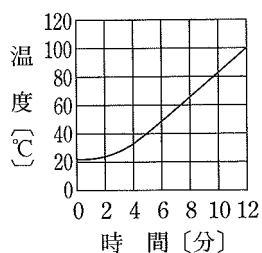
にあてはまる語句を簡潔に書きなさい。

A 試験管を手を持ち、試験管の口の付近をあおいでにおいをかぐ。

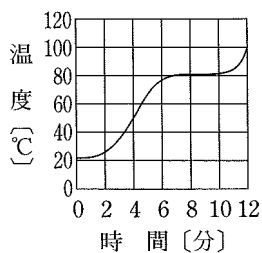
B 試験管の中の液体をステンレス皿に移し、液体に 。

- (4) 水とエタノールの混合物を加熱したときの時間と温度との関係を図に表すとどうなると考えられますか。次のア～エの中から適切なものを選び、その記号を書きなさい。ただし、水の沸点は 100°C 、エタノールの沸点は 78°C とします。

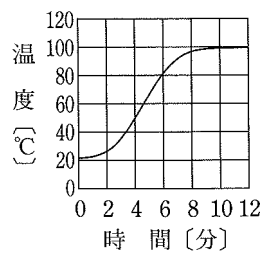
ア



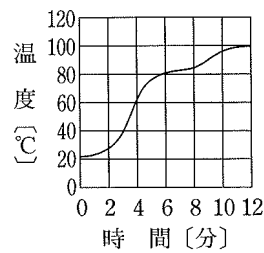
イ



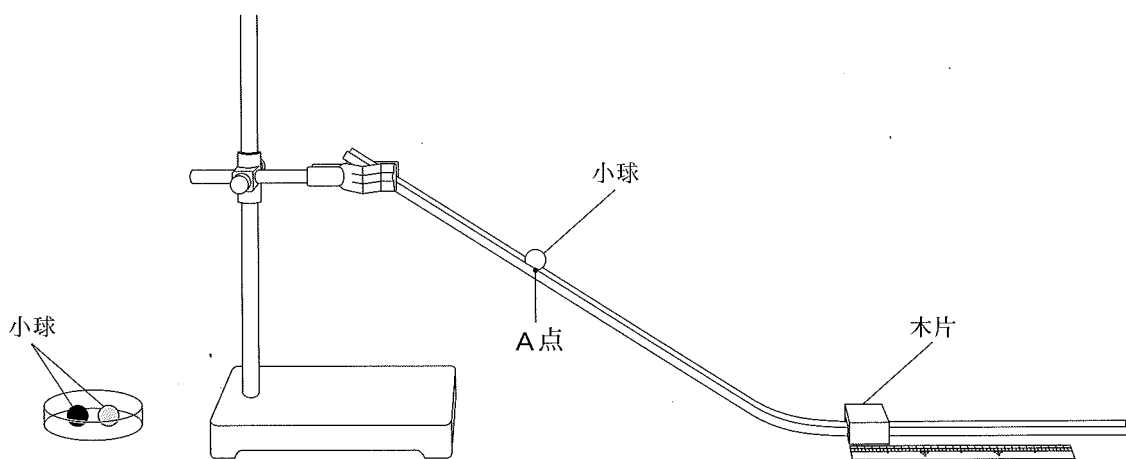
ウ



エ

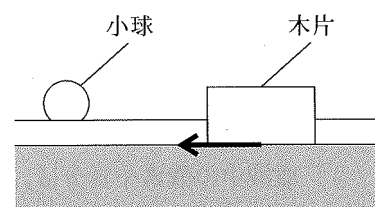


問2 図は、質量の異なる3種類の小球を用い、それぞれの小球をレールのA点から静かに離し、水平な台の上の木片に衝突させる装置を示したものです。これに関して、下の(1)~(4)に答えなさい。



(1) 図で、A点は水平な台の上から20 cmの高さにあります。質量30 gの小球を、水平な台の上からA点の高さまで持ち上げる仕事の量は何Jですか。ただし、質量100 gの物体に働く重力の大きさを1 Nとします。

(2) 右の図は、この装置を用いて実験したときの、小球と木片の様子を模式的に示したものです。図中の矢印は、小球を衝突させた木片が右に動いているとき、木片に働くある力を示しています。この力を何といいますか。その名称を書きなさい。



(3) 右の表は、この装置を用いた実験の結果の一部を示したものです。表をもとに、小球の質量と木片の移動距離との関係を表すグラフをかきなさい。

小球の質量 [g]	10.2	20.2	31.6
木片の移動距離 [cm]	4.3	8.5	13.4

(4) 次の文章は、遊園地などで見られるジェットコースターのもつエネルギーについて述べたものです。文中の ① にあてはまる語と ② にあてはまる語句をそれぞれ書きなさい。

ジェットコースターの運動を観察すると、下っているときは速さが次第に速くなり、上がっているときは速さが次第に遅くなる。このことから、ジェットコースターのもつ運動エネルギーと ① エネルギーは互いに移り変わるといえる。また、ジェットコースターのもつエネルギーはそれらのエネルギー以外には移り変わらないとすると、ジェットコースターのもつエネルギーの総量は、エネルギーが移り変わる前後で ② 。

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

問 1	(1)	非電解質
	(2)	急に沸騰すること。
	(3)	マッチの火を近づける。
	(4)	エ
問 2	(1)	0.06 J
	(2)	摩擦力
	(3)	
	(4)	① 位置
		② 一定に保たれる。

問 1 (1) エタノールは、水にとけてもイオンを生じないため、水溶液に電流は流れない。

(2) 沸騰石を入れることで、激しい沸騰を防ぎ、危険を防止できる。

(3) エタノールには引火性がある。

(4) エタノールの沸点である 78℃付近でエタノールの沸騰が始まると、液の温度の上昇がゆるやかになる。エタノールの沸騰が終わると、再び液の温度が上がり始め、100℃でグラフは平らになり、水が沸騰する。

問2 (1) 仕事[J]=力の大きさ[N]×力の向きに移動した距離[m] より, $0.3[\text{N}]0.2[\text{m}]=0.06[\text{J}]$

(2) 摩擦力は, ふれあう物体の間にはたらく。運動と反対の方向にはたらく, 物体の動きを妨げる力である。

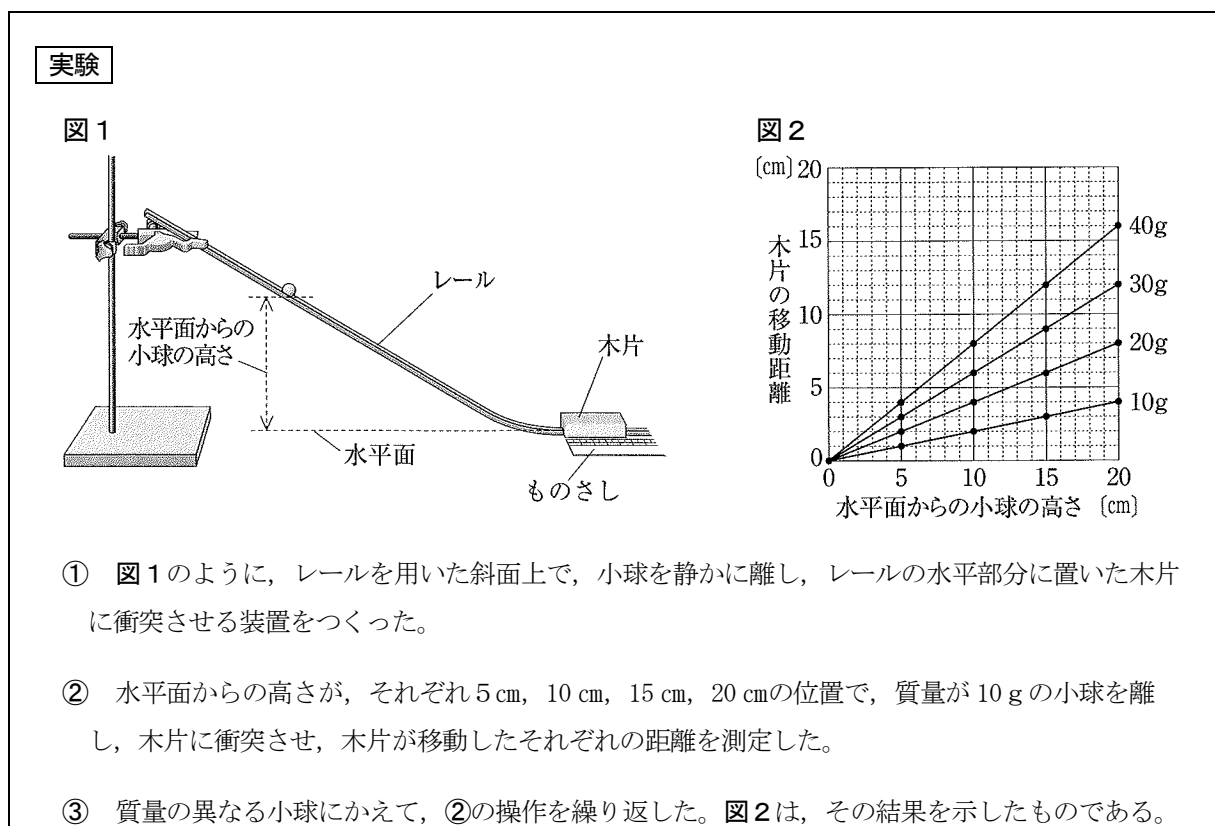
(3) 小球の質量と木片の移動距離は, 比例の関係にある。

(4) 位置エネルギーと運動エネルギーは, 互いに移り変わることができ, その総量はつねに一定である。これを, 力学的エネルギーの保存(力学的エネルギー保存の法則) という。

【過去問 39】

物体がもつ位置エネルギーについて調べるために、次の実験を行った。次の問1～問5に答えなさい。

(徳島県 2010 年度)



問1 物体に力を加えて、その力の向きに物体を動かしたとき、力は物体に対して仕事をしたといい、仕事の量は、次の式で表される。

$$\text{仕事の量 [J]} = \text{力の大きさ [N]} \times \text{力の向きに移動した距離 [m]}$$

実験 で、手は小球を持ち上げたとき、重力にさからって仕事をしている。水平面上にあった40 gの小球を水平面から20 cmの高さまで持ち上げたとき、手が重力にさからってした仕事の量は何Jか、求めなさい。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。

問2 小球を離す高さを15 cmにしたときの小球の質量と木片の動いた距離との関係を、図2をもとにして、グラフに表しなさい。

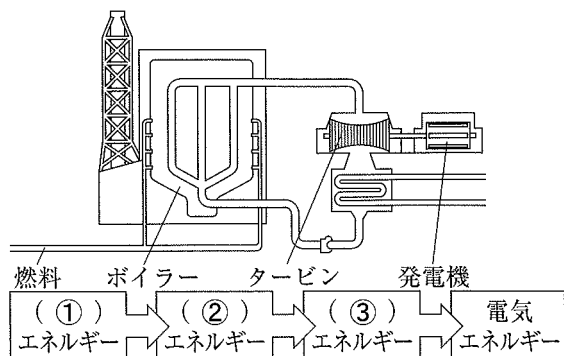
問3 図1の実験装置を使って、水平面からの高さが18 cmの位置で、25 gの小球を離し、木片に衝突させたとき、木片が移動する距離は何cmになると考えられるか、書きなさい。

問4 **実験** では、小球のもつ力学的エネルギーは、小球を離してから木片に衝突する直前まで一定に保たれている。レール上を運動している小球のもつ位置エネルギーが、力学的エネルギーの3分の1であるとき、小球のもつ運動エネルギーは、位置エネルギーの何倍か、書きなさい。ただし、水平面上における小球のもつ位置エネルギーを0とする。

問5 **実験** からわかるように、エネルギーはちがう種類のエネルギーに変換することができる。図3は、火力発電のしくみを模式的に示したものである。(①) ~ (③) にあてはまる語句を、それぞれア~ウから1つずつ選びなさい。

ア 熱 イ 運動 ウ 化学

図3



問1	J		
問2			
問3	cm		
問4	倍		
問5	①	②	③

問1	0.08 J		
問2			
問3	9 cm		
問4	2 倍		
問5	① ウ	② ア	③ イ

問1 $\frac{40}{100}[\text{N}] \times \frac{20}{100}[\text{m}] = \frac{8}{100} [\text{J}] = 0.08[\text{J}]$ と計算できる。

問2 高さが 15cm のときの各小球の移動距離を図 2 から読み取る。必ず原点を通過する直線を書く。

問3 木片が移動する距離は、小球の質量と小球の高さに比例する。

問4 運動エネルギーと位置エネルギーとの総和である力学的エネルギーは一定に保存される。

問5 燃料は生物の死骸からできた化学エネルギー。これをボイラーで燃やして熱エネルギーにする。

【過去問 40】

次の問1, 問2, 問3に答えなさい。

(香川県 2010 年度)

問1 電熱線に加わる電圧と流れる電流の関係に関して, 次の(1)~(3)の問いに答えよ。

- (1) 次の文は, 電流計と電圧計の接続について述べようとしたものである。文中の **a**, **b** 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。

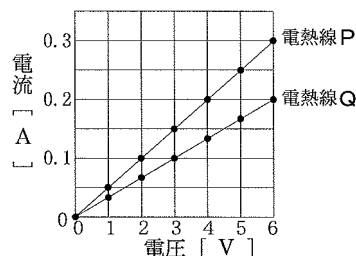
電流計は, 電流をはかろうとする回路に a につなぎ,
電圧計は, 電圧をはかろうとする回路に b につなぐ。

	a	b
ア	直列	直列
イ	直列	並列
ウ	並列	直列
エ	並列	並列

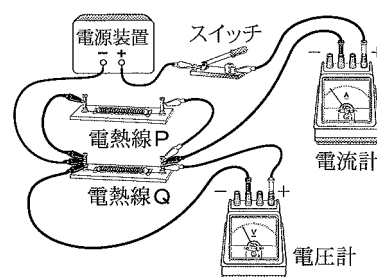
- (2) 右の図Iは, 2つの電熱線P, Qのそれぞれについて, その両端に加わる電圧を変えて電熱線に流れる電流の強さを調べ, その結果をグラフに表したものである。これについて, 次の **a**~**c** の問いに答えよ。

- a** 右の図IIのような装置で, スイッチを閉じると電圧計は3.0 Vを示した。このとき, 電流計は何Aを示していると考えられるか。
- b** 右の図IIIのような装置で, スイッチを閉じると電圧計は5.0 Vを示した。このとき, 電流計は何Aを示していると考えられるか。
- c** 次の文は, 電熱線P, Qが消費する電力について述べようとしたものである。文中の2つの〔 〕内にあてはまる言葉を⑦, ⑧から一つ, ⑨, ⑩から一つ, それぞれ選んで, その記号を書け。

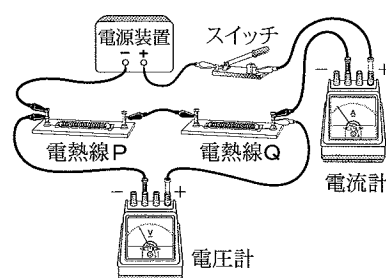
図I



図II



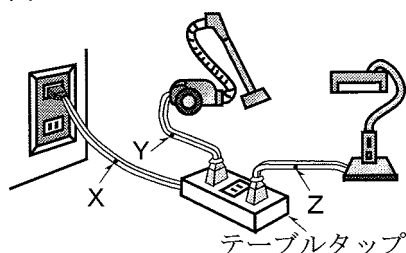
図III



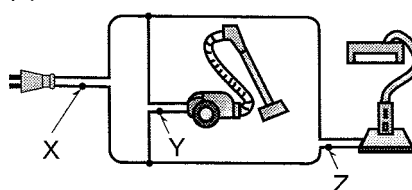
電熱線が消費する電力は, 電熱線に加わる電圧や流れる電流の値が大きいほど大きい。このことから考えると, 図IIのような装置で電流を流す場合は, 電熱線Pが消費する電力の方が電熱線Qが消費する電力より〔⑦ 大きい ⑧ 小さい〕。また, 図IIIのような装置で電流を流す場合は, 電熱線Pが消費する電力の方が電熱線Qが消費する電力より〔⑨ 大きい ⑩ 小さい〕。

- (3) 下の図Ⅳは、テーブルタップを用いて、2つの電気器具を同時ににつないで使用しているようすを示したものであり、下の図Ⅴは、それを模式的に表したものである。図Ⅳ、Ⅴに示したX点、Y点、Z点の電流の強さについて述べた、あとのア～エのうち、最も適当なものを一つ選んで、その記号を書け。

図Ⅳ



図Ⅴ

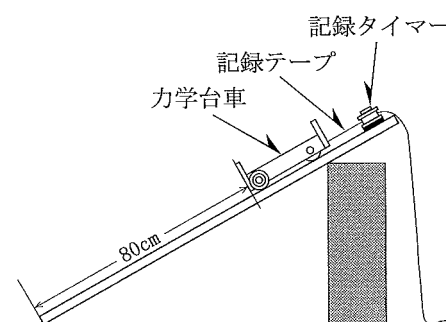


- ア X点、Y点、Z点に流れる電流の強さはすべて等しい
 イ X点を流れる電流の強さは一定なので、テーブルタップにつないで使用する電気器具の数を増やすと、Y点、Z点に流れる電流は弱くなる
 ウ 2つの電気器具のスイッチを切り、Y点、Z点に電流が流れないときでも、X点に電流は流れている
 エ X点を流れる電流の強さは、Y点とZ点を流れる電流の強さの和である

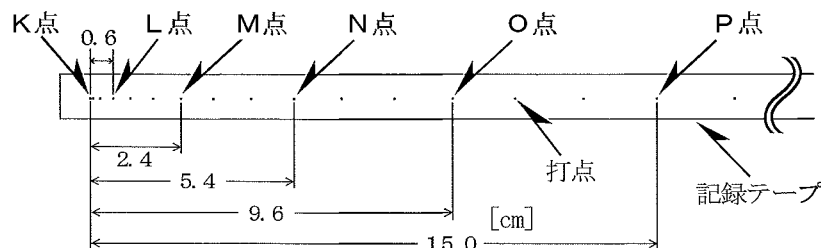
問2 次の(1)、(2)の問いに答えよ。

- (1) 右の図Ⅰのような装置を用いて、なめらかな斜面上に力学台車を置き、静かに離れた。このときの力学台車が、斜面上を80cm下っていく運動のようすを、1秒間に60回打点する記録タイマーで、記録テープに記録した。次の図Ⅱは、この記録テープについて、K点から各打点までの距離を、3打点ごとにはかった結果の一部を示したものである。これについて、次のa～dの問いに答えよ。

図Ⅰ

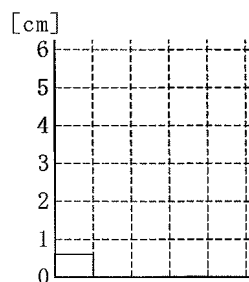


図Ⅱ



- a 図Ⅱで、L点とM点の間の力学台車の平均の速さは何 cm/秒か。
 b 図Ⅱで示した記録テープをK点から3打点ごとに切り、下端をそろえて左から順に並べて方眼紙にはりつきたい。右の図Ⅲは、最初の1枚目をはりつけた状態を示している。2枚目から5枚目までをはりつけたようすを、打点を省略して示せ。
 c 図Ⅱで、P点から次の3打点目のQ点は、K点から何 cm の距離にあると考えられるか。

図Ⅲ



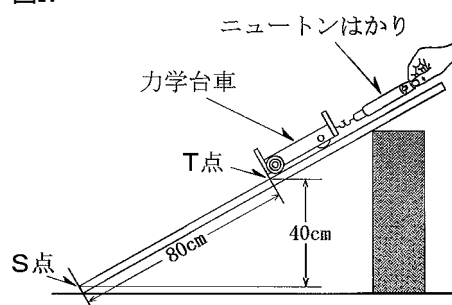
- d 図Ⅰの装置で、斜面の傾きを変えて、同じように実験をした。次の文は、その実験結果について述べようとしたものである。文中の2つの〔 〕内にあてはまる言葉を、㊦、㊧から一つ、㊨、㊩から一つ、それぞれ選んで、その記号を書け。

斜面の傾きを大きくすると、力学台車が斜面を下りはじめてから、斜面上を一定時間移動したときの移動距離が〔㊦ 長く ㊧ 短く〕なった。

また、斜面の傾きを小さくすると、力学台車が斜面を下りはじめてから、斜面上の一定距離を移動するのにかかる時間が〔㊨ 長く ㊩ 短く〕なった。

- (2) 力学台車をニュートンばかりにつるして、ゆっくりとまっすぐ上に引き上げたところ、引いているあいだ、ニュートンばかりは10Nを示していた。次に、右の図Ⅳのような装置で、なめらかな斜面にそって、力学台車をS点からT点までゆっくりと80cm引き上げると、もとの位置より40cm高くなった。力学台車をS点からT点までゆっくりと引いているあいだ、ニュートンばかりは何Nを示していたか。

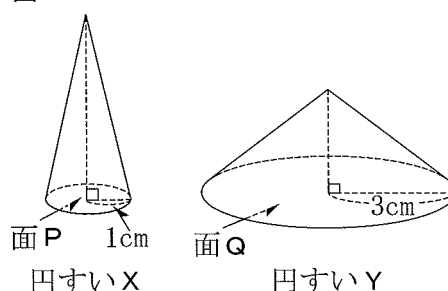
図Ⅳ



問3 圧力に関して、次の(1)、(2)の問いに答えよ。

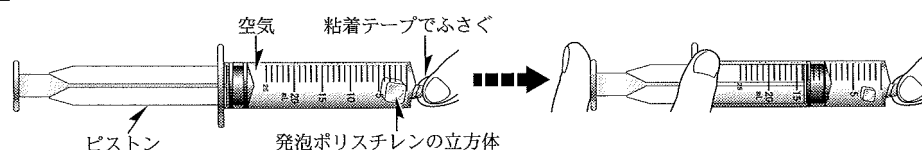
- (1) 右の図Ⅰのような2つの円すいX、Yがある。面P、Qはそれぞれ半径1cm、3cmの円であり、円すいYの重さは円すいXの重さの5倍である。円すいX、Yを、それぞれ面P、Qを下にして、水平な床の上に置いた。このとき、床が円すいXから受ける圧力の大きさは、床が円すいYから受ける圧力の大きさの何倍か。

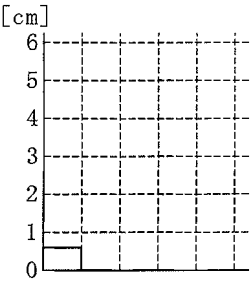
図Ⅰ

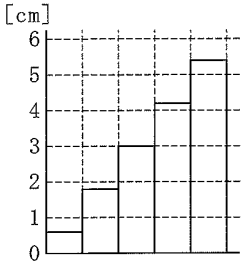


- (2) 下の図Ⅱのように、注射器の中に発泡ポリスチレンの立方体を入れ、注射器の先を粘着テープでふさいだ。次に、ピストンを押したところ、注射器の中の空気の圧力が大気圧より大きくなり、中の立方体は同じ形のまま小さくなった。中の立方体が同じ形のまま小さくなったのはなぜか。その理由を簡単に書け。

図Ⅱ



問 1	(1)		
	(2)	a	A
		b	A
		c	と
問 2	(3)		
	(1)	a	cm/秒
		b	
		c	cm
		d	と
	(2)	N	
問 3	(1)	倍	
	(2)	空気の圧力は、 はたらくから。	

問 1	(1)	イ	
	(2)	a	0.25 A
		b	0.10 A
		c	㊦ と ㊧
問 2	(3)	エ	
	(1)	a	36 cm/秒
		b	
		c	21.6 cm
		d	㊦ と ㊷
	(2)	5.0 N	
問 3	(1)	1.8 倍	
	(2)	例 空気の圧力は、あらゆる向きに同じように はたらくから。	

問1 (2) a P, Qは並列だから、回路全体を流れる電流はP, Qを流れる電流の和になる。グラフから、3 VのときPは 0.15 A, Qは 0.1 Aだから和は 0.25 A。 b オームの法則より、電熱線Pの抵抗は $3.0[\text{V}] \div 0.15[\text{A}] = 20[\Omega]$, 電熱線Qの抵抗は $3.0[\text{V}] \div 0.1[\text{A}] = 30[\Omega]$ 。P, Qは直列だから回路全体の抵抗はP, Qの抵抗の和で 50Ω 。したがって、電流は $5.0[\text{V}] \div 50[\Omega] = 0.10[\text{A}]$ 。 c 電力=電流×電圧。図Ⅱでは、PとQの電圧は同じだから電流が大きいほうが消費電力は大きい。図Ⅲでは、PとQの電流は同じだから電圧が大きいほうが消費電力は大きい。

(3) 2つの電気器具は並列なので、X点を流れる電流は、Y点を流れる電流とZ点を流れる電流の和である。

問2 (1) c K～P点の間隔は、0.6, 1.8, 3.0, 4.2, 5.4と1.2cmずつ増えているから、P点と次のQ点までの間隔は $5.4 + 1.2 = 6.6[\text{cm}]$ 。したがってK点からQ点までの距離は $15.0 + 6.6 = 21.6[\text{cm}]$ 。

(2) 仕事=力×距離。仕事の原理より、まっすぐ引き上げても斜面に沿って引き上げても仕事の量は同じ。斜面に沿って引き上げるときは、10Nの力でまっすぐ上に引き上げるときと比べて動く距離が2倍になるから、斜面に沿って物体を動かす力の大きさは半分の5 N。

問3 (1) 面Qの面積は面Pの面積の9倍。圧力の大きさは重さに比例し、面積に反比例するから、床が円すいYから受ける圧力は、円すいXから受ける圧力と比べて、 $9 \div 5 = 1.8[\text{倍}]$ 。

【過去問 41】

花子さんと太郎さんが調べたことに関する次の問1～問4に答えなさい。

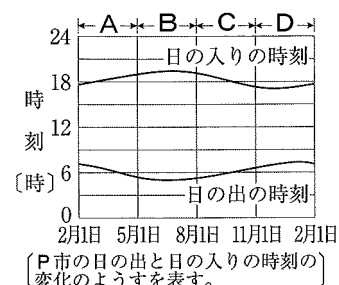
(愛媛県 2010 年度)

- 問1 花子さんは、四国のP市の日の出と日の入りの時刻について調べた。次の文の①、②に当てはまる適当な期間を、図1のA～Dから一つずつ選び、その記号を書け。また、③に当てはまる適当な整数を書け。

図1のA～Dの期間のうち、①の期間には、1年間で昼の長さが最も長い日があり、②の期間は、毎日、真東よりも南寄りの地平線から太陽が昇る。

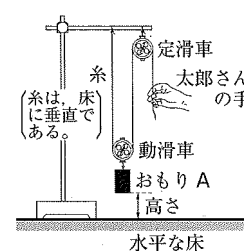
図1のように日の出や日の入りの時刻が変化するのは、地軸がかたむいているからである。地軸が公転面に対して垂直であるとすると、P市の日の出の時刻は、1年中③時ごろになる。

図1



- 問2 太郎さんは、滑車^{かっしゃ}を使って、仕事について調べた。図2のように、動滑車と定滑車を使って、5.0Nの重力がはたらいているおもりAをゆっくりと引き上げた。このとき、糸の質量や動滑車の質量、糸と滑車の間にはたらく摩擦^{まさつ}、糸ののび縮み^{ちぢ}はないものとする。

図2



- (1) おもりAをゆっくりと引き上げているとき、手が糸を引く力は何Nか。

- (2) 次の文の①、②に当てはまる適当な数値を書け。

太郎さんが糸を① cm 引くと、10cmの高さにあったおもりAは、40cmの高さまで引き上げられた。このとき、手がおもりAにした仕事は② Jである。

- 問3 花子さんは、うでの動きについて調べた。図3は、うでの骨と筋肉を模式的に示したものである。

- (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、ア、イの記号で書け。

図3において、うでをのばすとき、①{ア Xの筋肉 イ Yの筋肉}が縮む。XやYの筋肉は②{ア 関節をまたいで別々の骨 イ 1本の骨の両端}につながっているので、うでの曲げのばしができる。

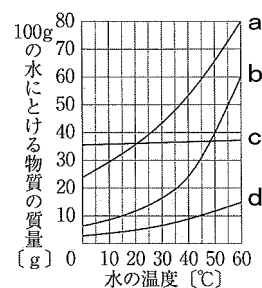
図3



- (2) うでを動かすには、エネルギーが必要である。細胞が、酸素と有機物からエネルギーを取り出し、二酸化炭素や水を放出するはたらきは、何とよばれるか。その名称を書け。

問4 太郎さんは、物質の水へのとけ方について調べた。図4は、固体の物質a～dについて、水の温度と100gの水に飽和するまでとける物質の質量との関係を表したグラフである。ビーカーA、Bを用意し、それぞれに100gの水を入れた。次に、物質a～dから二つを選び、一方の物質をビーカーAに20g、もう一方の物質をビーカーBに30g入れた。水の温度が40℃のときはどちらの物質もすべて水にとけていたが、5℃のときはビーカーAに入れた物質だけがとけきれずに残った。物質a～dのうち、ビーカーA、Bに入れたのは、それぞれどの物質か。a～dの記号で書け。

図4



問1	①	
	②	
	③	
問2	(1)	N
	(2)	①
		②
問3	(1)	①
		②
	(2)	
問4	ビーカーA	
	ビーカーB	

問1	①	B
	②	D
	③	6
問2	(1)	2.5 N
	(2)	① 60
		② 1.5
問3	(1)	① イ
		② ア
	(2)	呼吸
問4	ビーカーA	b
	ビーカーB	c

問1 昼の長さが最も長いのは夏至のころ、秋分から春分の間は、太陽は真東より南寄りから昇る。

問2 (1) 動滑車を使うことで、持ち上げるために引く力が物体にはたらく重力の半分になる。

(2) 物体が持ち上げられた高さは30cmであることから、太郎さんは動滑車を支える2本のひもをそれぞれ30cmずつ引いている。

問3 (2) 細胞の呼吸ともいう。

問4 Aは40℃で20gとけ、5℃で20gとけることができない。Bは40℃でも5℃でも30gとける。

【過去問 42】

斜面上の物体の運動を調べるために、図1のように板と木片を使って斜面をつくり、その斜面上に1秒間に60回打点する記録タイマーを固定した。次に、テープを台車につけ、斜面上で静かに手を離し、台車の運動を記録タイマーでテープに記録した。図2は、このとき得られたテープを、打点のはっきりわかるある打点から6打点ごとに切り、テープ①～⑦とし、時間の経過とともに順に貼り付け、各テープの先端の中央を通る直線を引いたものである。このことについて、下の問1～問4に答えなさい。ただし、空気の抵抗、台車と斜面との間にはたらく摩擦、テープと記録タイマーとの間の摩擦は考えないものとする。

(高知県 2010 年度)

図1

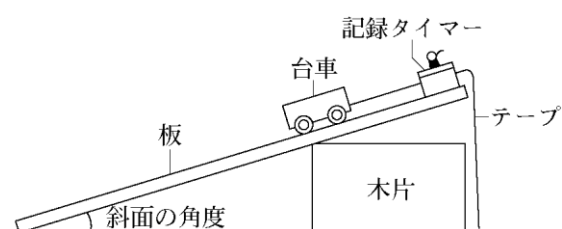
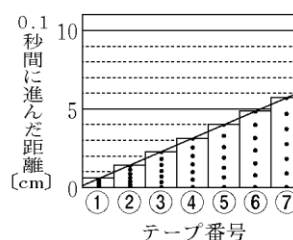
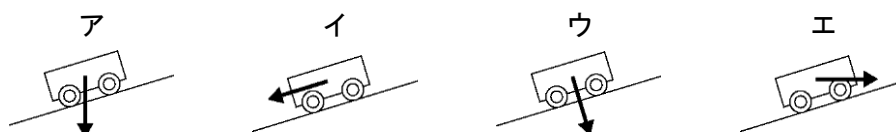


図2



問1 斜面上を運動する台車にはたらく重力の向きを、矢印を使って正しく表しているものはどれか。次のア～エから一つ選び、その記号を書け。

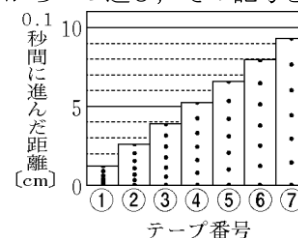


問2 図2のテープ⑤の区間における台車の平均の速さは何 cm/秒か。

問3 この実験の結果からわかる台車の運動の変化のようすを、「速さ」と「時間」の2つの語を使って、簡潔に書け。

問4 右の図は、図1の実験装置で、ある1つの条件を変えて同様な実験を行った結果、得られたものである。この結果から、変えた条件として適切なものはどれか。次のア～エから一つ選び、その記号を書け。

- ア 木片の高さを低くし、斜面の角度を小さくした。
- イ 木片の高さを高くし、斜面の角度を大きくした。
- ウ 板の長さを短くし、台車の運動距離を短くした。
- エ 板の長さを長くし、台車の運動距離を長くした。



問1	
問2	cm/秒
問3	
問4	

問 1	ア
問 2	40 cm/秒
問 3	例 速さは時間とともに増加している。
問 4	イ

問 1 重力は、地球がその中心に向かって物体を引く力である。

問 2 $\text{速さ} = \text{移動距離} \div \text{移動にかかった時間}$ より、 $4[\text{cm}] \div 0.1[\text{秒}] = 40[\text{cm/秒}]$

問 3 テープ 1 枚の長さは、0.1 秒間という一定時間に移動した距離(速さ)を表している。速さを示すテープが一定の割合で長くなっていることから、速さは時間とともに、一定の割合で増加しているといえる。

問 4 それぞれのテープの長さ(速さ)が増えているが、速さを増やすためには、運動の方向に引く力を大きくする。斜面の角度を大きくすることで、重力の斜面方向の分力(斜面にそう力)が大きくなる。

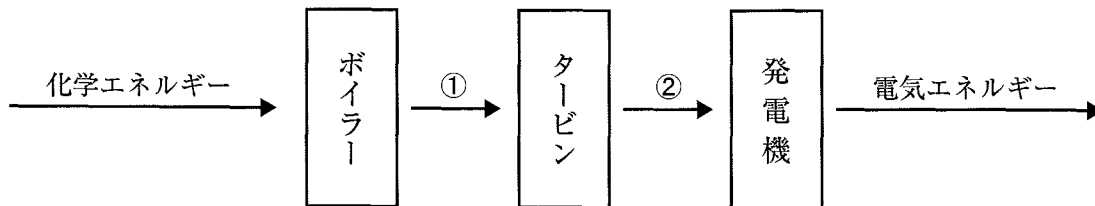
【過去問 43】

次の問1～問4に答えなさい。

(佐賀県 2010 年度 後期)

- 問1 私たちは日々たくさんの電気エネルギーを利用している。電気エネルギーをうみ出す方法はいくつかあるが、現在、日本において最も多くの電気エネルギーをうみ出しているのは火力発電である。図1は火力発電の過程と、エネルギーの移り変わりを表している。(1)、(2)の問いに答えなさい。

図1



- (1) 図1の①、②にあてはまるエネルギーとして最も適当なものを、次のア～エの中から一つずつ選び、それぞれ記号を書きなさい。

ア 光エネルギー イ 運動エネルギー ウ 位置エネルギー
エ 熱エネルギー

- (2) 図1の発電機でのエネルギーの移り変わりとは逆に、電気エネルギーを②のエネルギーに変えるものとして最も適当なものを、次のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。

ア モーター イ 豆電球 ウ 太陽電池 エ 電熱線

- 問2 近年、大気中への二酸化炭素の排出^{はいしゅつ}を抑えるため、夏はネクタイをはずして冷房の設定温度を高くしたり、冬は厚着をして暖房の設定温度を低くしたりする取り組みが全国的に広がっている。

エアコン1台につき、暖房の設定温度を1℃低く設定することで、1年間に削減できる二酸化炭素の排出量を計算する式を、次の①～③をもとにたてた。その式として正しいものを、下のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。

① エアコン1台につき、暖房の設定温度を1℃低くすると、1時間あたり126kJのエネルギーを削減することができる。

② 1日に9時間、年間169日、暖房を使用する。

③ 3600kJのエネルギーを削減すると、0.39kgの二酸化炭素を削減することができる。

※1kJ=1000J

出典：(財)省エネルギーセンター「ライフスタイルチェック25項目別削減額」

ア
$$\frac{126 \times 9 \times 169 \times 0.39}{3600}$$

イ
$$\frac{126 \times 9 \times 3600}{169 \times 0.39}$$

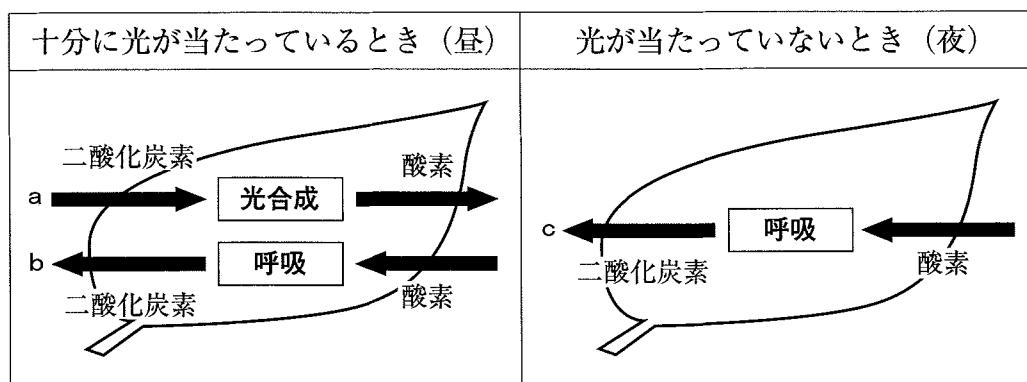
ウ
$$\frac{126 \times 0.39}{9 \times 169 \times 3600}$$

エ
$$\frac{126 \times 9 \times 169 \times 3600}{0.39}$$

問3 二酸化炭素は、光合成によって植物に吸収されたり、海洋等にとけ込んだりしている一方、生物の呼吸や火山の噴火などによって、大気中に放出されてつり合いが保たれていた。しかし、近年、日本で観測された記録では、大気中の二酸化炭素濃度は年々増加している。この原因には化石燃料の燃焼や森林面積の減少などが考えられる。近年、地球の平均気温は少しずつ上昇する傾向があり、二酸化炭素濃度の上昇による「温室効果」が原因の一つであるという考えがある。(1)、(2)の問いに答えなさい。

- (1) 図2は、活発に成長している植物のはたらきによる酸素と二酸化炭素の流れを示したものである。1日を通して考えた場合、図2のa、b、cによって流れる二酸化炭素の量の間に成り立つ関係式として最も適当なものを、下のア～ウの中から一つ選び、記号を書きなさい。

図2



ア $a = b + c$

イ $a > b + c$

ウ $a < b + c$

- (2) 「温室効果」とはどのようなものか。その説明として最も適当なものを、次のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。

ア 宇宙から地球への熱の流れを増加させることで、気温の上昇をもたらす。

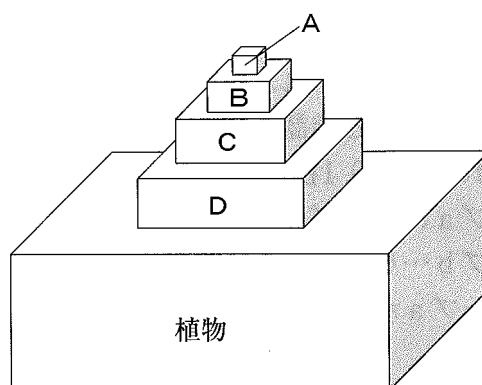
イ 地球から宇宙への熱の流れをさまたげることで、気温の上昇をもたらす。

ウ 太陽からの紫外線^{しがいせん}を吸収することで、気温の上昇をもたらす。

エ 太陽からの紫外線をさえぎることで、気温の上昇をもたらす。

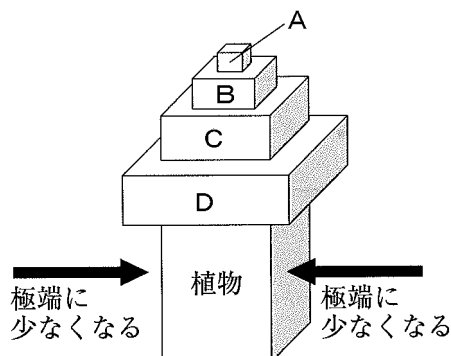
問4 森林は多くの種類の植物や動物が生きていける環境をつくり出している。図3は、ある地域に生息する生物について、生物体をつくっている有機物の量を階段状のピラミッドの形で表したものである。図3のA、B、C、Dは動物を表していて、それぞれ下の層の生物を食べている。(1)、(2)の問いに答えなさい。

図3



- (1) 食物連鎖の出発点となる植物は、自分自身で有機物をつくり出すことができる。このはたらきに着目する場合に、植物は何と呼ばれるか、書きなさい。
- (2) この地域で大規模な森林伐採が行われ、図4のように植物が極端に少なくなると、生息するA～Dの動物にどのような影響を与えるか。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。

図4



- ア Dの数はいったんへるが、A、B、Cには影響がないため、やがて植物やDの数はふえ、この地域に生息する生物の数や種類は回復する。
- イ Dの数もCの数もいったんへるが、A、Bには影響がないため、やがてDやCの数はふえ、この地域に生息する生物の数や種類は回復する。
- ウ 最初Dの数はへり、順にC、Bの数もへる。Aはもともと個体数が少ないため影響を受けることはほとんどない。
- エ Dの数はへり、順にC、B、Aの数もへる。このため、この地域に生息する動物の数や種類は非常に少なくなる。

問 1	(1)	①	
		②	
	(2)		
問 2			
問 3	(1)		
	(2)		
問 4	(1)		
	(2)		

問 1	(1)	①	エ
		②	イ
	(2)	ア	
問 2	ア		
問 3	(1)	イ	
	(2)	イ	
問 4	(1)	生産者	
	(2)	エ	

問2 エアコン1台を1日に9時間、年間、169日だけ稼働させることで消費するエネルギーは
 $9 \times 169 \times 126 \text{ kJ}$ だから、これだけのエネルギーを削減すると $x \text{ kg}$ の二酸化炭素を削減できるとする。
 そうすると、 $3600 \text{ kJ} : 0.39 \text{ kg} = 9 \times 169 \times 126 \text{ kJ} : x \text{ kg}$ という比例式が成り立つ。

よって、
$$x = \frac{9 \times 169 \times 126 \times 0.39}{3600}$$

問3 (1) 植物が成長するには、昼間の光合成量 a が呼吸量の総和 $b + c$ よりも大きくなくてはならない。
 (2) 大気中の二酸化炭素が増加して地表からの熱を吸収して地球の気温が上昇する。

問4 (2) 生産者が減少すると、生産者を捕食していた消費者はすべて減少する。

【過去問 44】

次の問1, 問2に答えなさい。

(佐賀県 2010 年度 後期)

問1 物体の運動について【実験1】を行った。(1)～(6)の各問いに答えなさい。

【実験1】

- ① 図1のように, 斜面ABと水平面CDをなめらかにつなぎ, 記録テープをつけた台車と $\frac{1}{60}$ 秒ごとに打点する記録タイマーを斜面AB上におき, 静かに台車から手をはなした。台車は斜面AB上をおりて, 水平面CD上を運動し, そのようすは記録テープに記録された。図2は動き始めの記録テープの打点を表したものであり, はっきりと確認できる最初の打点を打点Pとした。
- ② 打点Pが記録されてから0.1秒ごとの打点に印をつけて, 印の間のテープの長さを測り, テープa, テープb…として表1にまとめた。
- ③ テープa, テープb…を図3のように切って順に記録用紙にはりつけた。
- ④ 図3のようにテープaからテープdまでの各テープの最後の打点の近くを通る直線を引いた。

図1

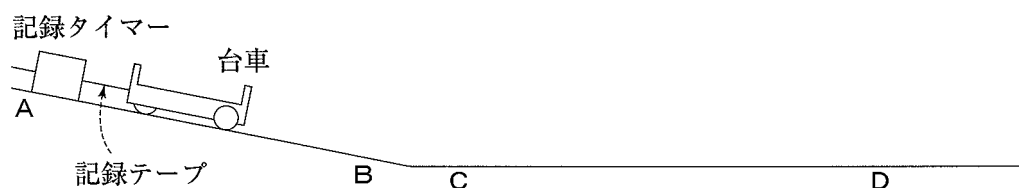


図2

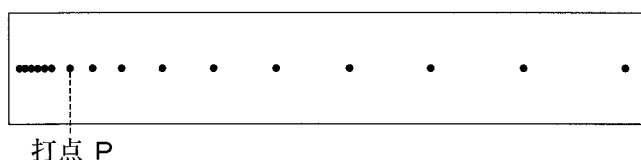
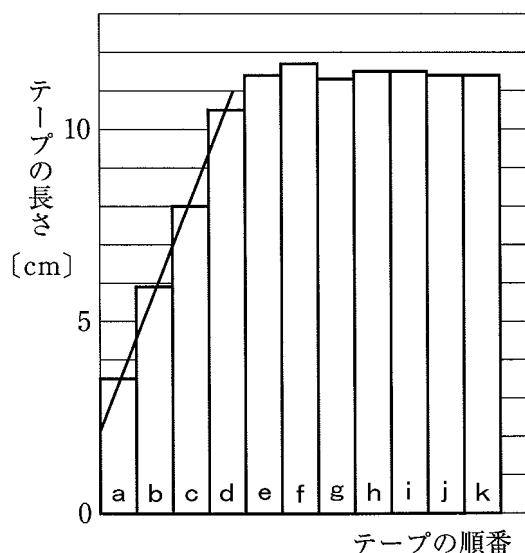


表 1

テープ	テープの長さ [cm]
a	3.5
b	5.9
c	8.0
d	10.5
e	11.4
f	11.7
g	11.3
h	11.5
i	11.5
j	11.4
k	11.4

図 3



- (1) 図2で打点Pが記録されてから0.1秒後の打点はどれか。解答欄の図の中から一つ選び、その打点を○で囲みなさい。
- (2) 表1のテープcが記録された0.1秒間の台車の平均の速さは何cm/秒か、書きなさい。
- (3) 台車が斜面AB上を運動している間と水平面CD上を運動している間では、台車にはたらく進行方向の力はどうなっているか。その組み合わせとして最も適当なものを、次のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。

	斜面AB上を運動している間	水平面CD上を運動している間
ア	はたらいている	はたらいている
イ	はたらいている	はたらいていない
ウ	はたらいていない	はたらいている
エ	はたらいていない	はたらいていない

- (4) 台車は、テープkが記録された後、0.5秒間に何cm進むと考えられるか。ただし、台車はテープkが記録された0.1秒間の平均の速さを保ったまま進むものとする。
- (5) 図3のグラフのテープeからテープkの長さはほぼ同じであり、速さはほぼ一定であるといえる。このように速さが変わらず、一直線上を動く運動を何というか、書きなさい。
- (6) 【実験1】の④で引いた直線は原点を通らない。その理由として最も適当なものを、次のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。
- ア 台車から手をはなした直後の打点を使わなかったため。
- イ 台車と斜面との間にはたらく摩擦力が大きかったため。
- ウ 記録タイマーの1秒間の打点数が少なかったため。
- エ 斜面の傾斜がゆるやかだったため。

問2 【実験2】を行った。(1), (2)の問いに答えなさい。

【実験2】

図4のように斜面上に記録テープをつけた台車をおき、斜面にそって上向きに短い時間おして斜面を上らせた。台車は手をはなしても運動を続け、そのようすは記録テープに記録された。図5は記録テープの打点を表したものであり、その中の二つの打点を打点Q、打点Rとする。

図4

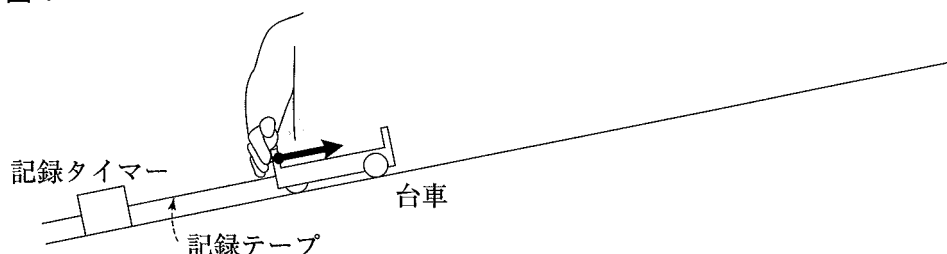
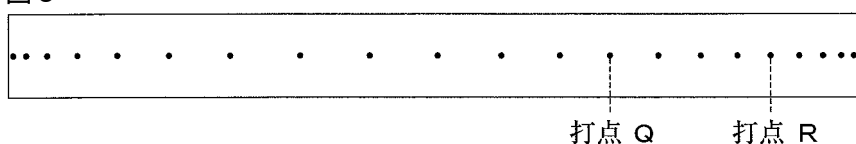


図5

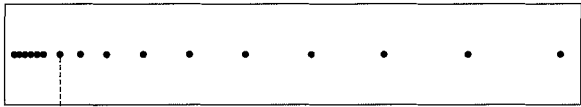


- (1) 図5の打点Qが記録されてから打点Rが記録されるまでの台車の運動において、台車の斜面にそった運動の向きと台車にはたらく斜面にそった力の向きの組み合わせとして、最も適当なものを次のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。

	台車の斜面にそった運動の向き	台車にはたらく斜面にそった力の向き
ア	斜面にそって上向き	斜面にそって上向き
イ	斜面にそって上向き	斜面にそって下向き
ウ	斜面にそって下向き	斜面にそって上向き
エ	斜面にそって下向き	斜面にそって下向き

- (2) 図5の打点Qが記録されてから打点Rが記録されるまでの台車の運動において、台車の運動エネルギーと台車の位置エネルギーの大きさはどのように変化するか。その組み合わせとして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。

	台車の運動エネルギー	台車の位置エネルギー
ア	増加する	増加する
イ	増加する	減少する
ウ	減少する	増加する
エ	減少する	減少する

問 1	(1)	
	(2)	cm/秒
	(3)	
	(4)	cm
	(5)	
	(6)	
問 2	(1)	
	(2)	

問 1	(1)	
	(2)	80 cm/秒
	(3)	イ
	(4)	57 cm
	(5)	等速直線運動
	(6)	ア
問 2	(1)	イ
	(2)	ウ

問 1 (1) $0.1 \text{ 秒} = \frac{1}{10} \text{ 秒} = \frac{6}{60} \text{ 秒}$ 後の打点は打点 P から 6 番目の打点である。

(2) 8.0cm の距離を 0.1 秒の時間で進んだので $8.0[\text{cm}] \div 0.1[\text{秒}] = 80[\text{cm/秒}]$ となる。

(3) 斜面 AB 上では斜面に沿う下向きの力がはたらくので、進行方向に力がはたらいている。しかし、水平面 CD 上では進行方向には力がはたらかない。

(4) テープ K が記録された瞬間の速さは $11.4[\text{cm}] \div 0.1[\text{秒}] = 114[\text{cm/秒}]$ だ。これは 1.0 秒間に 114cm 進むことを意味するので、0.5 秒間には $114[\text{cm}] \div 2 = 57[\text{cm}]$ 進む。

(6) 記録テープは打点 P が記録されて以降のものである。

問 2 (1) 台車は上向きに進んでいる。重力は下向きに台車にかかっている。

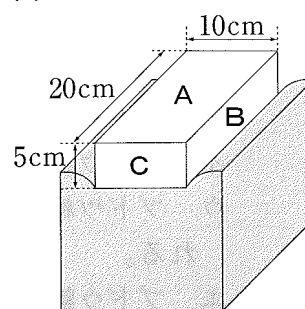
(2) 力学的エネルギーは保存されるので、台車の位置が高くなって位置エネルギーが増加するならば、運動エネルギーは減少する。

【過去問 45】

図1のような縦が20cm, 横が10cm, 高さが5cmの直方体のレンガを, スポンジの上におき, 後の【実験】を行った。次の問1～問8に答えなさい。

(佐賀県 2010 年度 前期)

図1



問1 レンガをスポンジの上においているとき, レンガには重力と, 変形したスポンジが元に戻ろうとするために生じる力がはたらいている。変形した物体が元に戻ろうとするために生じる力を何というか, 書きなさい。

問2 一つの物体に二つの力がはたらいて力がつり合っているとき, 二つの力には次の三つの関係がある。
()の中に適当な語句を入れなさい。

- ・ 二つの力の大きさが等しい。
- ・ 二つの力は ()。
- ・ 二つの力の向きが反対である。

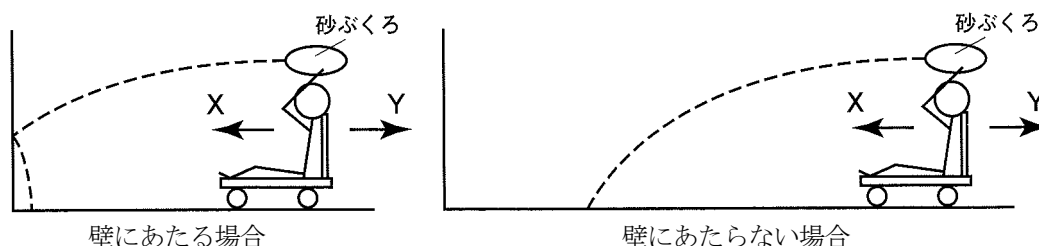
問3 物体にはたらく力がつり合っている場合には慣性の法則が成り立つ。慣性の法則で説明できる現象の例として最も適当なものを, 次のア～エの中から一つ選び, 記号を書きなさい。

- ア 等速直線運動している台車の上に物体がのっているとき, 急に台車を止めると台車の上の物体が進行方向に飛び出そうとする。
- イ AさんがBさんをおすと, AさんもBさんからAさんがおした力と同じ大きさで逆向きの力を受ける。
- ウ 糸をつないだ台車を水平面上におき, 手で糸を引くとき, 糸を引く力の大きさを大きくすればするほど, 台車の速さのふえ方は大きい。
- エ 振り子の運動では, おもりをはなす位置が高ければ高いほど, 最も低い位置でのおもりの速さは大きくなる。

問4 図1では、レンガには変形したスポンジが元に戻ろうとするために生じる力がはたらき、スポンジにはレンガがスポンジをおす力がはたらいている。このように二つの力が対になってはたらいていることを実感するために、荷物台車の上に乗って砂ぶくろを投げてみた。

図2のように砂ぶくろを投げたとき、壁からの距離が近くて砂ぶくろが壁にあたる場合と、壁からの距離が遠くて壁にあたらない場合の荷物台車の動きはどうなるか。次のア～エの中から最も適当なものを一つ選び、記号を書きなさい。ただし、どちらの場合も砂ぶくろは同じように投げるものとする。

図2



- ア 砂ぶくろを投げた後の荷物台車は、どちらの場合も図2のXの向きに動き、砂ぶくろがはね返るので、壁にあたる場合の方が速く動く。
- イ 砂ぶくろを投げた後の荷物台車は、どちらの場合も図2のXの向きに動き、砂ぶくろはどちらも同じように投げるので、どちらの場合も速さは同じである。
- ウ 砂ぶくろを投げた後の荷物台車は、どちらの場合も図2のYの向きに動き、砂ぶくろがはね返るので、壁にあたる場合の方が速く動く。
- エ 砂ぶくろを投げた後の荷物台車は、どちらの場合も図2のYの向きに動き、砂ぶくろはどちらも同じように投げるので、どちらの場合も速さは同じである。

【実験】

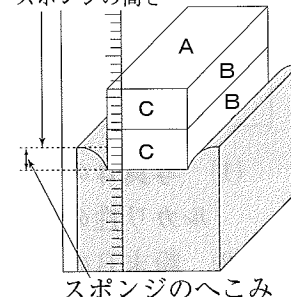
図1のレンガを、面Aを上にして、スポンジの上に図3のように積んでいった。積んだレンガの個数と、スポンジのへこみとの関係は、表のようになった。

表

積んだレンガの個数 [個]	0	1	2	3	4
スポンジのへこみ [cm]	0	1.4	2.8	4.3	5.5

図3

レンガをのせないときのスポンジの高さ

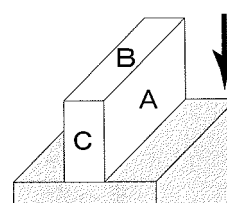


問5 表をもとに、積んだレンガの個数とスポンジのへこみとの関係を表すグラフをかきなさい。ただし、測定値は●で記入すること。

問6 図4のように、スポンジの上に面Bを上にした1個のレンガをのせるとき、スポンジのへこみは何cmになるか。次のア～エの中から最も適当なものを一つ選び、記号を書きなさい。

- ア 0.7cm イ 1.4cm ウ 2.1cm エ 2.8cm

図4



問7 図5のように、2個のレンガを組み合わせてスポンジの上にのせるとき、スポンジのへこみは何 cm になるか。次のア～エの中から最も適当なものを一つ選び、記号を書きなさい。

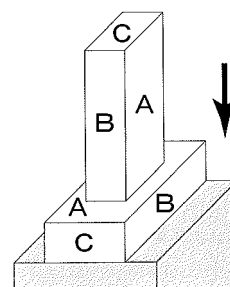
ア 1.4cm

1 2.8cm

ウ 4.2cm

工 5.6cm

图 5



問8 大気圧についても、積んだレンガの個数とスポンジのへこみとの関係と同じように考えることができる。平地でふくらませた風船を、高い山の山頂に持っていったときの風船のようすとして最も適当なものを、次のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。

ア 高さに相当する分だけ大気の水がふえるので大気圧が低くなり、風船は平地よりもふくらむ。

イ 高さに相当する分だけ大気の水がふえるので大気圧が高くなり、風船は平地よりもしぼむ。

ウ 高さに相当する分だけ大気の重さがへるので大気圧が低くなり、風船は平地よりもふくらむ。

エ 高さに相当する分だけ大気の水がへるので大気圧が高くなり、風船は平地よりもしぼむ。

問 1	
問 2	二つの力は ()。
問 3	
問 4	
問 5	
問 6	
問 7	
問 8	

問1	弾性力
問2	二つの力は (一直線上にある)。
問3	ア
問4	エ
問5	
問6	エ
問7	イ
問8	ウ

問1 変形した物体が元に戻ろうとするために生じる力を弾性力という。

問2 「力のつりあい」の条件の一つは、二つの力が一直線上にあることである。

問3 物体に力がはたらかないと、静止している物体は静止し続け、運動している物体は等速直線運動を続ける。

問4 砂袋が壁にあたってもあたなくても、荷物台車の運動には関係ない。Xの向きに力を加えているので、その反作用として逆のYの向きに台車は動く。

問5 レンガの個数とスポンジのへこみとの間には比例関係が認められるので、原点を通過する直線を描く。

問6 図1ではスポンジに面するレンガの底面積は 200cm^2 で、スポンジは 1.4cm へこむ。図4では底面積が 100cm^2 と半分になるが、レンガの重さは図1でも図4でも変わらない。

問7 レンガがスポンジと接する底面積は図5も図3も同じだからスポンジのへこみも等しい。

問8 大気の重さは地表面が最も大きく、大気の重さは地表面からの高さが大きくなるほど小さくなる。

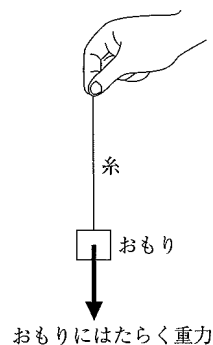
【過去問 46】

力とエネルギーについて、Ⅰ、Ⅱの問いに答えなさい。ただし、糸の質量、運動の際の摩擦や空気の抵抗は考えないものとする。

(長崎県 2010 年度)

Ⅰ 図1のように、糸の一方の端を質量80gのおもりに結び、もう一方の端を手で持った。

図1



問1 おもりが静止しているとき、おもりには2つの力がはたらいており、その1つは重力である。もう1つの力を解答用紙の図に矢印でかき入れよ。

問2 おもりをゆっくりと真上に50cm持ち上げるのに必要な仕事は何Jか。ただし、質量100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとする。

Ⅱ 図2のように、糸の一方の端に小球をつけ、もう一方の端をスタンドのO点に固定し、振り子をつくって、次の実験1、2を行った。

【実験1】 糸がたるまないようにして、小球を図3のA点まで引き上げ静かにはなすと、小球はB、C、Dの各点を通り、A点と同じ高さのE点まで上昇した。その後、すぐに手で小球をつかんだ。C点は小球の高さが最も低くなる点である。

【実験2】 図2の振り子の糸の長さは変えず、質量が半分の小球に取りかえた。小球を実験1と同じように図3のA点まで引き上げ静かにはなすと、小球は往復運動を行った。

図2

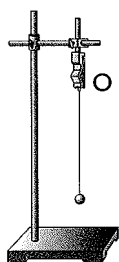
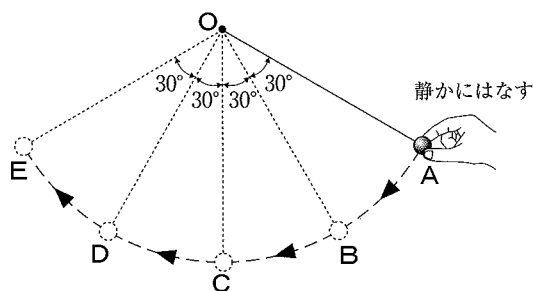


図3



問3 次の文は、実験1で小球がA点からE点まで運動するとき、AB間、BC間、CD間を移動するのにかった時間について説明したものである。文中の(①), (②)のそれぞれにあてはまる語句を、下の語群から選び、書け。

小球がBC間を移動するのにかった時間は、AB間を移動するのにかった時間(①)。また、小球がCD間を移動するのにかった時間は、BC間を移動するのにかった時間(②)。

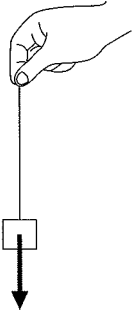
語群

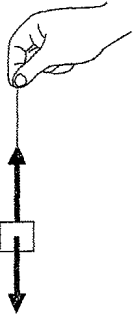
より長い より短い と等しい

問4 実験2で、C点を通過するときの小球の運動エネルギーと小球の高さが最も高くなる点は、実験1のときと比べてそれぞれどうなるか。組み合わせとして最も適当なものを、次のア～エから選べ。

	C点を通過するときの小球の運動エネルギー	小球の高さが最も高くなる点
ア	小さくなる	低くなる
イ	小さくなる	変わらない
ウ	変わらない	低くなる
エ	変わらない	変わらない

問5 振り子の運動では、小球の位置エネルギーと運動エネルギーが互いに^{たが}移り変わる。一般に、位置エネルギーと運動エネルギーの和を何というか。

問1		
問2		
問3	①	
	②	
問4		
問5		

問1		
問2	0.4	
問3	①	より短い
	②	と等しい
問4	イ	
問5	力学的エネルギー	

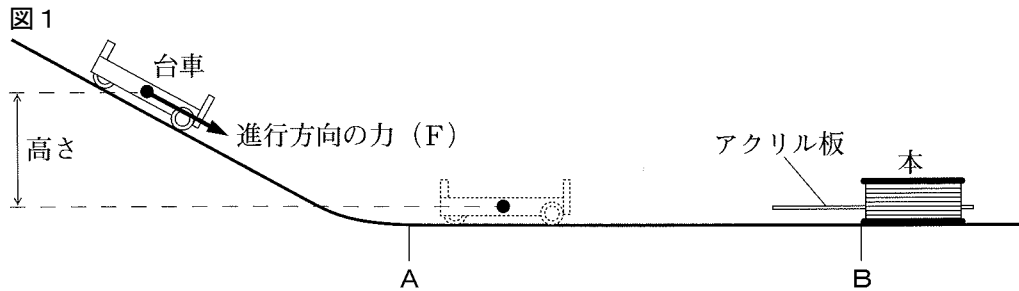
- 問1 おもりには重力と力の大きさの等しい，糸がおもりを引く力がはたらいっている。
- 問2 $0.8[\text{N}] \times 0.5[\text{m}] = 0.4[\text{J}]$ 。
- 問3 運動エネルギーはC点で最も大きく，A点とE点で最も小さい。
- 問4 運動エネルギーは小球の質量に比例するが，小球の最高点は質量とは関係ない。

【過去問 47】

物体の運動とエネルギーについて調べるために、次の実験を行った。問1～問5に答えなさい。ただし、台車にはたらく摩擦力および空気の抵抗は考えないものとする。

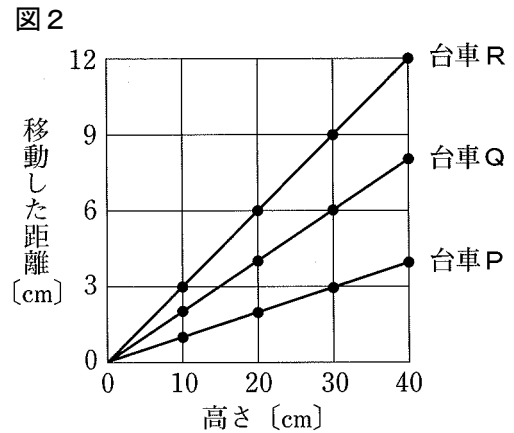
(大分県 2010 年度)

- 1 図1のように、角度が一定の斜面と水平面が点Aでなめらかにつながった台を準備し、点Bの位置にアクリル板をはさんだ本を固定した。



- 2 質量1.0 kgの台車Pを斜面のいろいろな高さに置き、静かに手をはなしてアクリル板にあててアクリル板の移動した距離を測定した。
- 3 おもりをのせて質量を2.0 kgにした台車Qと質量を3.0 kgにした台車Rを用いて、2と同様の実験を行い、高さのアクリル板の移動した距離との関係を調べた。

図2は、実験結果をグラフにまとめたものである。



問1 2で、高さをしだいに高くした場合の台車Pにはたらく進行方向の力(F)と点Aを通過するときの台車Pの速さについて、正しく述べたものを、ア～エから1つ選び、記号で書きなさい。

- ア Fの大きさは一定であり、速さも一定である。
- イ Fの大きさは一定であり、速さはしだいに大きくなる。
- ウ Fの大きさはしだいに大きくなり、速さは一定である。
- エ Fの大きさはしだいに大きくなり、速さもしだいに大きくなる。

問2 2で、台車Pが点Aを通過した後、アクリル板にあたる直前までの間は、どのような運動をするか、簡潔に書きなさい。

問3 2, 3で、台車を高さ20 cmに置き、手をはなしてアクリル板にあてたときの、台車の質量とアクリル板の移動した距離との関係をグラフに表しなさい。ただし、縦軸の()内に適切な数値を書くこと。

問4 [2], [3]で, 台車P, Q, Rをそれぞれある高さに置き, 手をはなしてアクリル板にあてたところ, アクリル板の移動した距離が等しくなった。このとき, ①, ②について, 大小関係を解答欄の () 内に等号 (=) または不等号 (<, >) を入れて表しなさい。

- ① 手をはなしたときの台車P, Q, Rそれぞれの高さ H_P , H_Q , H_R
 ② アクリル板にあたる直前の台車P, Q, Rそれぞれの運動エネルギー E_P , E_Q , E_R

問5 [2], [3]で, 質量が 3.5 kgの台車を高さ 40 cmに置き, 手をはなしてアクリル板にあてたとき, アクリル板の移動する距離は何cmになるか, 求めなさい。

問1	
問2	
問3	
問4	① H_P () H_Q () H_R
	② E_P () E_Q () E_R
問5	cm

問1	イ
問2	等速直線運動をする。
問3	
問4	① H_P (>) H_Q (>) H_R
	② E_P (=) E_Q (=) E_R
問5	14 cm

問1 斜面の角度が変わらないため, 斜面方向下向きの力は同じであるが, 高さが増して位置エネルギーが増加する。そのため, 水平面での運動エネルギーも増加する。

問2 台車にはたらく力はすべてつり合っており, 進行方向の力や摩擦力ははたらいっていない。

問3 質量と位置エネルギーは, 比例関係にある。

問4 ① 位置エネルギーは台車の高さや質量に比例する。台車の質量を増やした場合, 台車の高さを低くする。

② アクリル板の動き方から, P, Q, Rの運動エネルギーが等しかったため, 仕事も等しかったといえる。

問5 位置エネルギーは、質量と高さに比例する。台車Pを30cmの高さからはなしたときのアクリル板の移動距離が3cmであることから、 $3 \times 3.5 \times \frac{40}{30} = 14$ (cm)

【過去問 48】

翔太君は、物体の運動と力の関係を調べるために、次の**実験**を行った。下の問1～問3に答えなさい。

(宮崎県 2010 年度)

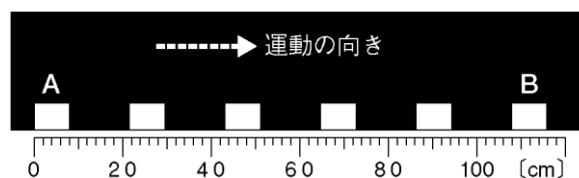
〔実験〕

- ① なめらかな水平面上でドライアイスですべらせ、次に、まさつのある水平面上で木片ですべらせた。
- ② ストロボスコプの発光間隔を 0.1 秒に設定し、運動するドライアイスと木片に光をあてて、それぞれの運動を撮影した。

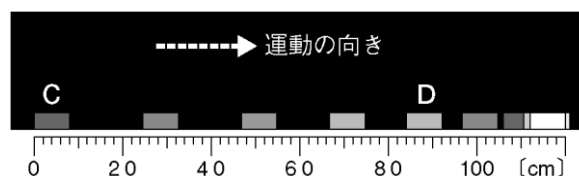
〔結果〕

ドライアイスの運動のストロボ写真は図Ⅰ、木片の運動のストロボ写真は図Ⅱのようになった。

図Ⅰ



図Ⅱ



問1 図Ⅰと図Ⅱからわかることとして適切なものはどれか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア ドライアイスは、AB間を0.6秒間で移動している。
- イ ドライアイスも木片も、0.1秒ごとに運動の向きが変化している。
- ウ 撮影を始めてから0.1秒後の速さは、木片よりもドライアイスの方が大きい。
- エ 0.5秒間の平均の速さは、木片よりもドライアイスの方が大きい。

問2 図Ⅱについて、CD間の平均の速さを求めなさい。ただし、単位はcm/秒とする。

問3 次の文は、翔太君が、**実験**の結果からわかったことをもとに、物体の運動と力の関係について調べ、まとめたものである。下の(1)～(4)の問いに答えなさい。

〔まとめ〕

ドライアイスの場合は、ドライアイスと面との間に、気体のうすい層ができ、ドライアイスと面が接しないため、まさつ力がほとんどはたらかない状態になっている。このとき、ドライアイスはほぼ同じ速さでまっすぐ運動する。

木片の場合は、木片と面との間に、運動の向きとは逆向きにまさつ力がはたらいっている。このとき、木片の速さはしだいに小さくなり、最後には停止する。

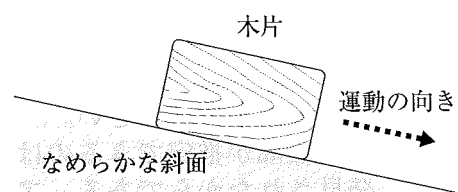
a 物体に力がはたらいしていないときや、力がはたらいしていてもそれらがつりあっているときは、止まっている物体はずっと止まっているし、動いている物体は等速直線運動を続ける。一方、b 物体に力がはたらくと、運動の速さや向きが変化する。

(1) 下線部 **a** を、何の法則といいますか。

図Ⅲ

(2) 下線部 **b** について、図Ⅲのように、なめらかな斜面に木片を置いて手をはなすと、斜面を下りる木片の速さはしだいに大きくなる。この間、木片にはたらく続ける、斜面にそって下向きの力の大きさは、どのようになるか。次のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。

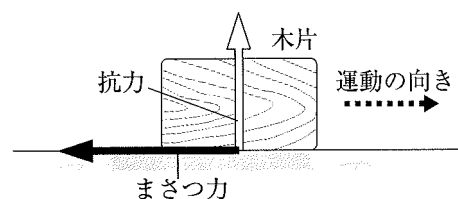
ア 小さくなる イ 変わらない ウ 大きくなる

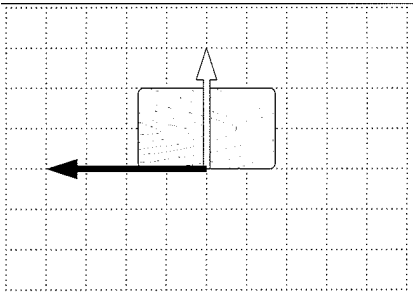


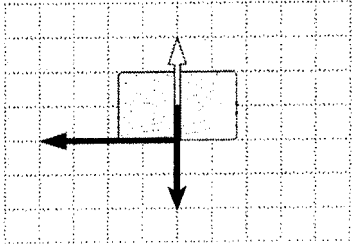
(3) 図Ⅳは、図Ⅱのように運動をしている木片にはたらく力を示したものである。木片にはたらく重力を矢印でかき入れなさい。

図Ⅳ

(4) 図Ⅱのように運動をしている木片に、力を加えると等速直線運動を続けるようになったとする。このとき、木片に加えている力の向きと大きさを簡潔に書きなさい。ただし、図Ⅳにある「運動の向き」、「まさつ力」の2つの言葉を使うこと。



問 1	
問 2	cm/秒
問 3	(1) () の法則
	(2)
	(3) 
	(4)

問 1	エ	
問 2	210 cm/秒	
問 3	(1)	(慣性) の法則
	(2)	イ
	(3)	
	(4)	例 運動の向きと同じ向きで、まさつ力と同じ大きさの力。

問 1 図 I より, ドライアイスは A B 間を 0.5 秒で移動している。ドライアイスも木片も, 運動の向きはずっと右向き。撮影を始めてから 0.1 秒間で木片のほうが長い距離を進んでおり, 0.1 秒後の速さは木片のほうが速い。しかし 0.5 秒間ではドライアイスのほうが長い距離を進んでいるので, 0.5 秒間の平均の速さは木片よりもドライアイスのほうが大きいことがわかる。

問 2 C D 間を 0.4 秒間で 84cm 進んでいるから, 平均の速さは $84[\text{cm}] \div 0.4[\text{秒}] = 210[\text{cm/秒}]$ 。

問 3 (4) 物体にはたらく力がつりあっているとき, 物体は等速直線運動をする。上下方向には, 抗力と重力がつりあっている。水平方向にはまさつ力がはたらいているので, それとつりあうような力を加えれば良い。

【過去問 49】

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。

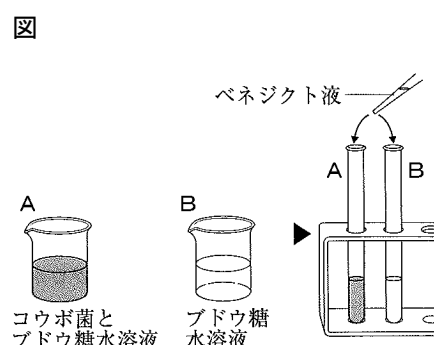
(鹿児島県 2010 年度)

問1 炭酸飲料用のペットボトルにコウボ菌とブドウ糖水溶液を適量入れ、1.7 gのコルク栓をしてしばらく観察すると、ペットボトル内の液体から気体が生じてきた。さらに観察を続けていると、「ポン」という音をたててコルク栓が飛んだ。

1 コウボ菌は、カビやキノコのなかまと同じ菌類であり、土壌中の微生物と同じように有機物を無機物に分解し、このとき得られるエネルギーを使って生活している。自然界における物質の循環の中で、このような生物を何と呼ぶか。

2 コウボ菌がブドウ糖を分解すること確かめるために、
図のようにAのビーカーにはコウボ菌とブドウ糖水溶液を
入れ、BのビーカーにはAと同量のブドウ糖水溶液を入れて、ふたをした。

1日おいて気体が発生しなくなったら、AとBの液を試験管にとり、ベネジクト液を加えて加熱すると、一方の試験管には沈殿ができた。沈殿ができたのは、A、Bのどちらの試験管か。また、何色の沈殿ができたか。



3 下線部のように、コルク栓が飛んだのはなぜか。

4 1.7 gのコルク栓を真上に手で2.0 m持ち上げる仕事は何 J か。ただし、1 kgの物体にはたらく重力を10 Nとする。なお、物体に1 Nの力を加えてその力の向きに1 m移動させたときの仕事は1 Jであり、仕事は力の大きさと力の向きに移動した距離の積で表される。

問2 上昇気流が生じたところに雲ができることが多い。上空では気圧が低いので、上昇した空気は膨張し、気温が下がる。気温がある温度に達すると、空気中の①水蒸気は凝結し始め、雲ができる。また、暖気と寒気が接している境界（前線面）においても、②暖気が寒気の上に上がっていくところや、寒気が暖気の下にもぐりこみ暖気がおし上げられるところに雲ができる。

1 下線部①のように、凝結は気体が液体に状態変化することをいうが、液体が気体に状態変化する次のような変化をそれぞれ何というか。

- (1) 水が、水面から水蒸気になること。
- (2) 水が、水面だけでなく、水の中でも水蒸気になること。

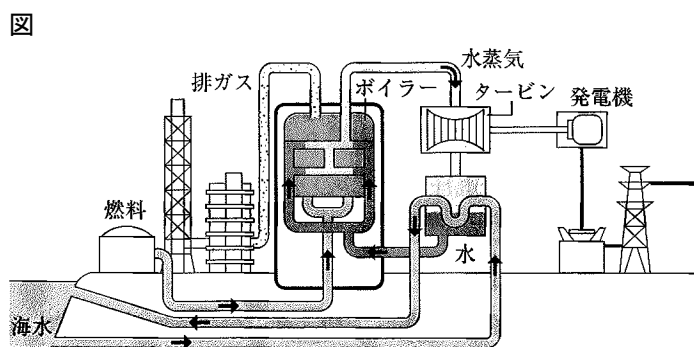
2 下線部②の前線の名称を書け。

3 ある日の教室の気温と露点は、気温が25℃、露点が15℃であった。このときの湿度は何%になるか。小数第2位を四捨五入して答えよ。なお、表は各気温における飽和水蒸気量を示したものである。

表	気 温 [℃]	10	15	20	25	30
	飽和水蒸気量 [g/m ³]	9.4	12.8	17.3	23.1	30.4

- 4 火力発電では、図のように化石燃料の燃焼により、水を高温・高圧の水蒸気に変え、タービンを回して発電する。火力発電でのエネルギーの移り変わりの順番が分かるように a～d をならべよ。

- a 運動エネルギー
b 熱エネルギー
c 電気エネルギー
d 化学エネルギー



問 1	1		
	2	試験管	
		色	
	3		
問 2	4	J	
	1	(1)	
		(2)	
	2		
	3	%	
	4	→ → →	

問 1	1	分解者	
	2	試験管	B
		色	赤褐色
	3	ペットボトル内に気体が発生し、圧力が大きくなったから。	
問 2	4	0.034 J	
	1	(1)	蒸発
		(2)	沸騰
	2	温暖前線	
	3	55.4 %	
	4	d → b → a → c	

- 問 1 1 分解者は有機物を無機物に分解する。 2 Aはコウボ菌がブドウ糖を分解したが、Bにはブドウ糖が残っているので、ベネジクト液を加えて加熱すると赤褐色の沈殿ができる。 3 コウボ菌はブドウ糖を分解して二酸化炭素を生成するため、容器内に二酸化炭素が増えて内部の圧力が高くなる。 4 1.7 g の物体には

0.017Nの重力がはたらき、これが2.0m移動するから、 $0.017[\text{N}] \times 2.0[\text{m}] = 0.034[\text{J}]$ の仕事をする。

問2 1 (1)(2) 液体の表面だけで気化するのが蒸発、気体の内部からも気化するのが沸騰。 2 暖気の勢力が寒気よりも強いときに発生し、寒気の上をゆるやかにはい上がりながら進む前線が温暖前線。 3 $12.8 \div 23.1 \times 100 = \text{約 } 55.4[\%]$ 。 4 化学エネルギー＝化石燃料を燃焼させて熱エネルギーを得る。これを用いて水を水蒸気へと変えてタービンを回すと、運動エネルギーになる。最終的には発電機を作動させる電気エネルギーになる。

【過去問 50】

【A】・【B】に関して次の問いに答えなさい。

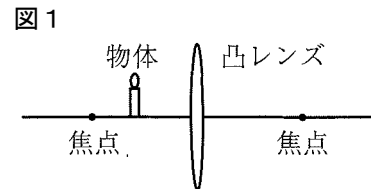
(沖縄県 2010 年度)

【A】 光の進み方について次の問いに答えなさい。

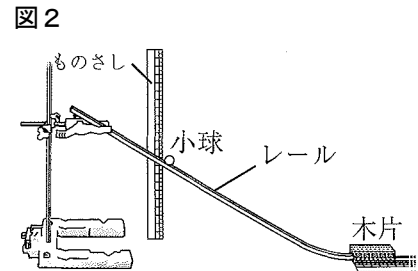
問1 次の文は光の進み方について述べたものである。誤っているものを、次のア～エから一つ選んで記号で答えなさい。

- ア 鏡で光を反射させるとき、入射角と反射角の大きさは等しい。
 イ 空気中からガラスに光を斜めにあてると、光がガラスに入るときに光の道すじが折れ曲がるが、光がガラスから空気中に出て行くときには道すじは変わらず直進する。
 ウ 水中から空気中へ光が進むとき、入射角がある大きさを超えると屈折する光がなくなるが、空気中から水中に進むときにはこの現象は起こらない。
 エ 凸レンズに平行光線をあてると屈折により光が集まり1点を通る。

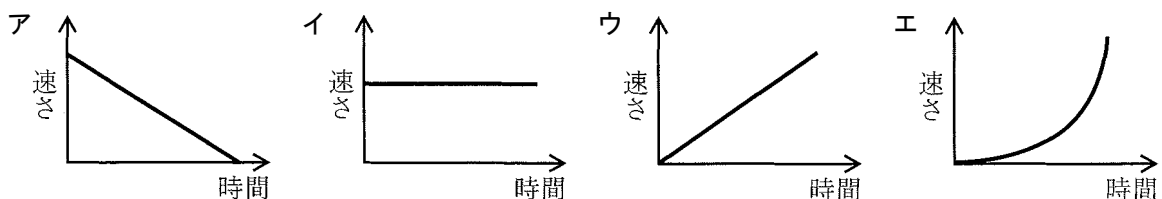
問2 凸レンズで近くの物体をのぞくと、物体より大きな像(虚像)が見える。図1の物体の虚像を図示しなさい。ただし、虚像の位置を求めるための補助線も記入すること。



【B】 図2は、斜面上の小球がもっている位置エネルギーの大きさが何に関係するかを調べる目的で行った実験の様子を示している。この実験について次の問いに答えなさい。



問1 小球が動き始めてから斜面をころがっている間、時間と小球の速さとの関係を示すグラフはどれか、次のア～エから一つ選んで記号で答えなさい。



問2 基準面からの高さを変えて小球をころがし、それぞれ木片の移動距離を測定した。表1はその実験結果を示している。

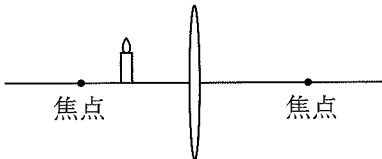
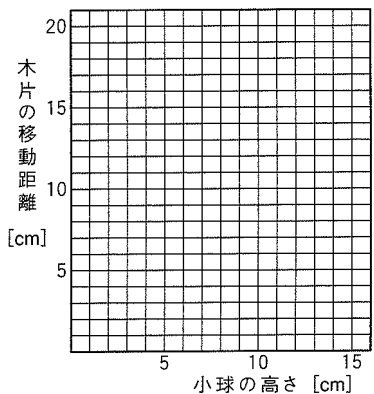
表1

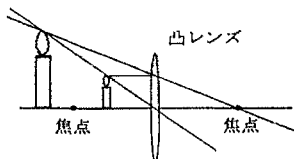
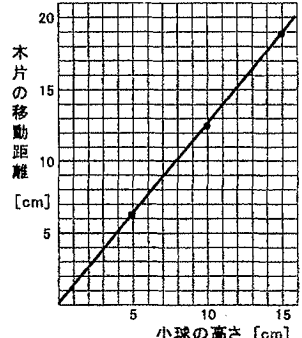
小球の高さ[cm]	5.0	10.0	15.0
木片の移動距離[cm]	6.3	12.5	18.8

- ① 実験結果をグラフに表しなさい。
 ② この実験結果からわかることを「位置エネルギー」という語句を使って書きなさい。

問3 次に、同じ高さで小球の質量を2倍、3倍と変えたところ、木片の移動距離も2倍、3倍と増した。では、小球の高さを最初の半分、質量を3倍にすると、木片の移動距離は最初の何倍になるか、次のア～オから一つ選んで記号で答えなさい。

- ア 0.5 倍 イ 1 倍 ウ 1.5 倍 エ 2 倍 オ 3 倍

問 1		
問 2	凸レンズ 	
問 1		
問 2	①	
	②	
問 3		

問 1	イ	
問 2		
問 1	ウ	
問 2	①	

	②	(小球の高さが)高ければ高いほど、位置エネルギーは大きい。
問3	ウ	

【A】

問2 物体から出て凸レンズの軸に平行に進んだ光は、レンズを通過した後焦点を通る。また、物体から出てレンズの中心を通った光は、屈折せずに直進する。

【B】

問1 小球には、常に一定の大きさの斜面方向下向きの力がはたらくため、一定の割合で速さが増す。

問2・3 位置エネルギーは高さと質量に比例する。