

【過去問 1】

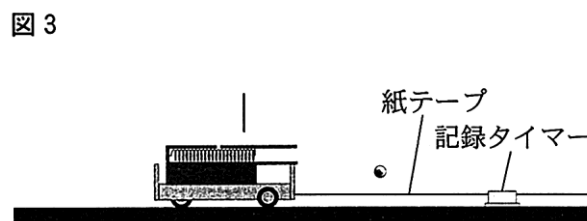
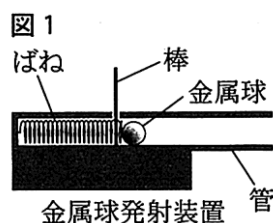
次の実験について、問いに答えなさい。

(北海道 2005 年度)

図 1 は、金属球発射装置を内部がわかるように模式的にかいたものである。管の中にはばねに接して金属球が入っており、ばねは縮められ、棒によってとめられている。この装置を用いて、次の実験を行った。

実験 1 金属球発射装置を、水平面上に置いた台車にのせた。ばねをとめている棒をはずすと、図 2 のように金属球がばねから力を受けて発射された。このとき、①金属球発射装置は、台車上でずれず、台車と一体となって運動した。②金属球発射装置と台車はその後もしばらく運動を続けた。

実験 2 実験 1 における台車の運動を調べるために、記録タイマーを用意し、台車に紙テープをつけた。次に、図 3 のように金属球が発射された後、しばらくして、記録タイマーで台車が静止するまでの台車の運動を記録した。



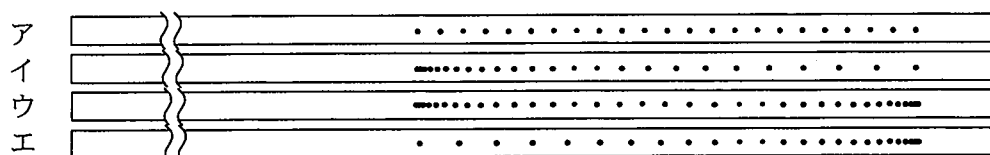
問 1 次の文の (1)、(2) に当てはまる語句を書きなさい。

下線部①で金属球発射装置が台車上で動かなかったのは、金属球発射装置と台車の接している面で、運動をさまたげようとする力である (1) 力がはたらいたからである。また、下線部②のようになったのは、物体には運動の状態を続けようとする (2) という性質があるからである。

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

実験 1 で、金属球がばねから受ける力の向きは、ばねが金属球から受ける力の向きと (1) {ア 同じ イ 逆} 向きである。また、ばねを別のばねにかえて、金属球がばねから受ける力を**実験 1** より大きくすると、ばねが金属球から受ける力の大きさは**実験 1** より (2) {ア 大きく イ 小さく} なる。

問 3 **実験 2** で、紙テープに記録された結果として最も適当なものを、ア～エから選びなさい。ただし、紙テープの左はしを台車につけたものとします。



【過去問 2】

図1のように、糸でつるしたおもりを糸がたるまないようにA点まで引き上げ、静かにはなし、B点で静止していた球に衝突させた。球は水平面上のC、D点を通過し、斜面上のE点でいったん静止した。

次の問1～問4に答えなさい。ただし、空気の抵抗や、摩擦は考えないものとする。

(青森県 2005 年度)

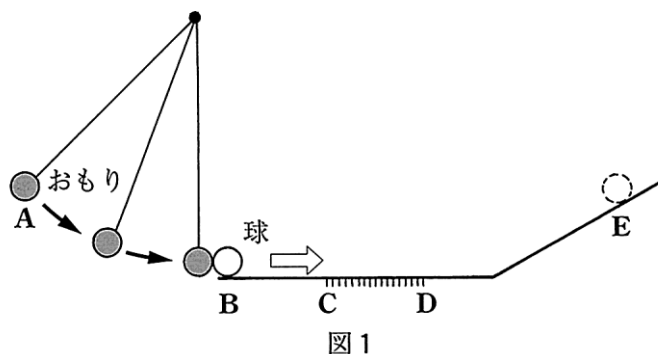


図1

問1 次の文は、図1のふりこの運動について述べたものである。①，②に入る適切な語を書きなさい。

A点から動き出したおもりのもつ位置エネルギーは減少し、運動エネルギーは増加する。B点で球と衝突するまでは、この二つのエネルギーの①は一定に保たれるので、②エネルギーは保存される。

問2 図2は、CD間にもものさしをおいて撮影したストロボ写真を模式的に示したものである。C D間を運動中の球の速さは何cm/秒か、求めなさい。ただし、ストロボの発光間隔は0.05秒である。

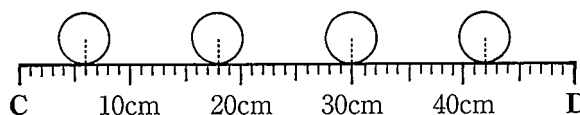


図2

問3 図3は、球が斜面上を上昇しているときのストロボ写真を模式的に示したものである。球にはたらく力と球の運動について正しく述べたものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

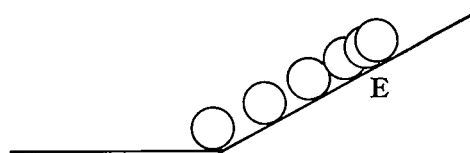


図3

- 1 球は進む向きの力と斜面にそった下向きの力がつりあっているために、しだいに遅くなっている。
- 2 球は進む向きの力を持っているために、斜面を上昇している。
- 3 球には斜面にそった下向きの力がはたらいているために、しだいに遅くなっている。
- 4 球には力がはたらいていないために、斜面を上昇している。

問4 図1の実験で、球をE点より高いところまで上昇させるにはどのようにしたらよいか。次の1～6の中から適切なものをすべて選び、その番号を書きなさい。

- 1 斜面の角度を大きくする。
- 2 斜面の角度を小さくする。
- 3 B点の近くからおもりをはなす。
- 4 A点より高いところからおもりをはなす。
- 5 球の質量を大きいものにかえる。
- 6 おもりの質量を大きいものにかえる。

【過去問 3】

次の問1～問8の問いに答えなさい。

(岩手県 2005 年度)

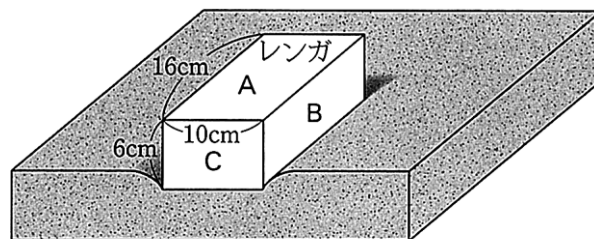
問1 水の入ったペットボトルを冷凍庫に入れ、中の水をすべて凍らせたところ、体積が大きくなることわかりました。できた氷の質量と密度は、もとの水に比べてどうなりますか。次のア～エのうちから正しいものを一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 質量は大きくなり、密度も大きくなる。
- イ 質量は大きくなり、密度は小さくなる。
- ウ 質量は変化せず、密度は大きくなる。
- エ 質量は変化せず、密度は小さくなる。

問2 2つのビーカーに精製水を入れ、一方には砂糖を、他方にはデンプンを加えてよくかき混ぜ、砂糖水とデンプン溶液をつくりました。それらをろ過し、出てきた液をそれぞれ別のスライドガラスに1滴ずつとり、水分を蒸発させるとどうなりますか。次のア～エのうちから正しいものを一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 砂糖水、デンプン溶液ともに固体が残る。
- イ 砂糖水では固体が残るが、デンプン溶液では固体が残らない。
- ウ 砂糖水では固体が残らないが、デンプン溶液では固体が残る。
- エ 砂糖水、デンプン溶液ともに固体が残らない。

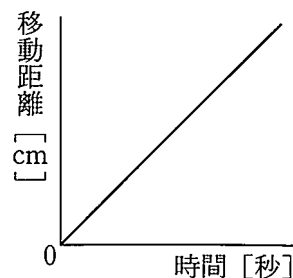
問3 右の図は、各辺の長さが6cm、10cm、16cmの直方体のレンガを、Aの面を上にして、スポンジの上にのせた状態を表しています。A、B、Cの面をそれぞれ上にしてレンガをスポンジにのせたとき、レンガがスポンジをおす力と、その時にはたらく圧力の大小関係はどのようにになりますか。次のア～エのうちから正しいものを一つ選び、その記号を書きなさい。



- ア おす力、はたらく圧力ともAの面を上にしたときが最も大きい。
- イ おす力はAの面を上にしたときが最も大きく、はたらく圧力はCの面を上にしたときが最も大きい。
- ウ おす力は、A、B、Cのどの面を上にしたときでも等しく、はたらく圧力はAの面を上にしたときが最も大きい。
- エ おす力は、A、B、Cのどの面を上にしたときでも等しく、はたらく圧力はCの面を上にしたときが最も大きい。

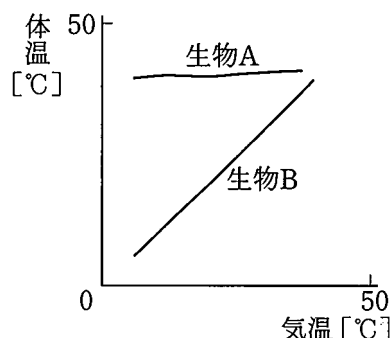
問4 右の図は、台車が一直線上を進むときの時間と移動距離との関係をグラフに表したものです。次のア～エのうち、このような台車の運動の例として最も適当なものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア なめらかな水平面上で、台車を一定の力で引き続けたときの運動
 イ なめらかな水平面上で、台車をポンと強くおしたあとの運動
 ウ なめらかな斜面上で、台車を支えていた手をはなしたあとの運動
 エ なめらかな斜面上で、台車を上に向かってポンと強くおしたあとの運動



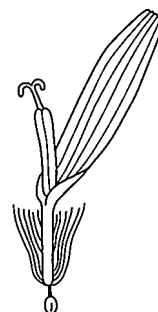
問5 セキツイ動物は、からだのつくりや生活のしかたなどの特徴をもとに、魚類、両生類、ハチュウ類、鳥類、ホニユウ類の5つのなかまに分けることができます。また、これらは、気温の変化と体温の変化の関係から、右の図のような体温変化を示す生物Aと生物Bの2つのなかまに分けられます。次のア～エのうち、生物Aにあてはまるセキツイ動物はどれですか。正しいものを一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア ホニユウ類
 イ 鳥類、ホニユウ類
 ウ ハチュウ類、鳥類、ホニユウ類
 エ 両生類、ハチュウ類、鳥類、ホニユウ類



問6 右の図は、タンポポの1つの花を、そうがんじつたいけん びきょう 双眼実体顕微鏡で拡大して観察し、スケッチしたものです。タンポポの花のつくりについて正しく述べているものはどれですか。次のア～エのうちから一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア はいしゅ しぼう 胚珠は子房の中にあり、花びらは合わさっている。
 イ 胚珠は子房の中にあり、花びらは分かれている。
 ウ 胚珠はむき出しであり、花びらは合わさっている。
 エ 胚珠はむき出しであり、花びらは分かれている。



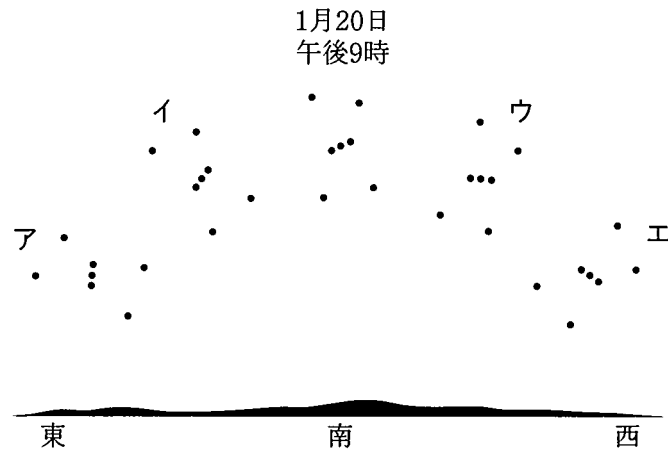
問7 右の表は、太陽系にある4つの惑星^{わくせい}について、それぞれの直径と太陽からの平均距離、公転の周期をまとめたものです。また、下の文は、このうちの1つの惑星について説明したものです。この文にあてはまる惑星は表の

惑星	直径 [地球=1]	太陽からの平均距離 [太陽地球間=1]	公転の周期 [年]
ア	0.38	0.39	0.24
イ	0.53	1.52	1.88
ウ	0.95	0.72	0.62
エ	11.2	5.20	11.9

～エのうちどれですか。正しいものを一つ選び、その記号を書きなさい。また、この惑星を何といいますか。ことばで書きなさい。

この惑星は、常に太陽の方向にあるため、明け方や夕方に限られた時間にしか観察できない。夕方に西の空に明るく輝いて見えることから、よいの明星とよばれることもある。この惑星は、濃い大気につつまれていて、惑星の地表面の温度は、 480°C もある。

問8 次の図は、岩手県のある場所で、ある年の1月20日の午後5時から翌日の午前1時までの間、2時間ごとにオリオン座を観察し、そのようすを模式的に表したものです。1月20日の午後9時にオリオン座は真南に観察されました。1か月後の2月20日に同じ場所で午後9時にオリオン座を観察した場合、どの位置に観察されますか。図の**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。



【過去問 4】

次の問1、問2の問いに答えなさい。

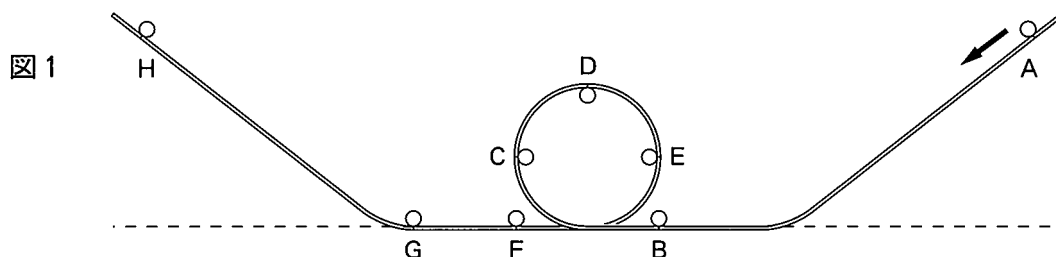
(宮城県 2005 年度)

問1 エネルギーの移り変わりについて調べるために、次の**実験Ⅰ**、**実験Ⅱ**を行いました。あとの(1)～(4)の問いに答えなさい。ただし、レールと小球との間の摩擦と、空気抵抗は考えないものとします。

〔**実験Ⅰ**〕 図1のように、電気コードのカバーをレールにして、ループが円になるようにループコースターをつくった。レール上にA点～G点を取り、A点から静かに小球を転がすと、小球はB点を通過したあと、レールから離れることなくループに沿って進んだ。その後、小球が到達した最も高い位置をH点とした。

ただし、B点、F点、G点をふくむ水平面を位置エネルギーの基準とし、各点の高さはこの面からはかった。C点とE点の高さは、ループの最高点であるD点の高さの半分にした。

〔**実験Ⅱ**〕 **実験Ⅰ**と同じループコースターの区間FGのレール上にうすい布をはり、この区間だけうすい布と小球との間に一定の大きさの摩擦力がはたらくようにした。A点から静かに小球を転がすと、小球はH点まで到達しなかった。



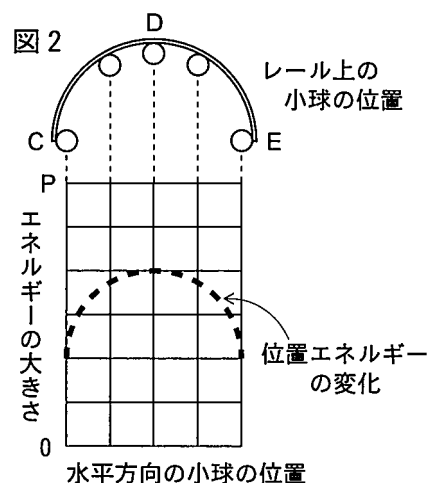
(1) **実験Ⅰ**において、H点の高さとして正しいものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア A点より高い。 イ A点と同じ。
ウ D点より高くA点より低い。 エ D点と同じ。

(2) **実験Ⅰ**において、小球のもつ運動エネルギーが変化しない区間はどこですか。次のア～エから正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 区間AB イ 区間EF
ウ 区間FG エ 区間GH

(3) 図2のように、**実験Ⅰ**における区間CDEでの小球のもつ位置エネルギーの変化のようすを、破線(-----)で表します。A点での小球のもつ位置エネルギーの大きさをPで表すとき、区間CDEでの小球のもつ運動エネルギーの変化のようすを、**解答用紙の図**に実線(——)でかき入れなさい。



(4) **実験Ⅱ**において、小球がH点まで到達しなかった理由を、簡潔に説明しなさい。その際、「力学的エネルギー」という語句を用いなさい。

問2 電流による発熱について調べるために、次の**実験Ⅰ**、**実験Ⅱ**を行いました。あとの(1)～(4)の問いに答えなさい。ただし、電熱線の抵抗の値は、電流を流しても変化しないものとします。

〔実験Ⅰ〕

- ① 抵抗の値が $4\ \Omega$ の電熱線Aと、 $2\ \Omega$ の電熱線Bを用意し、それぞれに屋内ケーブルを導線としてつけた。
- ② 水 100cm^3 を入れたポリエチレンのビーカーを用意し、発泡ポリスチレンの板の上に置いて、しばらく放置した。
- ③ 図3のように、ビーカーの水に電熱線Aと温度計をひたして固定し、電源装置、スイッチ、電流計を用いて、図4に示す回路をつくった。
- ④ 水温をはかってからスイッチを入れ、電源装置のめもりが 6.0V になるように電圧を加えた。ときどき水をかき混ぜながら、5分間電流を流したあと、再び水温をはかり、水の上昇温度を記録した。
- ⑤ 電熱線Bについても、②～④の操作を行い、結果を表1にまとめた。

表 1	電熱線A	電熱線B
水の上昇温度	6.7°C	12.5°C

〔実験Ⅱ〕

- ① 水 100cm^3 を入れたポリエチレンのビーカーを2つ用意し、それぞれを発泡ポリスチレンの板の上に置いて、しばらく放置した。
- ② 一方のビーカーの水に、実験Ⅰと同じ電熱線Aと温度計を、他方のビーカーの水に電熱線Bと温度計をひたして、それぞれ図3のように固定した。その後、電熱線Aと電熱線Bを直列につないで、図5に示す回路をつくった。

- ③ 2つのビーカーの水温をはかってからスイッチを入れ、電源装置のめもりが 6.0V になるように電圧を加えた。ときどき水をかき混ぜながら、5分間電流を流したあと、再びそれぞれの水温をはかり、水の上昇温度を表2にまとめた。

表 2	電熱線A	電熱線B
水の上昇温度	2.9°C	1.7°C

図 3

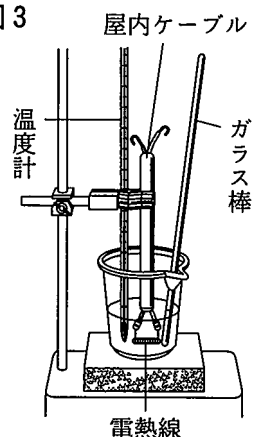


図 4

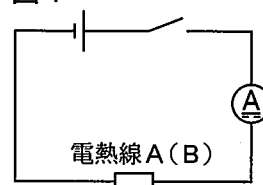
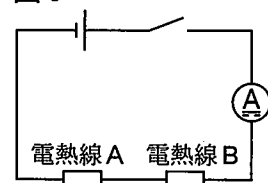


図 5



- (1) 実験Ⅰの②において、ビーカーをしばらく放置するのはなぜか、理由を簡潔に説明しなさい。
- (2) 実験Ⅰの結果から、電熱線の抵抗の大きさ、流れる電流の強さ、水の上昇温度の間の関係について、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 電熱線の抵抗が大きいと流れる電流が強くなり、水の上昇温度は小さくなる。
 - イ 電熱線の抵抗が大きいと流れる電流が弱くなり、水の上昇温度は大きくなる。
 - ウ 電熱線の抵抗が小さいと流れる電流が弱くなり、水の上昇温度は小さくなる。
 - エ 電熱線の抵抗が小さいと流れる電流が強くなり、水の上昇温度は大きくなる。
- (3) 実験Ⅱにおいて、電熱線Aと電熱線Bに加わる電圧は、それぞれ何Vか求めなさい。
- (4) 実験Ⅱにおいて、電熱線Aを入れたビーカーの水の上昇温度が、電熱線Bを入れたほうよりも大きくなった理由を、簡潔に説明しなさい。

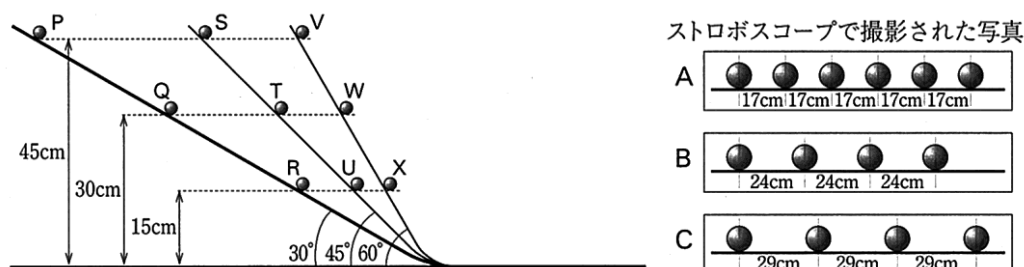
【過去問 5】

次の実験について、問1～問4の問いに答えなさい。ただし、摩擦力や空気の抵抗はないものとする。

(福島県 2005 年度)

実 験

- ① 下の図のように、角度が 30° の斜面上で、高さが45cmの点Pに小球をおき、静かに手をはなして転がした。斜面に続くなめらかな水平面での小球の運動のようすを、発光する間隔が0.1秒のストロボスコープを使って撮影した。次に、高さが30cm、15cmの点Q、Rから同じ小球を転がして、同様の実験を行った。
- ② 斜面の角度を 45° 、 60° にし、図の点S、T、U及び点V、W、Xから、①と同じ小球を転がし、同様の実験を行った。
- ③ ①、②の9回の実験の結果得られた9枚の写真調べると、小球の間隔は、17cm、24cm、29cmの3通り(下の図のA、B、C)であることがわかった。



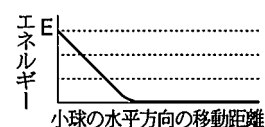
- 問1 斜面上にある小球にはたらく斜面方向の力をくらべると、Tにある場合と同じであるのは、P～Xのどの点にある場合か。2つ選びなさい。
- 問2 ストロボ写真のBについて、小球は0.5秒間に何m進んでいるか。答えは小数第2位を四捨五入し、小数第1位まで求めなさい。
- 問3 次の文の(a)、(b)にあてはまる数をそれぞれ書きなさい。答えは小数第2位を四捨五入し、小数第1位まで求めなさい。また、(c)にあてはまるものを、ア～ウの中から1つ選びなさい。

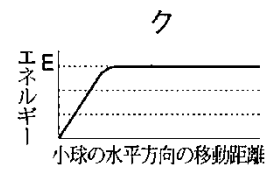
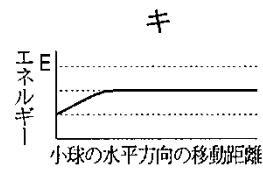
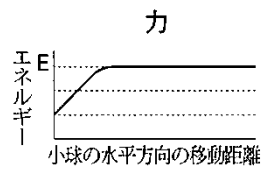
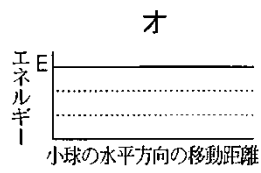
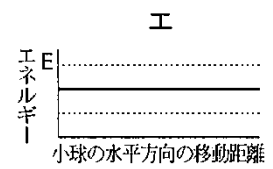
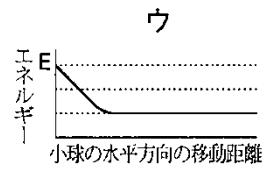
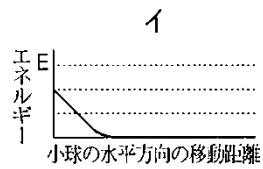
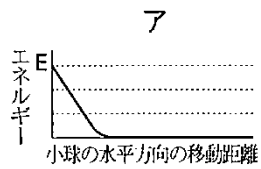
実験の結果、水平面での小球の速さは、小球が転がり始める高さが2倍、3倍になると、それぞれ(a)倍、(b)倍になっている。これらの速さの比は、(c) {ア 高さ、イ 高さの2乗、ウ 高さの平方根} の比にほぼ等しい。

- 問4 右のグラフは、小球をPから静かに手をはなして転がした場合の、小球の位置エネルギーの変化を表したものである。ただし、小球がPにあるときの位置エネルギーの大きさをEとする。

同じ小球をQから瞬間的に押して転がすと、水平面での速さは、Pから静かに手をはなして転がした場合と同じになった。このとき、Qから転がした小球の位置エネルギーの変化と運動エネルギーの変化を表しているグラフはどれか。次のア～クの中からそれぞれ1つずつ選びなさい。

グラフ



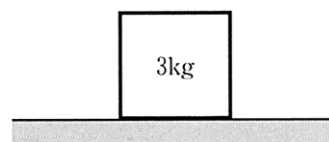


【過去問 6】

力と圧力に関する次の問1～問4の問いに答えなさい。ただし、大気圧の影響は考えないものとし、また、1 N (ニュートン) の力の大きさは、質量 100g のおもりにあたらく重力の大きさと同じとする。

(茨城県 2005 年度)

- 問1 図のように質量 3kg の物体を床に置いた。この物体が床から受ける力を作図しなさい。ただし、解答用紙の方眼 1 目盛りの長さは 5 Nの力の大きさを表すものとする。



図

- 問2 直也さんは足の裏にかかる圧力を求めるために、足の裏の面積を測ったところ両足で 320cm^2 であった。直也さんの質量を 64kg とすると、足の裏にかかる圧力は何 N/m^2 になるか求めなさい。ただし、足の裏には、どの部分にも同じ大きさの力がはたらいているものとする。

- 問3 次の文の **あ**、**い** にあてはまる言葉を、ア～ウ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。

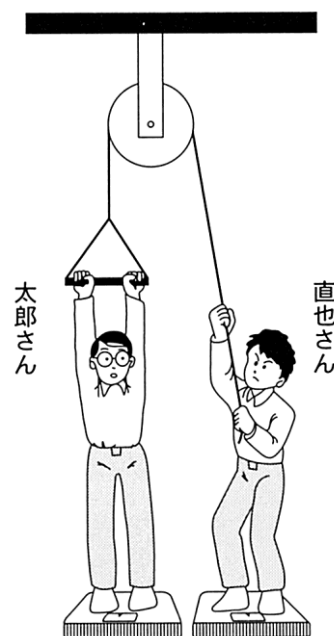
直也さんは、両足で体重計にのっている状態から、静かに右足を上げた。このとき、体重計の示す値は **あ**。また、左足の裏にかかる圧力は **い**。ただし、足の裏の面積は左右とも同じものとする。

ア 半分になる イ 変わらない ウ 2倍になる

- 問4 図のように滑車を天井に固定し、^{じょうぶ}丈夫なロープを通した。一方の端を直也さんが、もう一方を友人の太郎さんがつかむ。2台の体重計を準備し、それぞれ体重計にのり、直也さんがロープを下向きに引く。

二人の体重計の示す値は、ロープを引く前と比べてどう変化するか。正しく述べているものを次のア～エから一つ選んで、その記号を書きなさい。

- ア 直也さんがのっている体重計の示す値は大きくなり、太郎さんのそれは小さくなる。
イ 直也さんがのっている体重計の示す値は大きくなり、太郎さんのそれも大きくなる。
ウ 直也さんがのっている体重計の示す値は小さくなり、太郎さんのそれは大きくなる。
エ 直也さんがのっている体重計の示す値は小さくなり、太郎さんのそれも小さくなる。



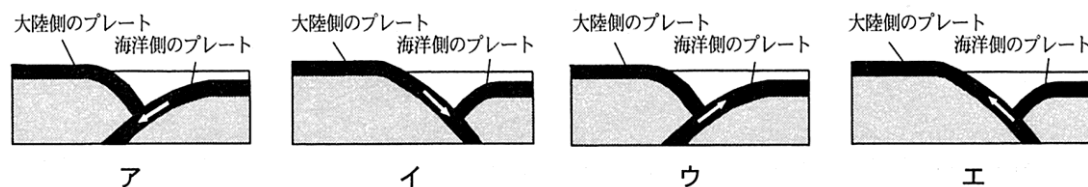
図

【過去問 7】

次の問1から問8までの問いに答えなさい。

(栃木県 2005 年度)

問1 日本列島をのせた大陸側のプレートと、海洋側のプレートについて、プレートの動く向きを正しく表しているのはどれか。



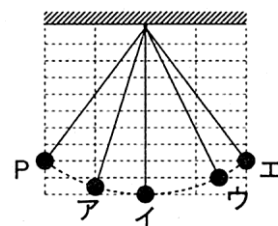
問2 体内で生じた有害なアンモニアを、害の少ない尿^{にようそ}素へ変えるはたらきをもつ器官はどれか。

ア じん臓 イ 肝臓 ウ すい臓 エ 胆^{たん}のう

問3 次のうち、電池をつくることができる組み合わせはどれか。

ア 水, 2枚の亜鉛板 イ 水, 亜鉛板, 銅板
ウ うすい塩酸, 2枚の亜鉛板 エ うすい塩酸, 亜鉛板, 銅板

問4 天^{てんじょう}井から糸でつるしたおもりを図のP点まで持ち上げ、そっと手をはなした。おもりが1往復する間におもりがもつ位置エネルギーが最小になるとき、その値を0とする。図中のア、イ、ウ、エのうち、おもりがもつ運動エネルギーと位置エネルギーが等しくなる点はどれか。



問5 水素、酸素、銀などのように、1種類の原子だけからできていて、それ以上別の物質に分解できない物質を何というか。

問6 暖かい気団と冷たい気団とが接する面が、地表と交わる場所を何というか。

問7 植物体内の水が、葉の気孔から大気中へ出ていく現象を何というか。

問8 何も入っていない試験管を水の中に入れると、試験管の表面が鏡のように銀色に見えることがある。その原因は、ある角度よりも大きな入射角で光が当たると、屈折する光がなくなるためである。このような光の進み方を何というか。

【過去問 8】

図1のような直方体があり、質量は3 kg である。この直方体のP面を上にして、図2のように水平な床の上に置いた。図中の矢印はこのとき直方体にはたらいた重力を表している。

次に、図3のように、直方体のP面を上にしたまま、Q面と反対の面が、垂直に立つ壁に接するように置いた。その後、Q面に手で一定の力を加え、直方体を壁に押しつけた。図中の矢印は、「手が直方体を押した力」を表している。

このことについて、次の問1、問2、問3の問いに答えなさい。ただし、力の矢印の長さは、1 kg の物体にはたらく重力の大きさを方眼の1目盛りとして表している。

(栃木県 2005 年度)

問1 直方体を水平な床の上に置いたとき、床から直方体にはたらいた力を矢印で表しなさい。ただし、作用点を・印で示すこと。

問2 直方体を垂直な壁に押しつけたとき、手は直方体から押し返された。「手が直方体を押した力」と「手が直方体から押し返された力」の二つの力の関係について正しいことを述べているのはどれか。

ア 二つの力は、つり合いの関係にあり、大きさが同じで向きが反対である。

イ 二つの力は、つり合いの関係にあり、大きさも向きも同じである。

ウ 二つの力は、物体に力を加えると必ず物体から力を受けるという関係にあり、大きさが同じで向きが反対である。

エ 二つの力は、物体に力を加えると必ず物体から力を受けるという関係にあり、大きさも向きも同じである。

問3 直方体を水平な床の上に置いたときに床にかかった圧力の大きさは、直方体を壁に押しつけたときに壁にかかった圧力の大きさの何倍か。

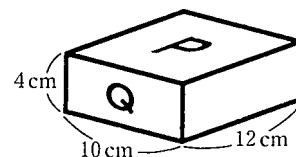


図1

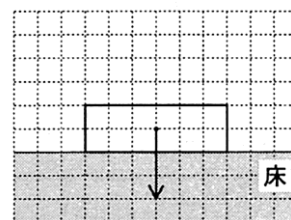


図2

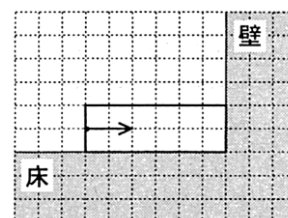


図3

【過去問 9】

振り子の運動とエネルギーの移り変わりについて調べるために、次の実験を行った。後の問1～問4の問いに答えなさい。ただし、糸の伸びや空気の抵抗はないものとする。

(群馬県 2005 年度)

〔実験1〕(a) 図Ⅰのように、糸に磁石をつけた振り子をOのくぎに取りつけ、糸がたるまないように磁石をAまで持ち上げ、静かにはなした。磁石はBを通過した後、Aと同じ高さのCまで達した。

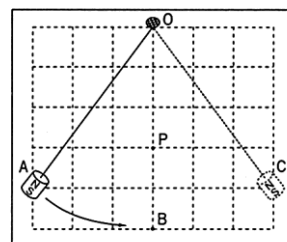
(b) 図ⅠのPにくぎを打ち、糸がたるまないように磁石をAまで持ち上げ、静かにはなした。

(c) 振り子の糸がくぎにぶつかった後、磁石が最も高くなった位置を調べた。

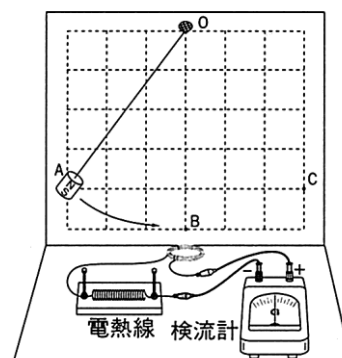
〔実験2〕(a) 図Ⅱのように、Bの真下にコイルを置き、検流計と電熱線をつないだ。糸がたるまないように磁石をAまで持ち上げ、静かにはなした。

(b) 磁石がBを通過するときの検流計の針の動きと、磁石が最も高くなった位置を調べた。

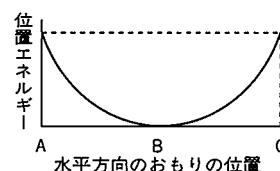
図Ⅰ



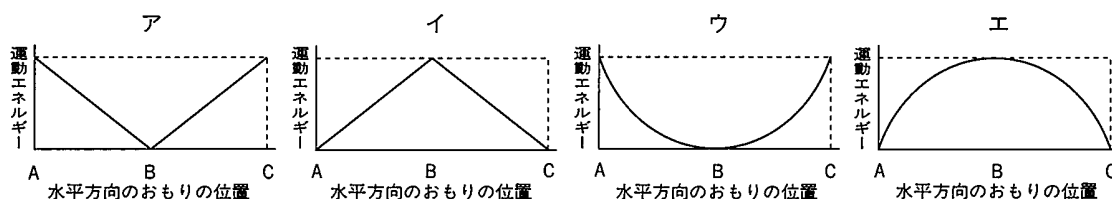
図Ⅱ



図Ⅲ

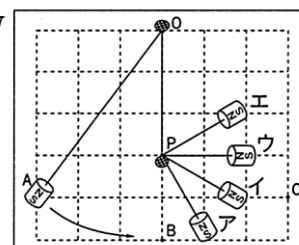


問1 図Ⅲは、実験1の(a)の磁石の位置エネルギーの変化を表したものである。このときの運動エネルギーの変化を表したものを、次のア～エから選びなさい。



問2 実験1の(c)で、磁石が最も高くなった位置はどこか、図Ⅳのア～エから選びなさい。

図Ⅳ



問3 次の文は、実験2の(b)における検流計の針の動きを説明したものである。文中の①には当てはまる語を、②には当てはまる言葉を、それぞれ書きなさい。

磁石がAからBに近づくとき、検流計の針が動いた。このように、コイルのまわりの磁界が変化すると、コイルに電流を流そうとする電圧が生じる。この現象を①という。

また、磁石がBを通過する前と後で、検流計の針の動く向きは②。

問4 実験2の(b)で、Bを通過した磁石はAと同じ高さのCまで達しなかった。その理由を、エネルギーの移り変わりに着目して、簡潔に書きなさい。

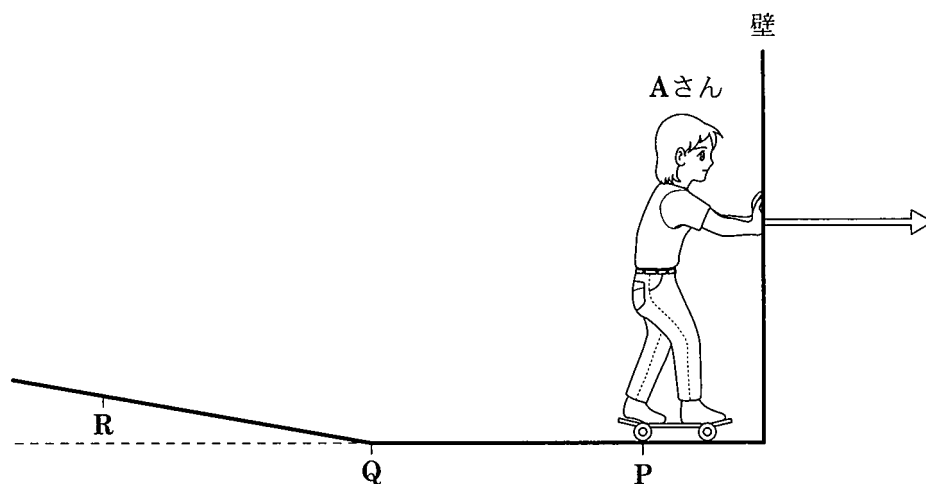
【過去問 10】

スケートボードを使って、物体の運動について調べる実験をしました。次の問1、問2に答えなさい。

(埼玉県 2005 年度)

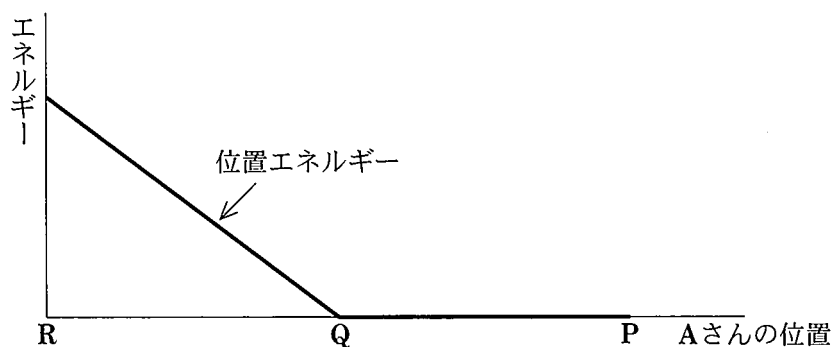
実験

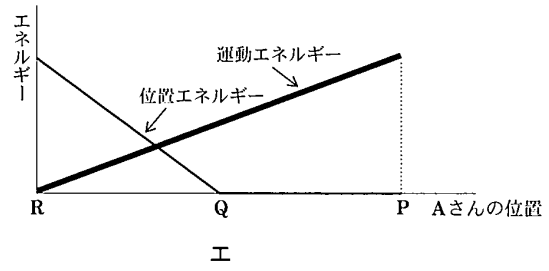
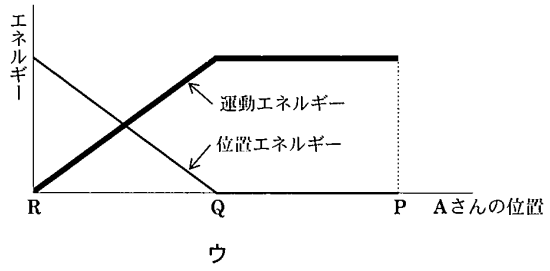
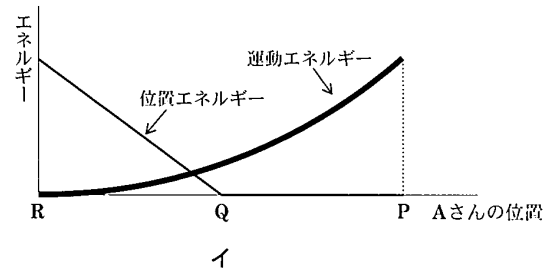
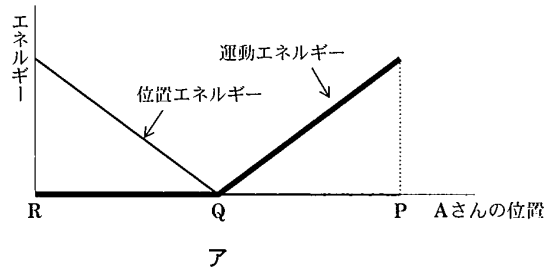
- 1 図のように、なめらかな水平面上のP点で、スケートボードに乗ったAさんが、壁を押したところ、Aさんは後方へ動き出した。
- 2 Aさんは、水平面からQ点を通って、なだらかに続いている斜面を上って、R点まで到達した後、この斜面を下ってP点に戻った。



図

- 問1 実験の図の矢印は、実験の1で、Aさんが壁を押す力を表しています。このとき、Aさんが壁から押し返される力を、力の向きと大きさに注意して、解答欄の図に実線の矢印でかき入れなさい。
- 問2 次の図は、実験でR点からP点まで戻ったときのAさんの位置エネルギーの変化を表したものです。このとき、Aさんの運動にともなう運動エネルギーは、どのように変化すると考えられますか。次のア～エの中から最も適切なものを一つ選び、その記号を書きなさい。ただし、摩擦などによるエネルギーの損失はないものとします。





【過去問 11】

圧力や力の性質を調べるため、次の**実験1**、**2**を行った。これに関して、あとの問1～問4の問いに答えなさい。問2、問4の答えは、各問いの下のア～エのうちから最も適当なものを一つずつ選び、その符号を書きなさい。

(千葉県 2005 年度)

実験1 質量が1 kgの3種類の物体A(縦5 cm, 横5 cm, 高さ10 cmの直方体)、物体B(半径6 cm, 高さ10 cmの円すい)、物体C(半径4 cm, 高さ10 cmの円柱)を用意し、図1のように、水平な机の上に置いた。

次に、水平な机の上にスポンジを置き、その上に、図1と同じように、物体Aを静かにのせ、スポンジがどの位へこむかを調べた。図2はその断面図である。物体B、物体Cについても、同じように調べた。

実験2 図3のように、物体Aにフックをつけ、水平な机の上に置き、1個100 gのおもりをつるして、物体Aに水平方向の力を加えた。

次に、おもりの数をかえて、物体Aがどうなるかを調べた。結果は下の表のようになった。

表	おもりの数	物体Aの様子
	1 個	静止したままであった。
	2 個	静止したままであった。
	3 個	動きだした。

図1

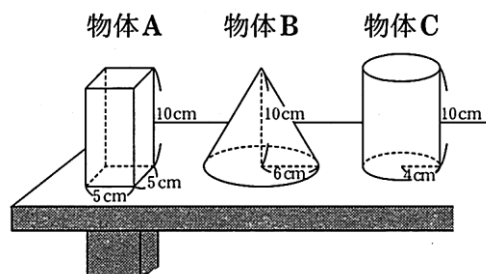


図2

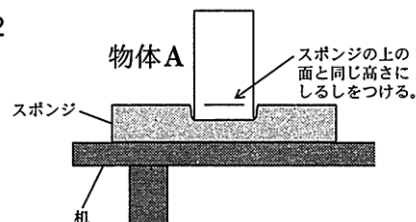
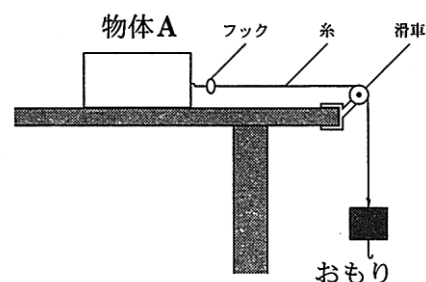


図3



注 滑車の影響は考えないものとする。

問1 **実験1**で、図1のように、物体Aを水平な机の上に置いたとき、机の面が物体Aから受ける圧力の大きさは何N/cm²か。ただし、100 gの物体にはたらく重力は1 N(ニュートン)とする。

問2 **実験1**で、スポンジのへこみ方を比べると、どのようになるか。

- ア どの物体でも、スポンジのへこみは同じだった。
- イ 物体Aの場合が、スポンジが一番へこんだ。
- ウ 物体Bの場合が、スポンジが一番へこんだ。
- エ 物体Cの場合が、スポンジが一番へこんだ。

問3 **実験2**で、物体Aが静止したままであったとき、机と接する面との間で物体Aにはたらいっている、加えた水平方向の力とは反対向きの力を何というか。最も適当なことを書きなさい。

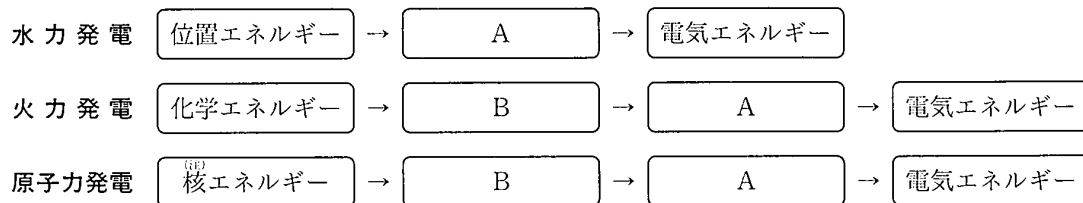
問4 実験2で、物体Aが静止したままであったとき、机と接する面との間で物体Aにはたらく力について、述べているものはどれか。

- ア おもりを2個つるしたときのほうが、1個のときよりも大きい。
- イ おもりを1個つるしたときのほうが、2個のときよりも大きい。
- ウ おもりの数が1個のときも、2個のときも同じである。
- エ 物体Aにはたらく重力と同じである。

【過去問 12】

次の各問いに答えなさい。答えはそれぞれの 1～4 の中から最も適するものを一つ選び、その番号を書きなさい。
(神奈川県 2005 年度)

問1 水力発電、火力発電、原子力発電において、電気エネルギーをとり出すまでの主なエネルギーの移り変わりを次のように示した。空欄AおよびBにあてはまるエネルギーの組み合わせはどれか。

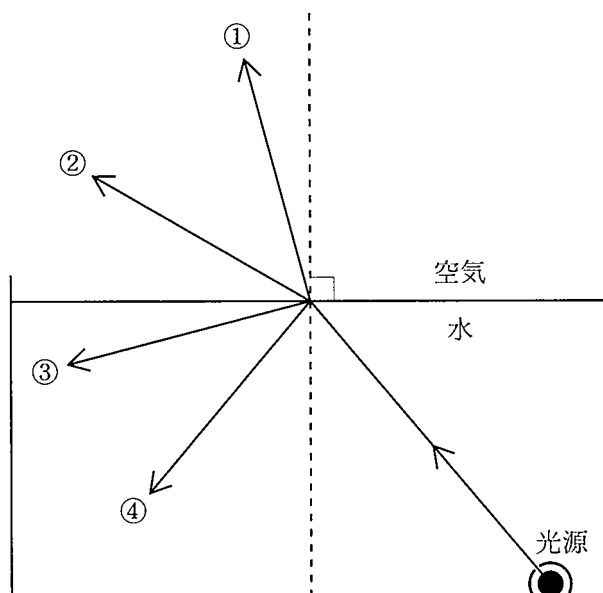


(注)核エネルギー：ウランなどの原子が分裂するときに^{ぶんれつ}出るエネルギー

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| 1. A－運動エネルギー，B－光エネルギー | 2. A－運動エネルギー，B－熱エネルギー |
| 3. A－光エネルギー，B－運動エネルギー | 4. A－熱エネルギー，B－運動エネルギー |

問2 水中にある光源から、水面に向かってななめに光を出し、そのときの光の進み方を調べる実験を行ったところ、水から出て空気中を進む光と、水面で反射して水中を進む光にわかれた。空気中を進む光と、水中を進む光の向きは、下の図の①～④のどれになると考えられるか。ただし、図中の点線は、光源から出た光が、水面にあたる点を通り、水面に垂直に引いてある。

1. 空気中を進む光の向き－①，水中を進む光の向き－③
2. 空気中を進む光の向き－①，水中を進む光の向き－④
3. 空気中を進む光の向き－②，水中を進む光の向き－③
4. 空気中を進む光の向き－②，水中を進む光の向き－④



問3 物体の運動のようすを調べるために、まっすぐなレールをなめらかにつなぎ、下の図1、図2に示す二つの実験装置を作った。図1の斜面の長さは80cm、図2の斜面の長さは40cmであり、どちらの斜面も上端は水平面より20cm高いところに固定してある。

両方の斜面の上端に小さな鉄球を置き、静かに手をはなしたところ、どちらの鉄球も斜面上を進み、それぞれの斜面の下端であるア、イを通過した。このとき、手をはなしてから鉄球がアに達するまでの時間をA(秒)、イに達するまでの時間をB(秒)とし、鉄球がアに達したときの速さを a (cm/秒)、イに達したときの速さを b (cm/秒)とする。AとBおよび a と b との関係はどのようになると考えられるか。ただし、用いた鉄球は同じものとし、鉄球とレールとの間の摩擦および鉄球にはたらく空気抵抗は考えないものとする。

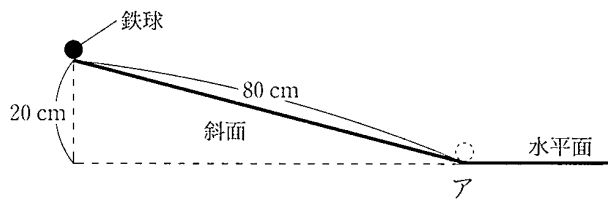


図1

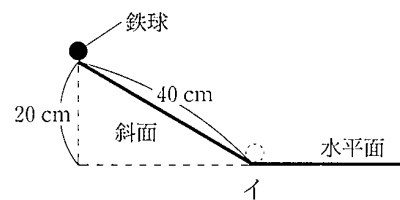


図2

1. $A > B$, $a < b$
2. $A > B$, $a = b$
3. $A = B$, $a < b$
4. $A = B$, $a = b$

【過去問 13】

水平な机に板と台で斜面をつくった。斜面と机の上はなめらかにつながっている。斜面の上に1kgの台車を置き、手を離れた。台車が下り始めてから0.1秒ごとに進んだ距離を測定した。表は、その結果である。次の問いに答えなさい。

(富山県 2005 年度)

問1 斜面を下る台車について、正しく述べているものを次のア～ウの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 運動する向きに一定の大きさの力がはたらいている。
- イ 運動する向きにしだいに大きくなる力がはたらいている。
- ウ 運動する向きにしだいに小さくなる力がはたらいている。

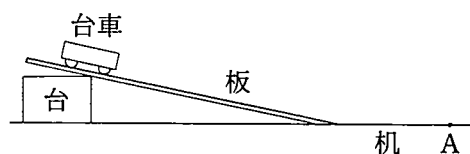
問2 台車が机の上を運動しているときの速さは何m/秒か、求めなさい。

問3 図1のAの位置に2kgの木片を置き、台車を衝突させた。図2の矢印は、木片が台車から受ける力を示している。このとき、台車が木片から受ける力を図に矢印で表しなさい。ただし、力の大きさは矢印の長さで表されるものとする。

問4 台車が衝突すると木片は動く。台車を置いた高さ(机の上面からはかる)と、木片が動く距離の関係を図3に点(●)で示した。台車を置いた高さを10cmにしたとき、木片が動く距離はいくらか、求めなさい。

問5 図4のように、台車を糸でつるしたおもりに衝突させると、おもりは振り子のように振れた。おもりがもつ位置エネルギーを縦軸に、おもりの水平位置を横軸に表すと図5のようになる。このとき、おもりがもつ運動エネルギーを縦軸に、おもりの水平位置を横軸に表した図を下のア～カの中から1つ選び、記号で答えなさい。

図1



表

台車が下り始めてからの時間 [秒]	0.1 秒間に台車が 進んだ距離 [cm]
0～0.1	2
0.1～0.2	6
0.2～0.3	10
0.3～0.4	14
0.4～0.5	18
0.5～0.6	22
0.6～0.7	26
0.7～0.8	28
0.8～0.9	28
0.9～1.0	28

図2



図3

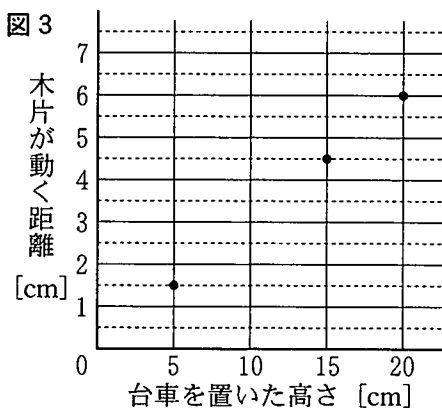
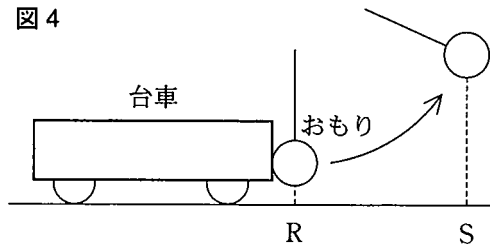
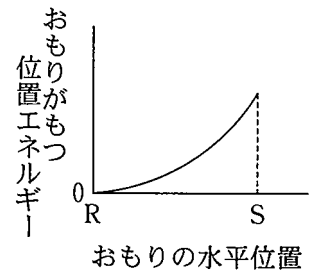


図 4

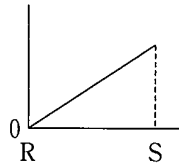


R: おもりに台車が衝突したときのおもりの水平位置
 S: おもりの位置が最も高くなったときのおもりの水平位置

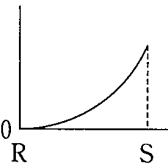
図 5



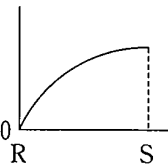
ア



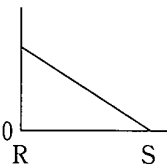
イ



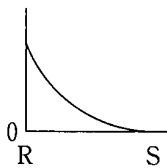
ウ



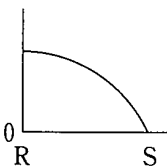
エ



オ



カ

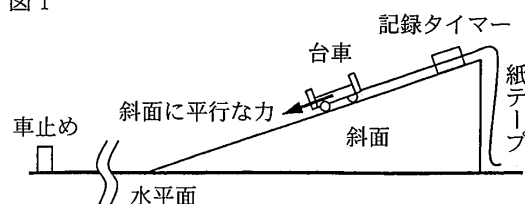


【過去問 14】

台車が、斜面とそれに続く水平面を運動するときのようすを調べるため、図1のような実験装置を使って、次の実験を行った。これをもとに、以下の各問に答えなさい。ただし、^{まさつ}空気抵抗、台車にはたらく摩擦力、記録タイマーと紙テープの間の摩擦は考えないものとする。

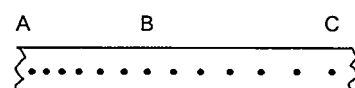
(石川県 2005 年度)

図1



実験 斜面上に紙テープをつけた台車を置き、1秒間に60回打点する記録タイマーのスイッチを入れてから、台車を静かにはなしたところ、図2のような記録が得られた。

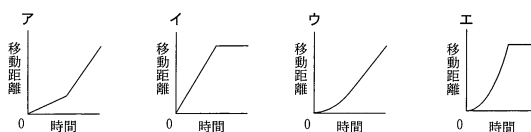
図2



はっきり読みとることができる打点Aから6打点ごとにB～Hの記号をつけ、それぞれの区間の長さをはかって、下の表の結果を得た。

テープ区間	AB	BC	CD	DE	EF	FG	GH
長さ [cm]	3.0	5.0	7.0	9.0	11.0	12.0	12.0

- 問1 斜面を台車が下りていく間、台車にはたらく斜面に平行な力の大きさはどのようになるか、書きなさい。
- 問2 記録タイマーが、打点Aを打ってから打点Fを打つまでに要した時間は何秒か、求めなさい。
- 問3 斜面を台車が下りていくとき、打点Aを打ってからの時間 [秒] と台車の速さ [cm/秒] との関係をグラフで表しなさい。ただし、解答用紙のグラフの横軸のめもり a～f はそれぞれ打点Aから打点Fを記録タイマーが打点したときの時間である。
- 問4 台車が斜面とそれに続く水平面を運動したとき、動き始めてからの時間と進んだ距離との関係をグラフで表すとどのようになるか、最も適切なものを次のア～エから1つ選び、その符号を書きなさい。



- 問5 台車の中央におもりをのせ、上の実験と同じように運動させたところ、台車は車止めにぶつかり、止まった。台車がぶつかったとき、おもりはどのような動きをしようとしたか、書きなさい。また、そのようになる理由を書きなさい。

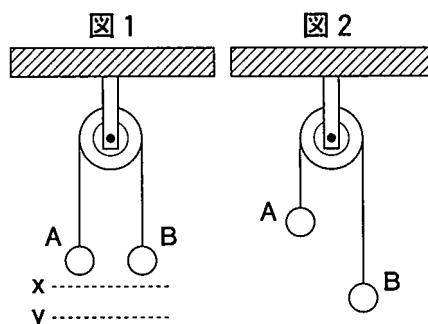
【過去問 15】

物体の運動について調べるために、質量がそれぞれ40gのおもりA、Bを滑車に通した糸につなぎ、次の実験を行った。

〔実験1〕① 図1のように、A、Bの高さを同じにして静かに手を離れたところ、A、Bは共に静止した。

② 次に、Aの上部を指で軽く押したところ、Aは真下に、Bは真上に運動した。

〔実験2〕 図2のように、AをBより高い位置にし、糸がたるまないようにしてそれぞれ静止させ、静かに手を離れた。



次の問1～問4の問いに答えなさい。ただし、摩擦、糸の質量、空気の影響は考えないものとする。また、図1の点線x、yは、それぞれ床からの高さを表したものである。

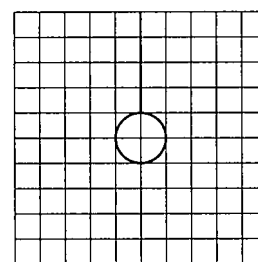
(山梨県 2005 年度)

問1 〔実験1〕の①で、Aにはたらく重力の大きさは約何Nか。次のア～エの中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 0.1N イ 0.2N ウ 0.4N エ 0.8N

問2 〔実験1〕の①で、静止したBにはたらいているすべての力を力の矢印を使ってかきなさい。ただし、矢印は下の例にならって、作用点をはっきり示すこと。また、方眼の一目盛りの大きさは自分で決め、解答欄の()の中に記入すること。

例



一目盛りの大きさ()N

問3 〔実験1〕の②で、Aは、指を離れてからBが滑車に当たる前に、図1のx-y間を通過した。x-y間でAの速さはどうなるか。次のア～エの中から最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。

ア 変化しない。 イ だんだん遅くなる。
ウ だんだん増していく。 エ しばらくは増すが、すぐに一定になる。

問4 〔実験2〕で手を離れた後のAについて、次のア～エの中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 Bが滑車に当たるまで、真下に運動を続ける。
イ 真下に運動するが、Bと同じ高さになったところで静止する。
ウ 滑車に当たるまで、真上に運動を続ける。
エ そのまま静止している。

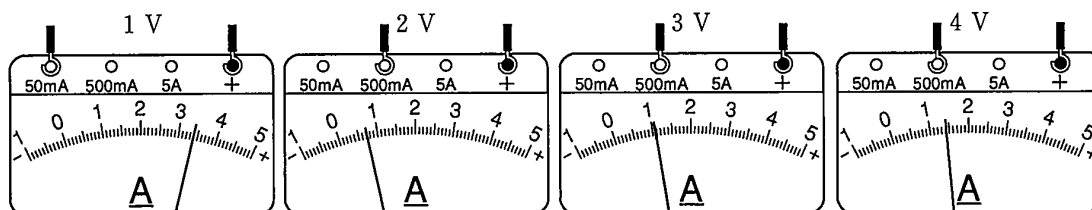
【過去問 16】

次の問1～問3の問いに答えなさい。

(山梨県 2005 年度)

- 問1 電源装置、電熱線、電流計を導線で直列に接続し、電圧と電流の関係を調べる実験を行った。図1は、電熱線の両端に接続した電圧計が1～4 Vを示したときの電流計の様子である。使用した電流計の端子に注意して、電圧と電流の関係を表すグラフを解答欄に定規を使ってかきなさい。また、解答欄の[] 内には、適切な単位を記入しなさい。

図1



- 問2 図2のように、太さの一様なある金属線をPとQの位置で固定し、クリップを点PとSにそれぞれつないだ。その後、クリップと金属線との接点SをQ側に移動させながら、電流をはかった。このとき、P S間には常に6.0Vの電圧がかかっていた。

図2

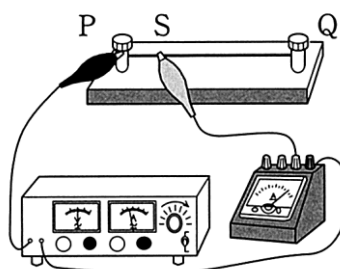
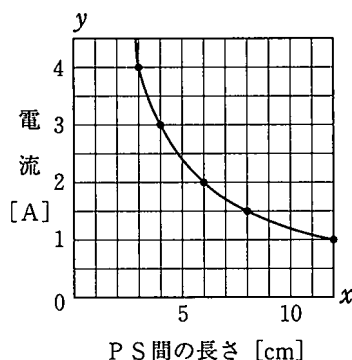


図3は、この実験を基にして、P S間の長さを x 、電流計の示す値を y として、 x と y の関係をグラフに表したものである。

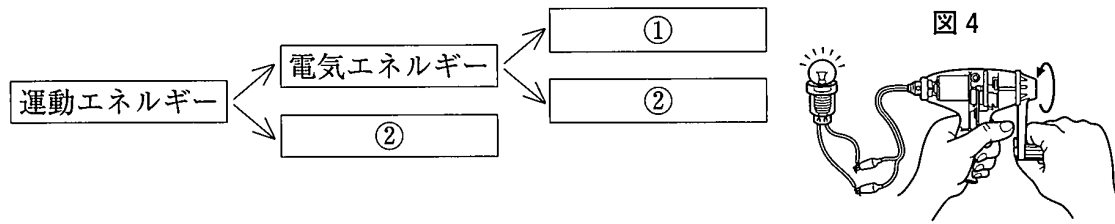
図3



次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

- (1) 図3のグラフから、 y を x の式で表しなさい。
- (2) クリップを金属線につないだときのP S間の抵抗の大きさを z とする。(1)で求めた結果をオームの法則の式に代入して、 z が x に比例することを式で示しなさい。

問3 図4のように、手回し発電機を使って豆電球をつける実験をした。このときのエネルギーの移り変わりについて考え、次の①、②に当てはまるエネルギーの種類を書きなさい。

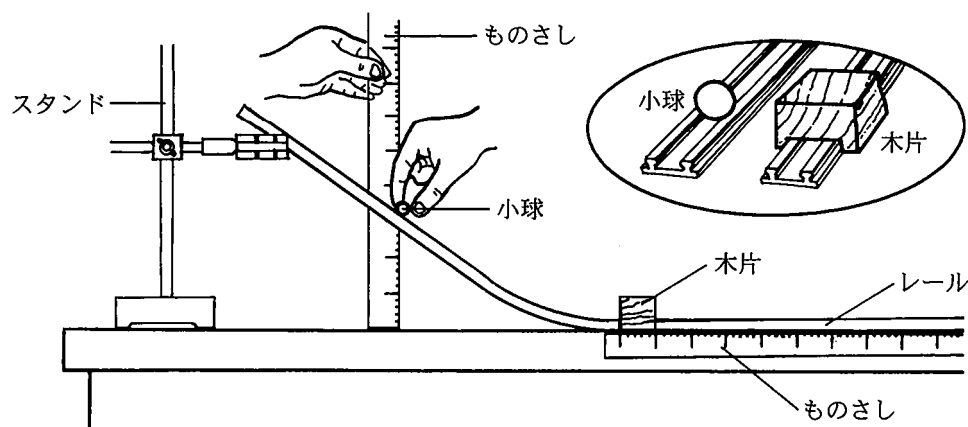


【過去問 17】

次の実験を行った。問1～問5の問いに答えなさい。

(岐阜県 2005 年度)

〔実験〕 レール、木片、スタンドを使って図のような実験装置を作り、質量10gの小球を、いろいろな高さから静かに転がして木片に当て、木片が動く距離をはかった。表はその結果をまとめたものである。



図

小球の高さ [cm]	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0
木片が動く距離 [cm]	7.5	14.9	22.5	30.0	37.5

表

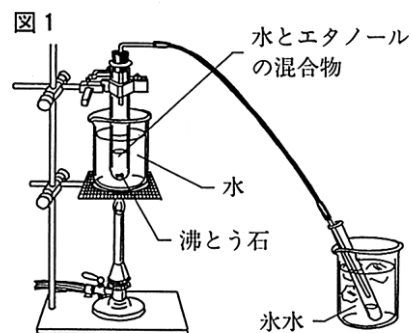
- 問1 表をもとに、小球の高さと木片が動く距離の関係をグラフにかきなさい。なお、グラフの縦軸と横軸には、適切な数値を書きなさい。
- 問2 木片が動く距離は、小球の高さとどのような関係にあるか。「木片が動く距離は、」に続けて、簡潔に書きなさい。
- 問3 小球を高さ30cmから静かに転がすと、木片が動く距離はおおよそ何cmか。小数第1位を四捨五入して整数で書きなさい。ただし、小球の高さと木片が動く距離の関係は、実験結果と同じ関係が成り立っているものとする。
- 問4 この実験のように、高い位置にある小球は、他の物体に力を加え、動かすことができる。高い位置にある小球がもつエネルギーを何というか。ことばで書きなさい。
- 問5 高い位置にある小球がもつエネルギーは、高さの他に小球の質量に関係している。このことを確かめるには、図の実験装置を使って、どのような実験をするとよいか。簡潔に説明しなさい。なお、図を用いて説明してもよい。

【過去問 18】

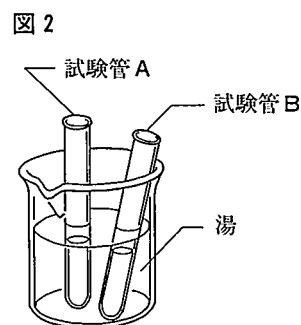
次の問1～問4の問いに答えなさい。

(静岡県 2005 年度)

問1 図1のようにして、水とエタノールの混合物を加熱し、出てくる気体を冷却したところ、エタノールを多くふくんだ液体を取り出すことができた。このように、混合物にふくまれる液体を、いったん気体にしてから液体に戻すことによって、混合物から分けて取り出す方法は、一般に何とよばれるか。その名称を書きなさい。



問2 図2のようにして、試験管Aにデンプンのりとだ液を、試験管Bにデンプンのりと水を、それぞれよく混ぜ合わせて入れ、ヒトの体温程度の湯の中にしばらくつけておいた。この後、試験管Aの液の中には糖がふくまれており、試験管Bの液の中には糖がふくまれていないことを確かめたい。試験管の液の中に糖がふくまれているかどうかを調べるためには、次のア～エのうち、どの液を用いればよいか。最も適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。

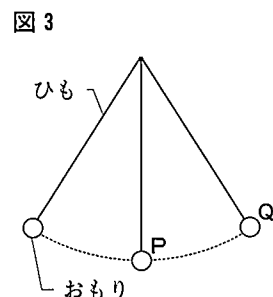


ア ベネジクト液 イ 酢酸カーミン液 ウ ヨウ素液 エ BTB液

問3 静岡県内のある地点で星や太陽を観測したところ、次のア～オのような現象がみられた。これらの現象のうち、地軸が地球の公転面に対して垂直でないことが原因となって起こるものはどれか。適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 金星の見かけの形や大きさが、日がたつにつれて変化する。
- イ 決まった時刻に見える星座の位置が、1年を通して変化する。
- ウ 見える星座の位置が、1晩のうちで、時刻によって変化する。
- エ 太陽の南中高度や昼の長さが、1年を通して変化する。
- オ 太陽の表面に見える黒点の位置が、日がたつにつれて変化する。

問4 ひもの一端におもりをつけ、もう一方の端を固定して振り子をつくる。図3は、この振り子の運動を模式的に表したものである。図3のP、Qは、それぞれ、おもりの高さが最も低くなるときと最も高くなるときの、おもりの位置を表している。この振り子の運動において、おもりがPからQへ動いていくとき、おもりの運動エネルギーの大きさはどのようになるか。エネルギーの移り変わりに関連づけて、簡単に書きなさい。

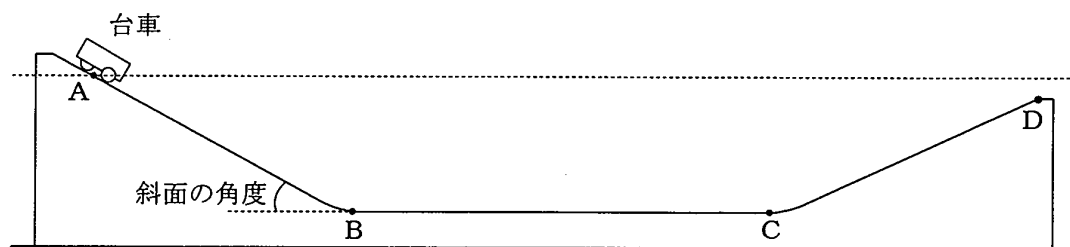


【過去問 19】

斜面やそれに続く水平面上での台車の運動について調べた。図1は、床に固定された台の断面を表している。点A B間は角度を変えられることができる斜面、点B C間は水平面、点C D間は斜面で、それぞれなめらかにつながっている。また、点Aを通る点線は、点Aと同じ高さを示したものである。

いま、斜面の角度を図1の状態にして、斜面上の点Aに台車を置き、静かに手をはなした。この運動では摩擦の力や空気の抵抗ははたらかないものとする。

図1

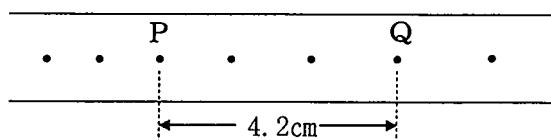


次の問1から問4までの問いに答えよ。

(愛知県 2005 年度 B)

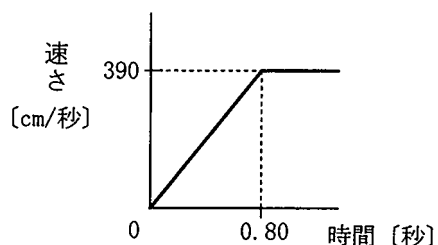
問1 点Aから点Bまでの運動を、1秒間に60打点を打つ記録タイマーを用いて調べた。図2は、そのときの記録テープの一部であり、打点P Q間の長さが4.2cmであった。打点P Q間における台車の平均の速さは何cm/秒か。

図2



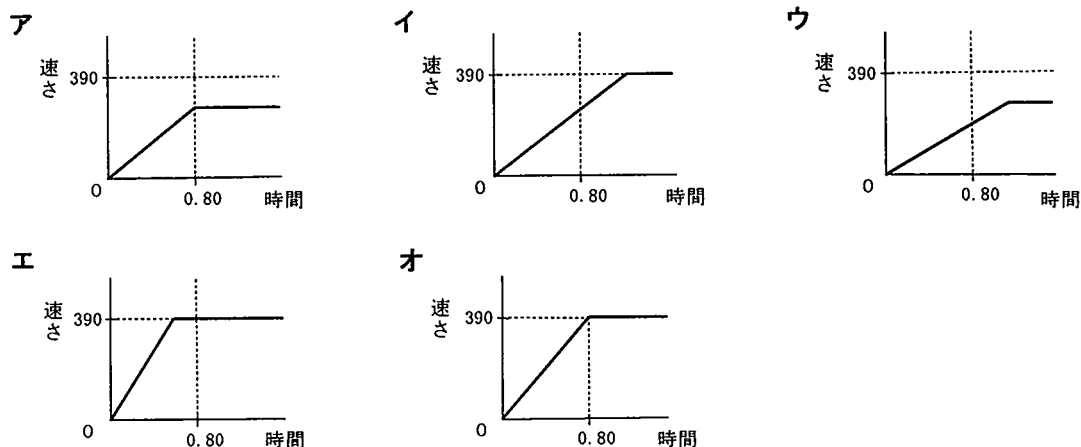
問2 図1で、台車が点Aを出発して点Bを通り点Cに向かって運動したときの、点Aを出発してからの時間と台車の速さとの関係は、図3のようになった。

図3



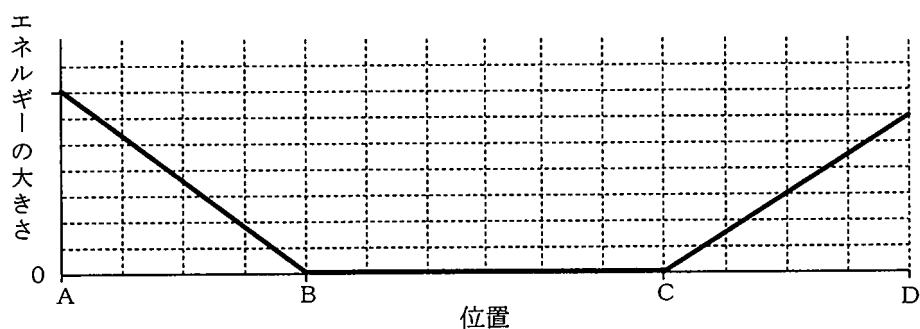
次に、斜面の角度を変えたときの台車の運動を調べるために斜面上の点Aに台車を置き、斜面の角度を図1のときより小さくして、台車から静かに手をはなした。点Aを出発して点Bを通り点Cに向かって運動したときの、点Aを出発してからの時間と台車の速さとの関係を表すグラフとして最も適当なものを、次のアからオまでの中から選んで、そのかな符号を書け。

ただしグラフの縦軸は速さ [cm/秒]、横軸は時間 [秒] である。



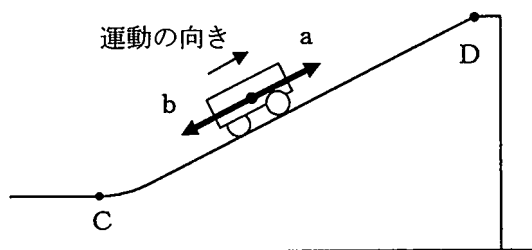
問3 斜面の角度を再び図1の状態にもどした。図4は、台車を点Aに置いて静かに手をはなし、点Aから点Dまで運動したときの、台車の位置エネルギーの大きさを表したグラフである。台車が点Aから点Dまで運動したときの台車のもつ運動エネルギーの大きさを表すグラフを解答欄の図4に書き加えよ。

図4



問4 図5は、図1の状態で台車を点Aから静かに手をはなしたときの、台車が斜面CDをのぼっている途中のようすを表している。このとき、台車にはたらく斜面にそった力（斜面に平行な方向の力）について述べた文として最も適当なものを、下のアからエまでのの中から選んで、そのかな符号を書け。

図5



- ア 台車にはたらく斜面にそった力はaとbで、それらの力はつりあっている。
 イ 台車にはたらく斜面にそった力はaだけである。
 ウ 台車にはたらく斜面にそった力はbだけである。
 エ 台車には、斜面にそった力ははたらかない。

【過去問 20】

化石燃料の利用について、次の各問いに答えなさい。

(三重県 2005 年度)

- 問1 図1は、火力発電のしくみを説明するための実験装置の模式図である。また図2は、この装置で得られた電気エネルギーは、化石燃料であるガスのもっていた化学エネルギーが、(a) エネルギー、(b) エネルギー、電気エネルギーの順に変換されてきたものであることを表している。図2の(a)と(b)に入るエネルギーの種類を表す最も適切なことばは何か、それぞれ書きなさい。

図1

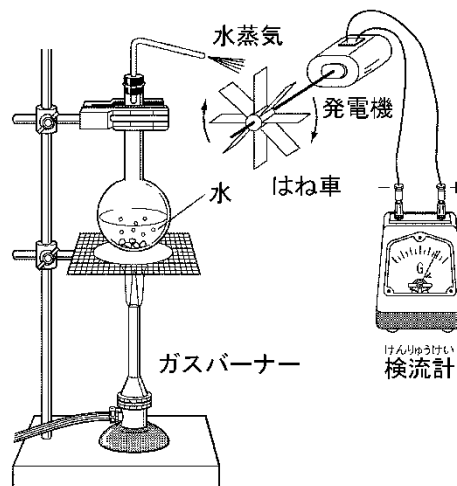
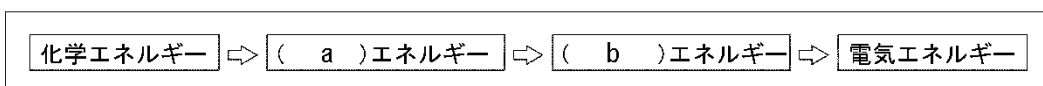


図2



- 問2 化石燃料を大量に 燃焼 させることによって、地球の温暖化が起こることが心配されている。その理由として、最も適切なものを下のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア. 化石燃料を燃焼させるとき、酸素が使われるから。

イ. 化石燃料を燃焼させるとき、水蒸気が発生するから。

ウ. 化石燃料を燃焼させるとき、二酸化炭素が発生するから。

エ. 化石燃料を燃焼させるとき、熱が発生するから。

【過去問 21】

運動と力の関係を調べようと、次の実験を行った。後の問1～問5の問いに答えなさい。

(滋賀県 2005 年度)

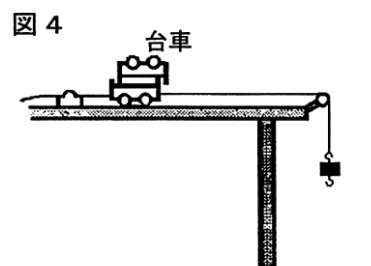
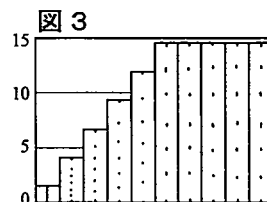
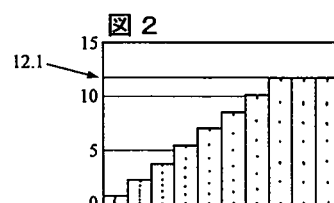
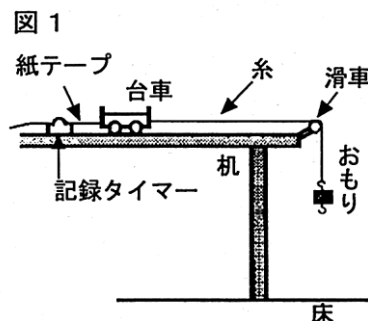
【実験1】図1のように、水平な机の上に置かれた台車を手で押さえたまま、糸でおもりとつなぎ、軽い滑車を使って机の端からおもりをつるした。静かに手をはなすと、台車とおもりは動き出し、しばらくするとおもりは床に着いたが、その後も台車は動き続けた。

このようすを、1秒間に60回打点する記録タイマーを用いて紙テープに記録した。図2は、台車が動き出した時点の打点から最初の60打点分の紙テープを、6打点ごとに切り、下の端をそろえて左から順に並べてはりつけたもので、縦軸はテープの長さをセンチメートルで表している。

【実験2】おもりを2個にし、実験1と同様の実験をした。図3はその結果である。

【実験3】おもりを1個に戻し、図4のように、台車の上に台車をもう1台のせ、実験1と同様の実験をした。台車の速さの変化は実験1より小さくなった。

なお、実験1～3で、手をはなす前のおもりの床からの高さは同じにした。また、台車と机の間にまさつはないものとする。



問1 実験1の~~~~線部は、物体のもつ何という性質によるものか。書きなさい。

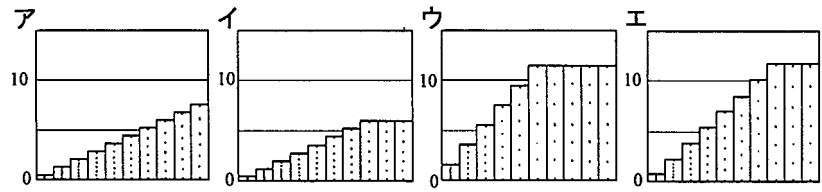
問2 実験1で、手をはなしてからおもりが床に着くまでの間に、おもりのもつ位置エネルギーと運動エネルギーは、どのように変化していくか。説明しなさい。

問3 実験1で、おもりが床に着いた後の台車の速さは何メートル毎秒か。図2を参考にして小数第2位まで書きなさい。

問4 実験2の結果を、実験1の結果と比較して説明した文として正しいものはどれか。次のア～エから1つ選びなさい。

- ア 速さの変化は小さくなり、おもりが床に着くまでの時間は短くなる。
- イ 速さの変化は小さくなり、おもりが床に着くまでの時間は長くなる。
- ウ 速さの変化は大きくなり、おもりが床に着くまでの時間は短くなる。
- エ 速さの変化は大きくなり、おもりが床に着くまでの時間は長くなる。

問5 実験3の結果を表していると考えられるものはどれか。右のア～エから1つ選びなさい。ただし、エは実験1と同じ結果になったことを示したものである。

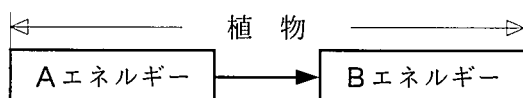


【過去問 22】

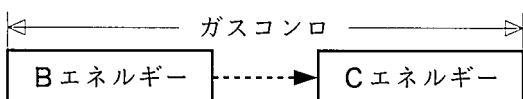
次の①～④の文と図は、エネルギーの移り変わりについて説明したものであり、A～Eエネルギーは、運動・化学・電気・熱・光エネルギーのいずれかを表したものである。また、I図は①～④の文に表されたエネルギーの移り変わりを模式的に示したものである。これについて、下の問1～問3に答えよ。ただし、記述したエネルギー以外のエネルギーは考えないものとする。

(京都府 2005 年度)

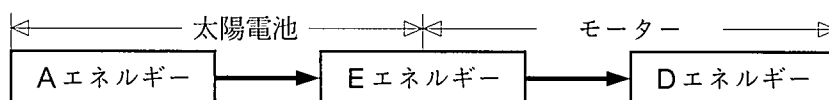
- ① 植物が光合成によってデンプンをつくるとき、AエネルギーはおもにBエネルギーに移り変わる。



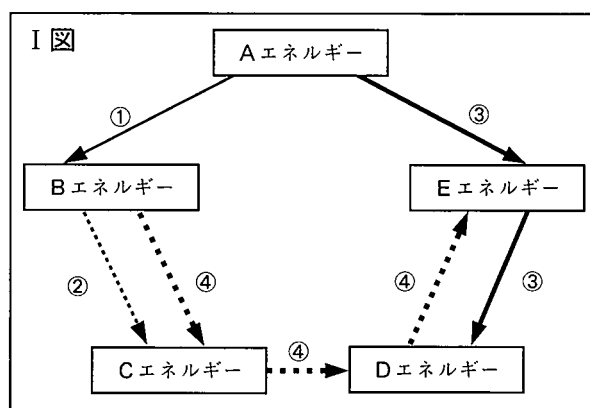
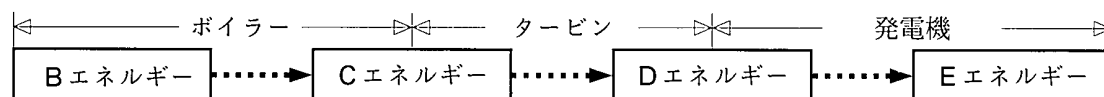
- ② ガスコンロを使って水を温めているとき、BエネルギーはおもにCエネルギーに移り変わる。



- ③ 太陽電池でモーターが回転しているとき、AエネルギーはおもにEエネルギーを経てDエネルギーに移り変わる。



- ④ 火力発電によって発電しているとき、BエネルギーはおもにCエネルギーからDエネルギーを経てEエネルギーに移り変わる。



問1 Bエネルギーが表すものは何エネルギーか、次の(ア)～(オ)から1つ選べ。

- (ア) 運動エネルギー (イ) 化学エネルギー (ウ) 電気エネルギー
(エ) 熱エネルギー (オ) 光エネルギー

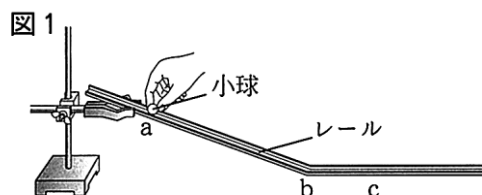
問2 BエネルギーがおもにEエネルギーを経てAエネルギーに移り変わる事例として最も適当なものはどれか、次の(ア)～(エ)から1つ選べ。

- (ア) 乾電池を使った懐中電灯の明かりがついているとき
(イ) ろうそくの明かりがついているとき
(ウ) マグマの熱を利用して地熱発電をしているとき
(エ) 風を利用して風力発電をしているとき

問3 電気ポットで湯を沸かしているとき、何エネルギーがおもに何エネルギーに移り変わるか、エネルギー名をそれぞれ漢字で書け。

【過去問 23】

下り坂の先が水平になったまっすぐな道を、自転車で走った。下り坂では、ペダルをこがなくても自転車はしだいに速くなり、水平な道に移ってから、しばらくはそのまま進むことができた。このときの運動と力について調べるために、図1のような斜面と水平面をレールでまっすぐにつくり、小球を転がす実験を行った。次の問いに答えなさい。



(兵庫県 2005 年度)

問1 図1のa点に小球を置き、手をはなすと小球は転がりだした。このときの運動のようすをデジタルビデオカメラで撮影し、コマ送りをしながら調べた。表は、小球が転がりだしてからのビデオのコマ数と、小球のa点からの移動距離を記録したものである。

表

転がりだしてからのコマ数	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36
a点からの移動距離 [cm]	0.7	2.2	4.5	7.7	11.7	16.6	22.3	28.9	35.7	42.6	49.5	56.3

- (1) 12コマ目と15コマ目の間、27コマ目と33コマ目の間において、それぞれの区間における小球の速さは何cm/秒か求めなさい。なお、ビデオの1コマ間の時間は1/30秒とする。また、小球はそれぞれの区間内では一定の速さで移動したと考えるものとする。
- (2) 図1のb点は斜面と水平面の境の点、c点はb点から10cmの距離にある水平面上の点である。b c間で小球がする運動を何というか、書きなさい。
- (3) 表からみて、小球がb点を通過したと考えられるのは、次のア～エのどの区間か、適切なものを選んで、その符号を書きなさい。

ア 12コマ目と15コマ目の間

イ 18コマ目と21コマ目の間

ウ 24コマ目と27コマ目の間

エ 30コマ目と33コマ目の間

- (4) 斜面上の小球の運動と力に関する次の文の①、②に入る適切なことばを、あとのア～オから選んで、その符号を書きなさい。

斜面上に小球を置き、手をはなすと小球は斜面にそって転がりだすことから、斜面上では、小球に斜面にそった力が①ことがわかる。その後、小球はしだいに速さを増していく。傾きが一定な斜面上では、小球に、斜面にそって②が、はたらき続けている。

ア はたらいている

イ はたらいていない

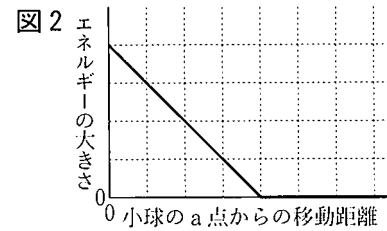
ウ 同じ大きさの力

エ しだいに大きくなっていく力

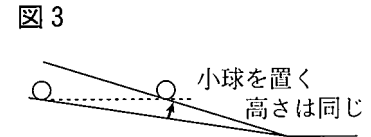
オ しだいに小さくなっていく力

- (5) 下り坂から水平な道に移ったあと、こがなくても自転車がしばらく走り続けるのは、それまでの運動の状態を続けようとするからである。物体がもつこのような性質を何というか、書きなさい。

問2 図2は、図1の装置を使った実験における、小球のもっている位置エネルギーの大きさの変化を表したグラフである。まさつや空気の抵抗がないとすれば、小球のもっている運動エネルギーの大きさはどのように変化すると考えられるか、解答欄の図に運動エネルギーの大きさの変化を表すグラフをかき加えなさい。



問3 図1の実験装置で、図3のように、小球を置く高さは変えずに斜面の傾きを大きくすると、水平面上での小球の速さは、もとの傾きのときと比べてどうなると考えられるか書きなさい。また、その理由も書きなさい。ただし、まさつや空気の抵抗は考えないものとする。



問4 すべり台が位置エネルギーを運動エネルギーに変換するように、私たちは器具や装置を使うことによって、異なる種類のエネルギーを相互に変換させながら利用している。すべり台以外で、位置エネルギーを運動エネルギーに変換する器具や装置を1つ書きなさい。

【過去問 24】

斜面上で質量1 kgの台車をはなし、その運動のようすを調べる実験を行った。下の問1～問3に答えなさい。ただし、斜面と水平面はともになめらかな面とする。

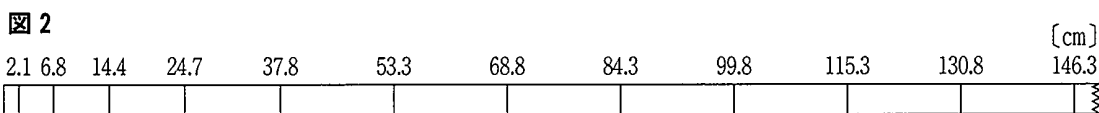
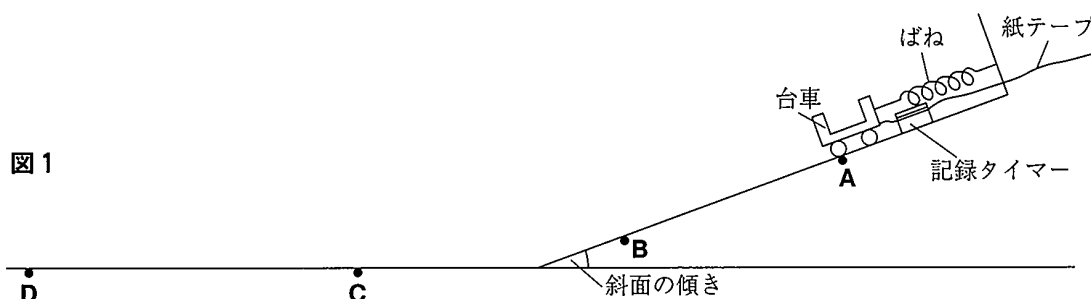
(和歌山県 2005 年度)

実験(1) 図1のように、ばねを使って台車を固定し、分度器で斜面の傾きをはかった後、ものさしでばねののびをはかった。

(2) 記録タイマーに紙テープを通し、紙テープの先端を台車にとりつけた。

(3) 次に、台車をばねから静かにきりはなし、台車がA点からD点まで進んだ時の紙テープの記録から、台車の速さと時間の関係を調べた。

(4) 斜面の傾きを変えて、**実験(1)～(3)**をくりかえした。図2は、斜面の傾きが 20° のときの結果を、運動をはじめてから0.1秒ごとに区切って示したものである。



問1 次の文中の①～④について、それぞれア、イのうち、適切なものを1つずつ選んで、その記号を書きなさい。

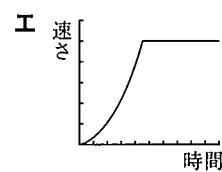
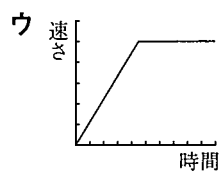
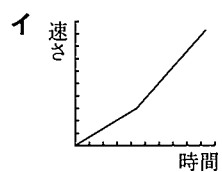
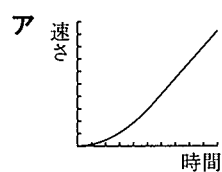
実験(1)で、ばねののびは、台車にはたらく① {ア 重力 イ 斜面にそった下向きの力} の大きさを表す。この力の大きさは、台車が運動しているB点では、静止していたA点と比べて② {ア 大きくなる イ 同じ大きさである}。

また、**実験(4)**で、斜面の傾きを大きくしていくと、この力の大きさは、③ {ア 大きくなり イ 同じ大きさで}、D点での台車の速さは、④ {ア 速くなる イ 同じ速さである}。

問2 **実験(1)**で、斜面の傾きが 10° のとき、ばねののびは2.5cmであった。この傾きのまま、ばねののびを4cmにするには、1 kgの台車に何gのおもりをのせればよいか。

問3 図2の結果を用いて、次の(1)、(2)に答えなさい。

(1) A点からD点まで運動した台車の速さと時間の関係を表したグラフはどれか。次のア～エの中から適切なものを1つ選んで、その記号を書きなさい。ただし、図2の記録は、台車の移動距離を表しているものとする。



- (2) CD間の台車の運動を何というか、書きなさい。また、CD間の台車の速さはいくらか。

【過去問 25】

おもりを使って、物体にはたらく力を調べた。各問いに答えなさい。

(鳥取県 2005 年度)

- I 図1のように、300gのおもりをニュートン目盛りのばねはかり（ニュートンばかり）につるし、目盛りを読みとった。図2は、200gの木片の上に、300gのおもりを置いたようすを表したものである。

図1

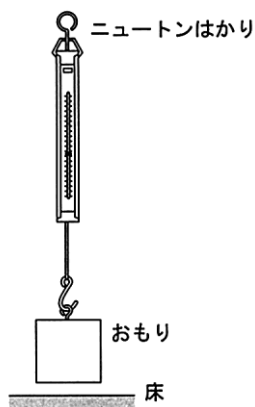
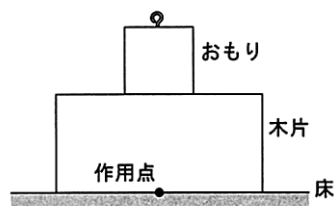


図2



- 問1 図1のとき、ニュートンばかりが示す値はおよそ何Nか、答えなさい。

- 問2 図2のとき、床が木片を押す力を、図中の作用点を用いて、方眼の1目盛りを1Nの大きさとして作図しなさい。

- II 図3のように、角度Aのなめらかな斜面上で、つるすおもりの質量を100gずつ増やしながら、おもりにはたらく斜面方向の力の大きさを、ニュートンばかりではかった。次に、斜面の角度を角度Aから角度Bに変えて同じように調べ、その結果を図4のグラフにまとめた。

図3

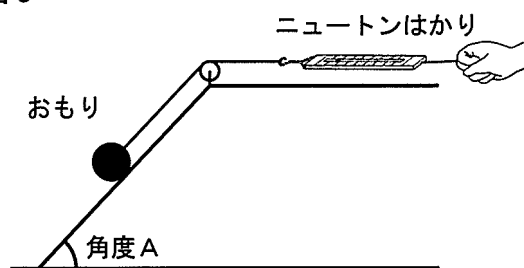
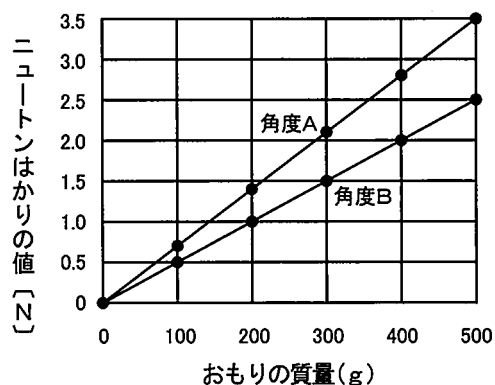


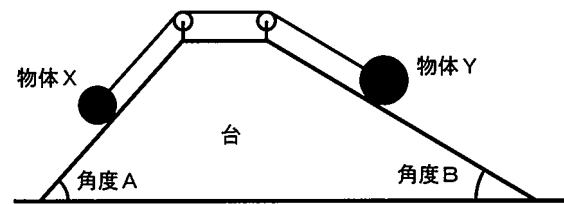
図4



問3 つるしたおもりの質量が同じとき、角度Aと角度Bで、それぞれのニュートンばかりが示す値の比を、簡単な整数比で答えなさい。

問4 図5のように、なめらかな2つの斜面をもつ台を用いて、質量の異なる物体Xと物体Yを滑車を通して糸でつなぎ、動かないようにしたい。物体Xが300gのとき、物体Yを何gにすればよいか、求めなさい。

図5



【過去問 26】

図1のように、斜面にそって下りる台車の運動を、1秒間に60回打点する記録タイマーを使って記録した。

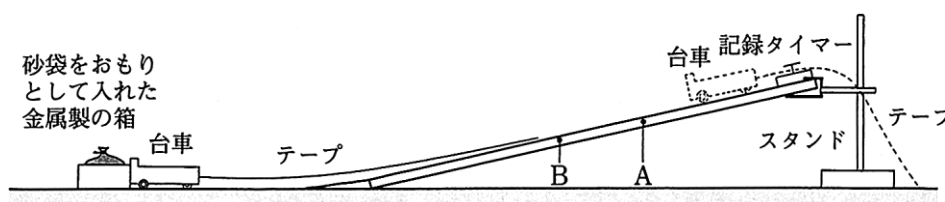
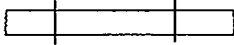


図1

斜面を下りた後、水平な面を運動する台車は、箱(砂袋をおもりとして入れた金属製の箱)に衝突すると、台車は箱を押しながらいっしょに移動して静止した。点A、点Bは、斜面上の2点を示している。

台車およびテープにはたらく摩擦力は考えないものとして、問1～問4に答えなさい。

(岡山県 2005 年度)

問1 図2は斜面にそって下りる台車の運動を記録したテープの一部を示したものである。このテープを、台車が0.1秒間に移動した距離で切り離すとき、どこで切り離せばよいかを解答欄に線「|」を2本かいて、のように示しなさい。

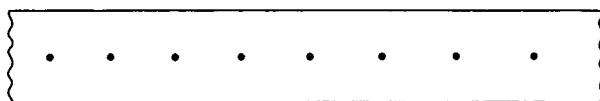


図2

問2 図3は、台車の運動を記録したテープを、はじめから0.1秒間に移動した距離ごとに切り離し、台車に近い方を下にして、方眼紙(グラフ用紙)に左から順にはりつけたものである。ただし、打点は省略してある。この図から、台車の速さについてわかることを書きなさい。

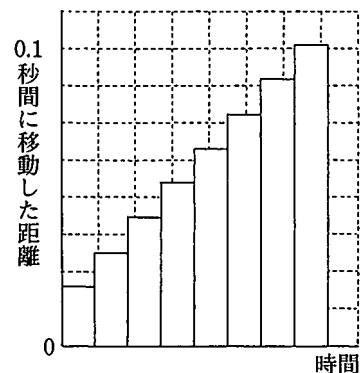


図3

問3 図1の点Aの位置に台車の先端が達したときと比べて、点Bの位置に台車の先端が達したときに大きくなっているのは、(1)～(4)のうちではどれですか。

- (1) 台車にはたらく力
- (2) 台車の持つ力学的エネルギー
- (3) 台車の持つ位置エネルギー
- (4) 台車の持つ運動エネルギー

問4 台車が箱に衝突したときに箱から台車にはたらく力を、解答用紙の図に長さ約1cmの矢印でかきなさい。

【過去問 27】

水平な台の上で、おもちゃの車を手で軽く押し出したところ、おもちゃの車はまっすぐに運動した。図 1 はそのときのストロボ写真であり、a 点を通してから、0.2 秒後の位置を b 点、0.4 秒後の位置を c 点としている。また、表 1 は a 点から各点までの距離を表したものである。次の問 1、問 2 に答えなさい。

(山口県 2005 年度)

図 1

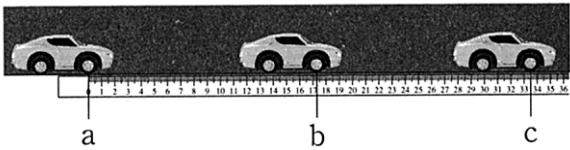


表 1

おもちゃの車の位置	a	b	c
a 点からの距離 [cm]	0	17.3	33.5

- 問 1 b c 間における、おもちゃの車の速さはいくらか。表 1 をもとにして求めなさい。
- 問 2 a b 間と b c 間の運動のようすから、おもちゃの車には運動を妨げる向きに力がはたらいていることがわかる。車輪と台の間ではたらき、運動を妨げるこのような力を何というか。書きなさい。

問 1	数値		単位	
問 2				

問 1	数値	81	単位	cm/秒
問 2	まさつ力			

- 問 1 速さ＝距離÷時間 である。b c 間の距離は $33.5 - 17.3 = 16.2$ [cm]、b c 間を進むのにかった時間は $0.4 - 0.2 = 0.2$ [秒] だから、b c 間における車の速さは $16.2 \div 0.2 = 81$ [cm/秒] である。
- 問 2 a b 間と b c 間で、0.2 秒間に進んだ距離はそれぞれ 17.3cm、16.2cm なので、速さはだんだん遅くなっている。これはまさつ力がはたらいたからである。

【過去問 28】

春代さんのクラスでは、近くの川とその周辺の調査を行った。次に示したものは、このときの調査地点と調査内容の一部である。次の問1～問4に答えなさい。

(徳島県 2005 年度)

調査1

地点Aで、プランクトンネットやスポイトを使い、水の中の小さな生物を集め、これを学校に持ち帰った。

調査2

地点Bで、図1のように浮きを使って川の流れの速さを調べた。浮きには、6mの軽いひもをつけている。ひものはしを水面近くで持ち、浮きを流した。流し始めてからひもがピンと張るまでの時間を測定したところ、15秒であった。

調査3

地点Cにはがけがあり、黒っぽい岩石が露出していた。ルーペで観察すると、斑状組織^{はんじょう}が見られることから、火山の活動によってできた火山岩であることがわかった。

調査4

地点Dの川原では、いろいろな岩石が観察できた。その中の、白っぽい岩石をルーペで観察した。粒は見えなかったが、化石のようなものが見つかったので、この岩石を学校へ持ち帰った。

調査地点

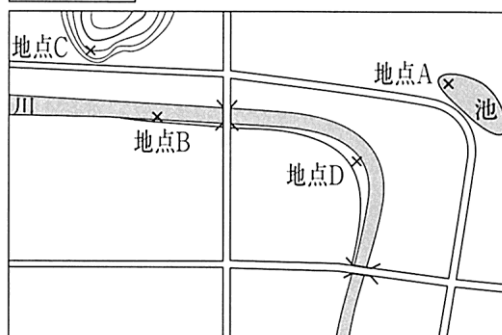


図1



問1 調査1で集めた生物を顕微鏡で観察してスケッチしたものが次の図である。この中で葉緑体をもたない生物はどれか、ア～エから1つ選びなさい。

ア



イ



ウ

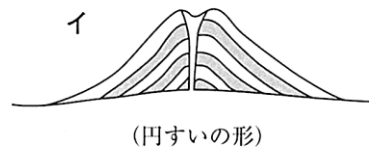
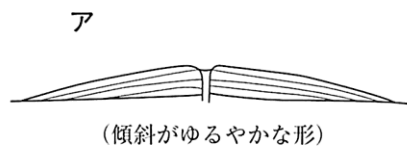


エ



問2 調査2の結果から、地点Bでの川の流れの速さは何m/秒か、求めなさい。

問3 調査3で観察した火山岩は、噴火のようすがおだやかな、ハワイのマウナロア山の溶岩^{よう}と同じ性質をもつ溶岩でできている。この溶岩がつくる火山の形として最も適切なものを、ア～ウから選びなさい。また、火山の形や噴火のようすは、溶岩のどのような性質により決まるのか、書きなさい。



問4 **調査4**で学校へ持ち帰った白っぽい岩石についてくわしく調べた。次に示したものは、その結果の一部である。(a)～(c)に答えなさい。

図2は、この岩石の表面をみがいてルーペで観察し、スケッチしたものである。表面に見える化石は、フズリナであることがわかった。次に、この岩石をくだいて、図3のように三角フラスコに入れ、うすい塩酸を加えると、気体が発生した。この気体を試験管に入れた[]に通すと白くにごった。このことから、この気体は二酸化炭素であることがわかった。

図2



図3



(a) この白っぽい岩石を何というか、書きなさい。また、この岩石が、たい積してできたときと同じ地質時代に栄えた生物はどれか、ア～エから1つ選びなさい。

ア 恐竜

イ 三葉虫

ウ ビカリア

エ マンモス

(b) 上の文中の[]にあてはまる水溶液は何か、書きなさい。

(c) 次の文は、下線部「二酸化炭素」の増加が環境に及ぼす影響を説明したものである。(①)・(②)にあてはまる語句を、それぞれ書きなさい。

二酸化炭素には、地球から宇宙への熱の流れを妨げるはたらきがあり、これを(①)効果という。そのため、大気中の二酸化炭素の割合が高くなると気温が(②)、さまざまな問題を引き起こすことが予想される。そこで、二酸化炭素の排出量を減少させる取り組みが進められている。

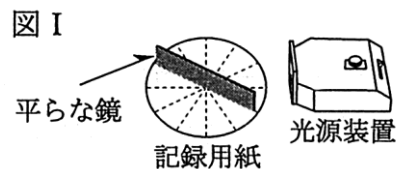
【過去問 29】

次の問1, 問2, 問3の問いに答えなさい。

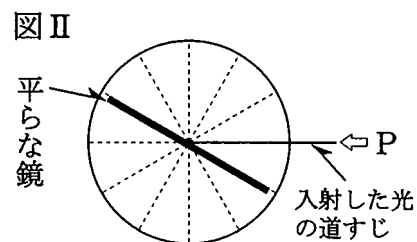
(香川県 2005 年度)

問1 次の実験Ⅰ, Ⅱについて, あとの(1), (2)の問いに答えよ。

実験Ⅰ 右の図Ⅰのように, 記録用紙の中心に, 鏡の面を合わせて
垂直に立て, 鏡に当たった光の進む道すじを調べた。

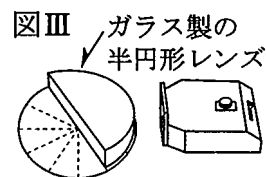


- (1) 右の図Ⅱのように, Pから光を鏡に入射させた。このとき,
鏡で反射する光の進む道すじを解答欄の図中に実線(——)で記入せよ。

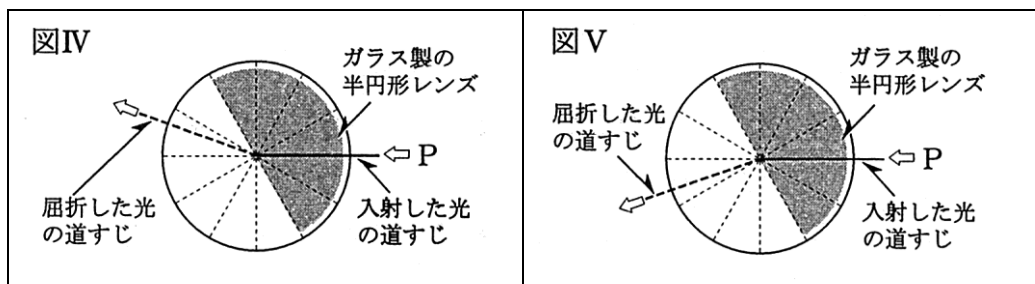


実験Ⅱ 右の図Ⅲのように, 記録用紙の中心に, ガラス製の半円形
レンズの平らな面の中心を合わせて置き, ガラスから空気中に出
る光の進む道すじを調べた。

- (2) 次の文は, このときの結果について述べようとしたものである。文中の
2つの()内にあてはまるものを, ㊦, ㊧から一つ, ㊨, ㊩から一つ,
それぞれ選んで, その記号を書け。



Pから光をレンズの平らな面の中心に入射させたとき, ガラスから空気中に出た光は,
(㊦ 図Ⅳ ㊧ 図Ⅴ) のように進む。ガラスから空気中に出るとき, 屈折角は入射角より
(㊨ 大きい ㊩ 小さい)。

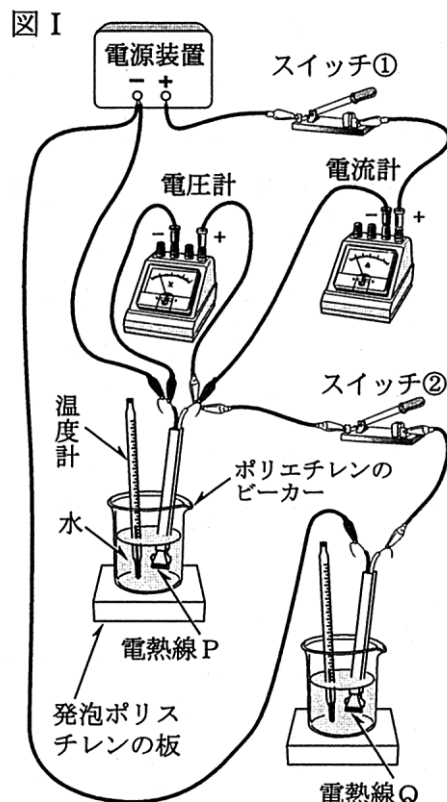


問2 次の実験Ⅰ、Ⅱについて、あとの(1)～(5)の問いに答えよ。

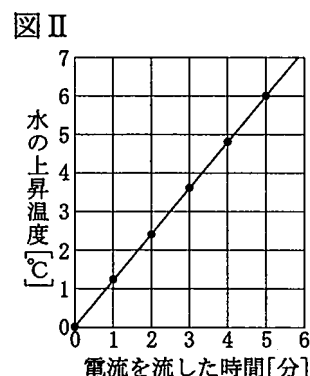
実験Ⅰ 右の図Ⅰのような装置を用いて、電熱線Pに電流を流したときの、水の上昇温度を調べる実験をした。まず、ポリエチレンのビーカーの中に100gの水を入れ、室温と同じになるまで放置しておいた。次に、スイッチ①を閉じて、電熱線Pに6.0Vの電圧を加えると、電流計は1.5Aを示した。水をとときどきかき混ぜながら、1分ごとに水温を測定した。図Ⅱは、実験の結果をもとに、電流を流した時間と水の上昇温度との関係をグラフに表したものである。

- (1) この実験で、ビーカーの中の水の温度が室温と同じになるまで放置しておかなければ、電熱線の発熱による上昇温度を正確に測定できない。水の温度が室温に比べて低すぎる状態からこの実験をはじめたときの、正確に測定できない理由を簡単に書け。

- (2) 電熱線Pの抵抗は何 Ω か。



実験Ⅱ 図Ⅰの装置を用いて、電熱線Pと2.0 Ω の電熱線Qに電流を流したときの、水の上昇温度を調べる実験をした。まず、どちらのビーカーにも100gの水を入れ、室温と同じになるまで放置しておいた。次に、電源装置の電圧を実験Ⅰのときとは変えて、スイッチ①とスイッチ②を同時に閉じ、水をとときどきかき混ぜ、電流を流しはじめて5分後の水温を測定した。電熱線Pを入れたビーカーの水温は2.7 $^{\circ}\text{C}$ 上昇し、電熱線Qを入れたビーカーの水温は5.5 $^{\circ}\text{C}$ 上昇した。この間、電圧計は4.0Vを示していた。



- (3) スイッチ①とスイッチ②を両方とも閉じているとき、電流計は何Aを示していたか。
- (4) 実験Ⅰからわかる、電流を流した時間と水の上昇温度との関係から考えて、実験Ⅱにおいて電熱線Qを入れたビーカーの水温は、電流を流しはじめて4分間で何 $^{\circ}\text{C}$ 上昇したと考えられるか。
- (5) 次の文は、実験Ⅱにおいて、電熱線Pと電熱線Qの消費した電力について述べようとしたものである。文中の()内については、①、②のうち、正しいものを一つ選んで、その番号を書き、 内については、単位を記号で書け。

実験Ⅱの結果から考えて、電熱線Qの消費した電力は、電熱線Pが消費した電力と比べて
 (① 大きい ② 小さい)。また、1Vの電圧を加えて1Aの電流が流れたときの電力は1 である。

問3 水平面や斜面の上での小球の運動を調べる実験Ⅰ、Ⅱをした。これについて、あとの(1)～(5)の問いに答えよ。

実験Ⅰ 右の図Ⅰのようななめらかな水平面上に小球を置き、手で軽く押すと、小球はK点で手を離れ水平面上を運動した。この運動における0.1秒ごとの小球の位置をストロボ写真にとったところ、図Ⅰのようになった。図Ⅰ中のL、M、N点は、手を離れてから0.1秒ごとの小球の位置であり、右の表Ⅰは、各区間の距離を測定した結果をまとめたものである。

図Ⅰ



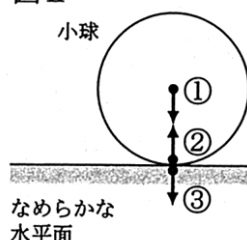
表Ⅰ

区 間	K L	L M	M N
各区間の距離 [cm]	15.0	15.0	15.0

(1) 表Ⅰをもとにして、小球が手を離れてからの時間と、手を離れてからの小球の移動距離との関係を、グラフに表せ。

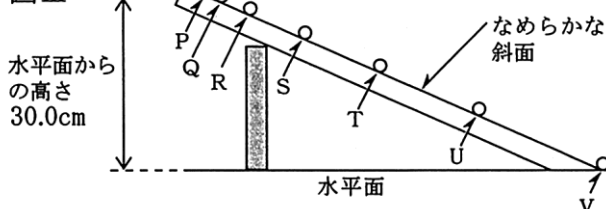
(2) 右の図Ⅱは、小球が水平面上を運動しているときに、小球や水平面にはたらく力を①～③の矢印で示したものである。小球にはたらく垂直抗力と、その垂直抗力とつりあっている力を、図Ⅱ中の①～③からそれぞれ一つずつ選んで、その番号を書け。

図Ⅱ



実験Ⅱ 右の図Ⅲのような装置を用いて、水平面からの高さが 30.0cm である斜面上のP点に小球を置き、静かに手を離した。手を離してから0.1秒ごとの小球の位置をストロボ写真にとったところ、図Ⅲのようになった。図Ⅲ中のQ～V点は、手を離れてから0.1秒ごとの小球の位置であり、右の表Ⅱは、各区間の距離を測定した結果をまとめたものである。

図Ⅲ



表Ⅱ

区 間	P Q	Q R	R S	S T	T U	U V
各区間の距離 [cm]	2.0	6.0	10.0	14.0	18.0	22.0

図Ⅲと表Ⅱより、小球は、0.6 秒間でP点からV点までの 72.0cm の距離を、だんだんはやくなりながら直線運動したことがわかる。

(3) P点とR点の間の小球の平均の速さは何 cm/秒か。

(4) 図Ⅲにおいて、小球は、P点では位置エネルギーだけをもっている。この位置エネルギーは、小球が斜面を下るにつれて減少し、減少した分だけ、小球の運動エネルギーが増加する。小球が水平面上にあるV点に達したときには、小球は運動エネルギーだけをもっている。小球がR点に達したとき、小球の位置エネルギーが小球の運動エネルギーの8倍であるとする、V点に達したときの小球の運動エネルギーは、R点での小球の運動エネルギーの何倍であると考えられるか。

- (5) 図Ⅲの装置を用いて、はじめに小球を置く斜面上の位置だけをP点より低い位置に変えて、同じように実験をしたところ、小球は、手を離れてから0.3秒後に水平面に達した。このとき、はじめに小球を置いた位置の水平面からの高さは何cmであったと考えられるか。

【過去問 30】

物体の運動を調べるために、同じ台車を使って次の**実験Ⅰ～Ⅲ**を行った。このことについて、下の問1～問5の問いに答えなさい。ただし、空気の抵抗、台車と斜面及び水平面との間の摩擦、記録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 2005 年度)

実験Ⅰ 図1のように、ばねはかりをつないだ台車を斜面上に置き、台車にはたらく斜面にそう方向の力の大きさをばねはかりではかった。次に、同じ角度の斜面上に、図2のように記録テープをつないだ台車を置き、静かに手をはなし、台車の運動のようすを1秒間に60回打点する記録タイマーで記録した。図3は、この結果得られた記録テープの一部を6打点ごとに切り取って時間経過順に記録テープ①～⑨とし、はりつけたものである。

実験Ⅱ 斜面の角度を大きくして、**実験Ⅰ**と同様の実験を行った。ばねはかりの目もりの読みは**実験Ⅰ**と比べて大きくなった。また、図4は、この結果得られた記録テープをもとにしてつくったものである。

実験Ⅲ 図5のように、記録テープをつないだ台車を水平面上に置き、水平方向に手でポンと押したところ、まっすぐに進んだ。このときの台車の運動のようすを**実験Ⅰ**で用いた記録タイマーで記録した。図6は、この結果得られた記録テープの打点の間隔が等しくなった始めの点から6打点ごとに切り取って時間経過順に記録テープ①～⑨とし、はりつけたものである。

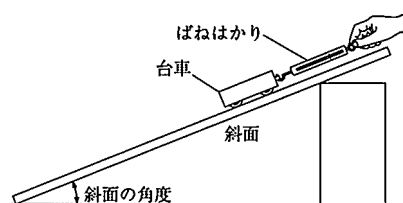


図1

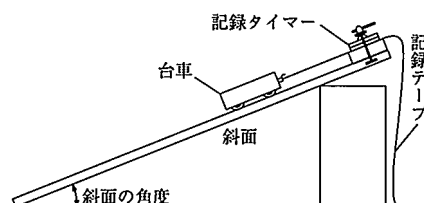


図2

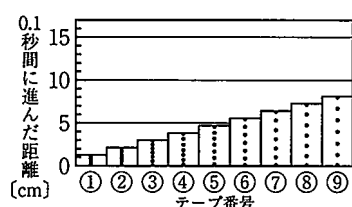


図3

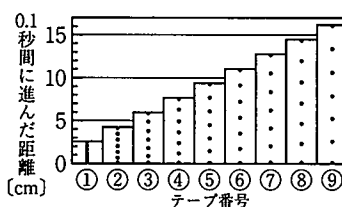


図4

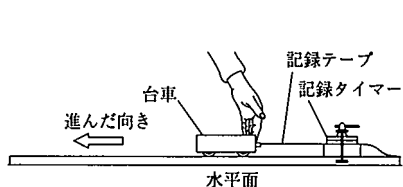


図5

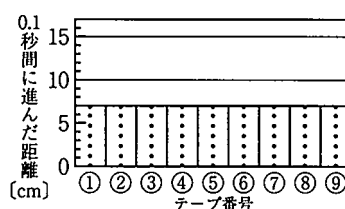


図6

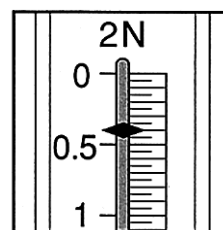


図7

問1 図7は、**実験Ⅰ**で台車にはたらく斜面にそう方向の力の大きさをはかったときのばねはかりの一部である。このばねはかりの目もりの読みは何Nを示しているか、書け。

問2 **実験Ⅰ・Ⅱ**の結果からわかる、台車にはたらく斜面にそう方向の力と台車の速さの変化との関係を、簡潔に書け。

問3 図6の記録テープ①の区間における台車の平均の速さは何 cm/秒か。

問4 図6をもとに、打点の間隔が等しくなったからの時間と台車の移動距離との関係を表すグラフを実線でかけ。

問5 実験Ⅲでは、図6から台車は速さが一定で一直線上を進む運動をしていることがわかる。このように、物体がその運動の状態を続けようとする性質を慣性というが、身のまわりの慣性の例として誤っ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。

ア 水平な机の上に置いた本は動かない。

イ ボートに乗っている人が岸を押すと、ボートが動いた。

ウ バスに乗っている人は、急ブレーキがかかると進行方向に倒れそうになる。

エ コインを乗せたはがきをコップの上に置き、指ではがきを水平方向にはじき飛ばすと、コインはコップの中に入った。

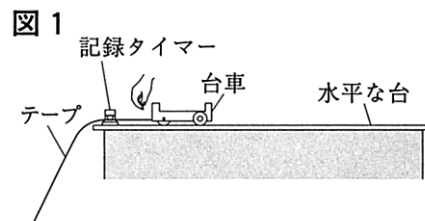
【過去問 31】

図1のように、テープを台車につけ、水平な台の上に置いた台車を、運動させる向きに手で軽くポンと押し、 $\frac{1}{60}$ 秒ごとに打点する記録タイマーを使って、台車の運動のようすを記録した。次に、この台車が手をはなれてからの運動が記録された部分のテープを6打点ごとに切り、図2のように、打点が記録された順に、テープを左から台紙にはりつけた。次の各問の答を、答の欄に記入せよ。

(福岡県 2005 年度)

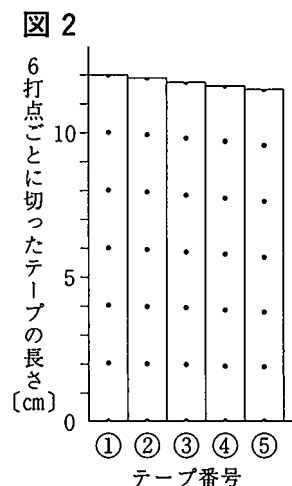
問1 下の□内の文は、テープを6打点ごとに切ったことについて説明したものである。文中の(ア)、(イ)それぞれに、適切な数値を入れよ。

6打点ごとに切ったテープの長さ[cm]は、台車が(ア)秒間に動いた距離[cm]である。その距離を(イ)倍した数値は、その(ア)秒間の台車の平均の速さ[cm/秒]の数値を表す。



問2 下の□内は、この実験についての太郎さんと花子さんと先生の会話の一部である。

太郎 「図2の①～⑤のテープから、台車の速さは、おおよそ等しいことがわかります。」
 花子 「だけど、台車の速さが少しずつ遅くなっていますね。それはなぜですか。」
 先生 「よく気づきましたね。それは、台車の車輪が水平な台と接している面で、台車の運動をさまたげる力としての()力が、おもに、はたらいているからです。」
 花子 「では、この実験で、運動をさまたげる力がはたらいていなければ、台車は等しい速さで直線上を動き続けることになるんですね。」
 先生 「そのとおりです。」



- (1) 会話文中の()に、適切な語句を入れよ。
- (2) 水平面上を同じ速さでまっすぐに動いている自動車には、自動車を進める力と自動車の運動をさまたげる力の2つの力がはたらき、一直線上でつり合っている。これらの2つの力の間には、どのような関係があるか。「向き」、「大きさ」の2つの語句を用いて、簡潔に書け。

【過去問 32】

次の問1, 問2の問いに答えなさい。

(佐賀県 2005 年度 後期)

問1 斜面を下る台車の運動のようすを調べるために, 次の【実験】を行った。下の(1)～(3)の各問いに答えなさい。

【実験】

図1のように, 斜面の長さとはほぼ同じ長さのテープを台車につけ, 台車を斜面上に置いた。静かに手をはなし, 台車の運動のようすを1秒間に60回打点する記録タイマーを使って記録した。

次に, 記録したテープを図2のように6打点ごとに区切り, それぞれの区間の長さをはかった。

図1

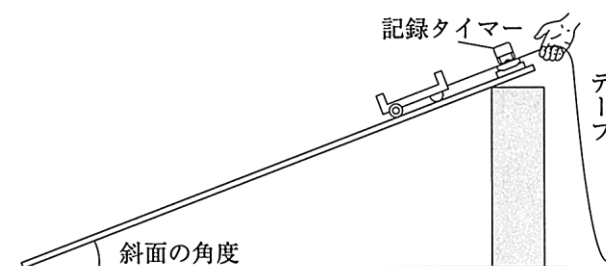
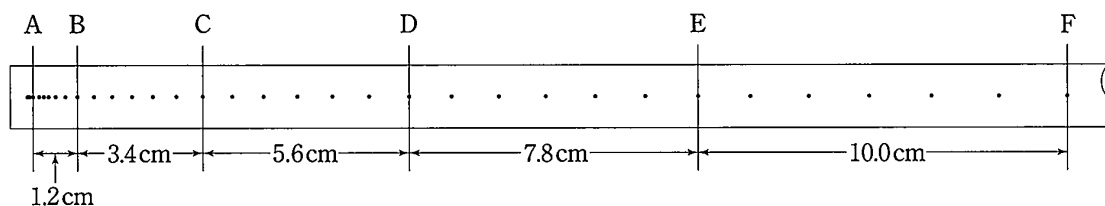


図2



(1) この【実験】からどのようなことがわかるか。次のア～エの中から一つ選び, 記号を書きなさい。

- ア 台車の速さは一定で変わらない。
- イ 台車の速さは増加している。
- ウ 台車にはたらく力はつりあっている。
- エ 台車にはたらく力がだんだん大きくなっている。

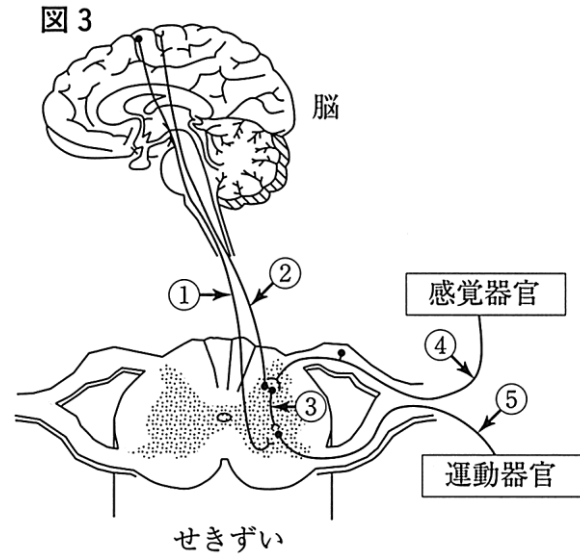
(2) 図2のCD間の記録から, この間の台車の平均の速さは何cm/秒か, 書きなさい。

(3) 斜面の角度を大きくした場合, 台車にはたらく斜面にそった下向きの力の大きさと台車の速さのふえ方はどうなるか。次のア～エの中から正しいものを一つ選び, 記号を書きなさい。

- ア 力の大きさは変わらないが, 速さのふえ方は大きくなる。
- イ 力の大きさは大きくなるが, 速さのふえ方は変わらない。
- ウ 力の大きさも速さのふえ方も大きくなる。
- エ 力の大きさも速さのふえ方も変わらない。

問2 図3は、ヒトの神経系を模式的に示したものである。次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

- (1) うっかり熱い鍋^{なべ}にふれると思わず手を引っ込める。このような反応を何というか、名称を書きなさい。
- (2) (1)の反応を起こすための信号が伝わる経路を図3の①～⑤より選び、その番号を信号が伝わる順に、左から右に書きなさい。



【過去問 33】

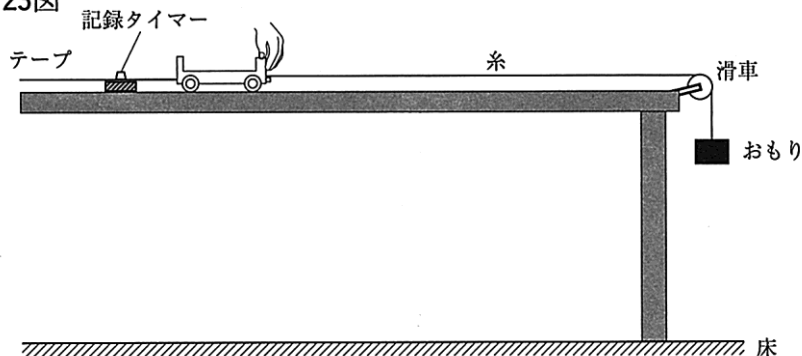
次の各問いに答えなさい。

(熊本県 2005 年度)

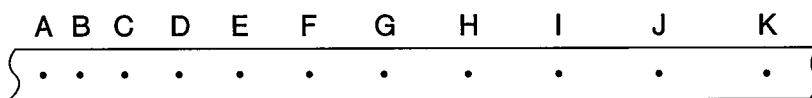
問1 物体の運動のようすを調べるための実験をした。

23図のように、水平な机の上に台車を置き、伸び縮みしない糸でおもりとつなぎ、台車を手で止めておいた。次に、手をはなして、台車の運動のようすを1秒間に60回打点する記録タイマーで調べた。24図は、台車の運

23図



24図



動を記録したテープの一部で、打点した順にA～Kの記号をつけたものである。

- (1) 記録タイマーで運動のようすを調べるには、まず必要な長さのテープを記録タイマーに通し、台車につける。記録タイマーのスイッチを入れるのは、台車を運動させる①(ア 前 イ 後)である。また、記録されたテープは、打点が重なっている部分を②(ア 使う イ 使わない)。①、②の()の中からそれぞれ正しいものを一つずつ選び、記号で答えなさい。
- (2) 24図のAの打点から0.1秒後の打点はどこか。B～Kから一つ選び、記号で答えなさい。
- (3) おもりが床に達した後も、台車は慣性によって運動しつづけた。私たちの身近な生活の中から、慣性によると考えられる現象を一つ書きなさい。
- (4) 25表は、台

25表

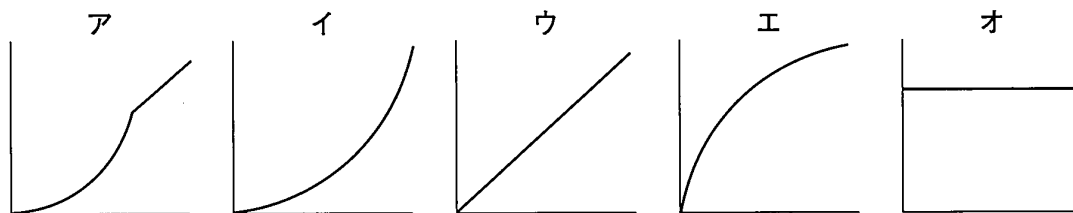
車の運動を記録したテープをもとに、台

台車が動き始めてからの時間 [秒]	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7
台車の速さ [cm/秒]	50	100	150	200	220	220	220

車が動き始めてからの時間と台車の速さとの関係を表したものである。台車が動き始めてからの時間と台車の速さとの関係を示すグラフをかきなさい。

- (5) 台車の速さが50cm/秒から220cm/秒になるまでの時間は何秒か、答えなさい。
- (6) おもりが床に達してからの時間と台車の移動距離との関係を示したグラフを、26図のA～オから一つ選び、記号で答えなさい。ただし、まさつや空気の抵抗による影響はないものとする。

26図

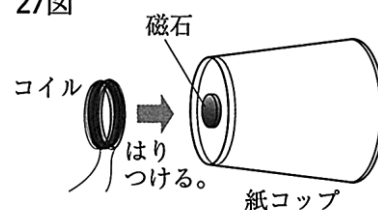


縦軸は台車の移動距離、横軸はおもりが床に達してから時間

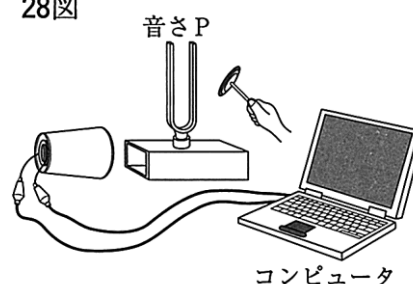
問2 紙コップを用いて、音の性質と圧力について調べた。

由香の班は、27図のように紙コップに磁石とコイルをはりつけ、紙コップの振動を電気信号に変える装置を組み立てた。この装置を、28図のように、コンピュータに接続し、音さPをたたいて、コンピュータに振動のようすを表示させた。29図は、そのとき表示された振動のようすである。ただし、横軸の1目盛りは1000分の1秒である。

27図



28図

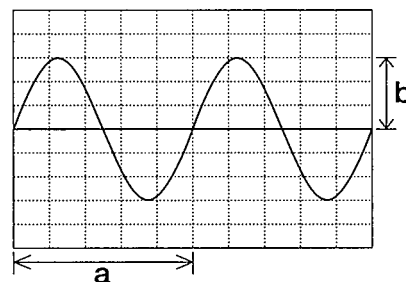


- (1) この実験では、音さPの振動が空気中を伝わって、紙コップを振動させた。29図のaは、振動1回分の時間を示しているので、実験に用いた音さPの振動数はヘルツとなる。□に適当な数字を入れなさい。

- (2) 29図のbは振動の幅を示している。この幅を大きくする方法を、ア～オからすべて選び、記号で答えなさい。

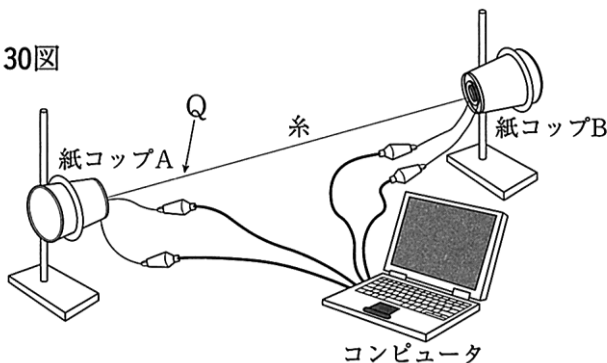
- ア 音さPよりも高い音を出す音を、同じ強さでたたく。
 イ 音さPよりも低い音を出す音を、同じ強さでたたく。
 ウ 音さPをより強くたたく。
 エ コイルの巻き数を増やし、音さPを同じ強さでたたく。
 オ コイルの巻き数を減らし、音さPを同じ強さでたたく。

29図



さらに由香の班では、30図のように、磁石とコイルをはりつけた紙コップA、Bを糸でつなぎ、コンピュータでそれぞれの振動のようすを同時に表示できる装置を組み立てた。ただし、糸はぴんと張っており、紙コップAの底とBの底との間は3mになるようにした。

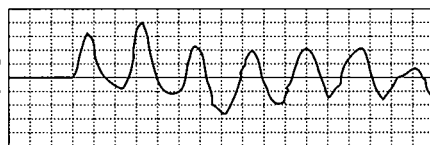
30図



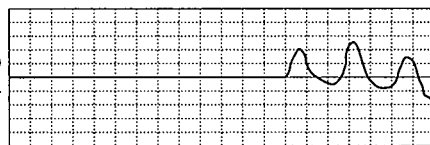
- (3) 紙コップAの底から50cmはなれたQの位置で糸を指ではじいたところ、31図のような振動のようすが表示された。紙コップAとBとをつないでいる糸を振動が伝わる速さは何m/秒か、求めなさい。ただし、横軸の1目盛りは10000分の1秒である。

31図

紙コップAの振動のようす



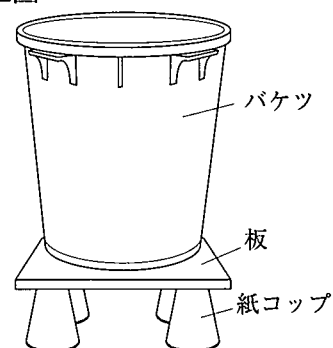
紙コップBの振動のようす



- (4) 空気中を伝わる音の速さは、① (ア 約34m/秒 イ 約340m/秒 ウ 約3400m/秒) であり、(3)の結果から、この実験で糸を伝わる音の速さは、空気中を伝わる音の速さと比べて② (ア 速い イ 同じ ウ 遅い) ことがわかる。①、②の()の中からそれぞれ正しいものを一つずつ選び、記号で答えなさい。

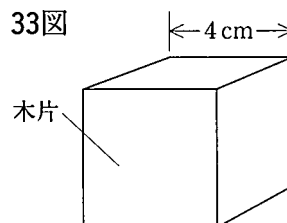
明雄の班では、32図のように、水平な床の上に紙コップ4個を置き、その上に板とバケツを乗せ、紙コップが均等に板とバケツを支えるような装置を組み立てた。バケツに水を少しずつ加えていくと、板と水の入ったバケツの質量の合計が88kgに達したとき、紙コップはつぶれた。100gの物体にはたらく重力を1Nとして、次の各問いに答えなさい。

32図



- (5) 紙コップがつぶれたとき、紙コップ1個当たりにかかっていた重力の大きさは何Nか、求めなさい。
- (6) 32図の紙コップの代わりに、33図のような、1辺の長さが4cmの立方体の木片4個を用いて、木片の上面全体が均等に板とバケツを支えるようにした。板とバケツの質量の合計が4.8kgであったとき、板と接する木片1個の上面にかかる圧力は何N/m²か、求めなさい。

33図



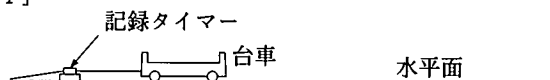
【過去問 34】

物体の運動とエネルギーについて調べるため、次の実験を行った。問1～問5の問いに答えなさい。ただし、台車と金属球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。

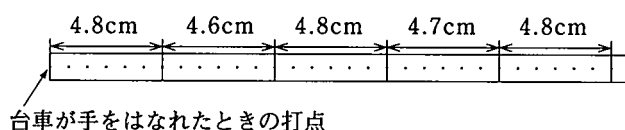
(大分県 2005 年度)

- 1 [図1]のように水平面上に置いた台車を、手で軽く押したときの台車の運動を、1秒間に60打点を打つ記録タイマーで調べた。[図2]は、台車が手をはなれてからの運動を記録した紙テープの一部で、6打点ごとに区切った区間の長さを示している。

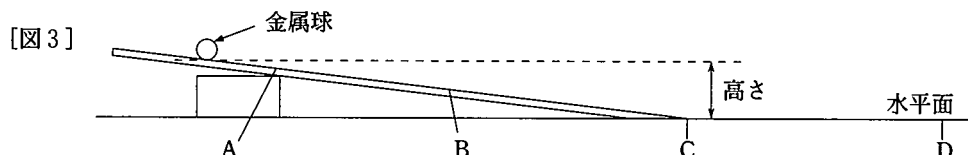
[図1]



[図2]



- 2 [図3]のように、金属球を斜面上のある位置から静かにはなしたところ、金属球は斜面上のA点、B点を通り、水平面上のC点、D点を通過した。金属球をはなすときの水平面からの高さを変えて、金属球がC点を通過してからD点を通過するまでの時間を測定したところ[表]のようになった。ただし、CD間の距離を40cmとする。



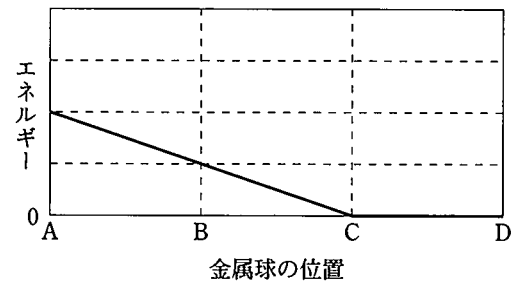
[表]

金属球をはなしたときの水平面からの高さ [cm]	2	4	6	8	10
C点を通過してからD点を通過するまでの時間 [秒]	0.64	0.45	0.37	0.32	0.29

- 問1 [1]で、台車が手をはなれてからの、進んだ距離と時間の関係をグラフに表しなさい。
- 問2 [1]で、台車が手をはなれてから0.4秒間の平均の速さは何cm/秒か、四捨五入して整数で書きなさい。
- 問3 [2]で、金属球がCD間にあるとき、金属球にはたらく力について当てはまるものを、ア～オからすべて選び、記号で書きなさい。
- ア 地球の中心向きに力がはたらいている。
- イ 地球の中心向きとは逆向きに力がはたらいている。
- ウ 運動の向きに力がはたらいている。
- エ 運動の向きとは逆向きに力がはたらいている。
- オ 力ははたらいていない。
- 問4 [2]で、2cmの高さから金属球をはなしたときと比べて、CD間での金属球の平均の速さが2倍になるのは、何cmの高さからはなしたときか、書きなさい。

- 問5 [2]で、ある高さから金属球をはなしたとき、
[図3]のA点～D点における金属球の位置エネルギーの変化を表すと[図4]のグラフのようになった。このとき運動エネルギーの変化を表すグラフを解答欄の図に表しなさい。ただし、B点での運動エネルギーはB点での位置エネルギーの2倍である。

[図4]

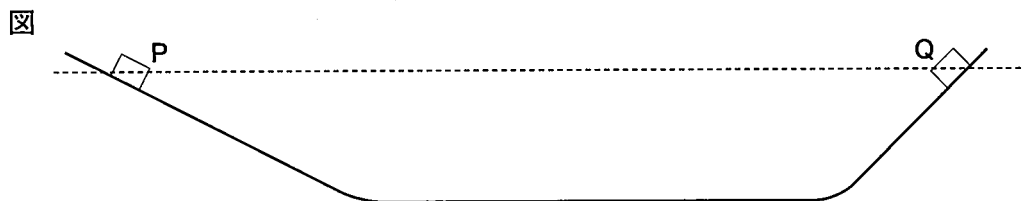


【過去問 35】

次のⅠ，Ⅱについて各問に答えなさい。答えを選ぶ問いについては記号で答えなさい。

(鹿児島県 2005 年度)

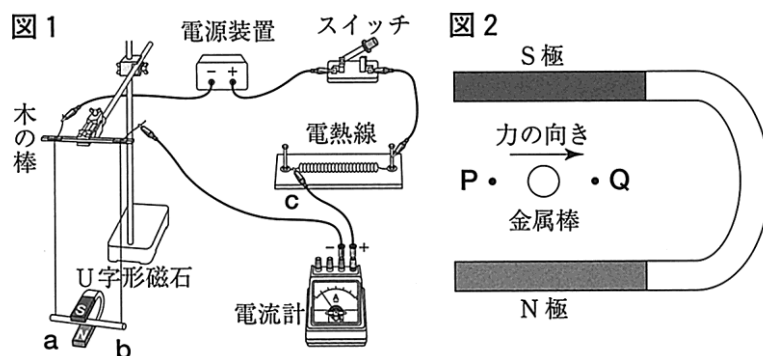
- Ⅰ 図のように、質量の等しい2つの物体P、Qを角度の異なる斜面上の同じ高さに置き、静かに手をはなした。斜面の角度は物体Qを置いた斜面のほうが大きく、斜面と水平面とはなめらかにつながっており、また、いずれにおいても摩擦はないものとする。次の問1～問4のそれぞれについて正しく述べているものを下のア～エから選べ。ただし、同じ記号を何度選んでもよい。



- 問1 P、Qにはたらく斜面方向の力の大きさ
 問2 P、Qが斜面をすべりおりていくときの速さの変化
 問3 P、Qがそれぞれ水平面に達したときの瞬間の速さ
 問4 P、Qが水平面を運動しているときにはたらくしている水平方向の力の大きさ

- | | |
|---------------|--------------------|
| ア Pのほうが大きい。 | イ Qのほうが大きい。 |
| ウ P、Qともに0である。 | エ P、Qともに0ではなく、等しい。 |

- Ⅱ 図1のように、導線につないだ軽い金属棒(図1のa b)をU字形磁石の磁界の中に水平につるした。電流を流して金属棒にどのような力がはたらくか調べたところ、a b方向のb側から見て図2の矢印の向きに力がはたらくことがわかった。



表

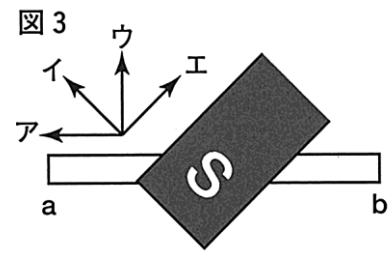
	P	Q
ア	上向き	上向き
イ	下向き	下向き
ウ	下向き	上向き
エ	上向き	下向き

- 問1 次の(1)、(2)のそれぞれがつくる磁界について、図2の2点P、Qにおける磁界の向きとして正しいものをそれぞれ表のア～エから選べ。

- (1) U字形磁石 (2) 金属棒を流れる電流

- 問2 図1のクリップcを電熱線の中央付近につなぎかえてから電流を流した。このとき、金属棒にはたらく力の大きさは、つなぎかえる前にくらべてどうなるか。

問3 図1のU字形磁石を, 上から見て図3のように金属棒 **a b** に対して斜めになるように置きかえてから電流を流した。このとき, 金属棒にはたらく力の向きは図3の **ア**~**エ**のどれか。



【過去問 36】

次の【A】と【B】の各問いに答えなさい。

(沖縄県 2005 年度)

【A】 水平な床の上に物体を置いた。

問1 物体には、重力とそれとつりあう力が物体の面に^{すいちよく}垂直にはたらくている。この2つの力を表しているものとして最も適当なものを、図1のア～エから1つ選び記号で答えなさい。ただし、矢印は力を表し、長さはすべて等しいものとする。

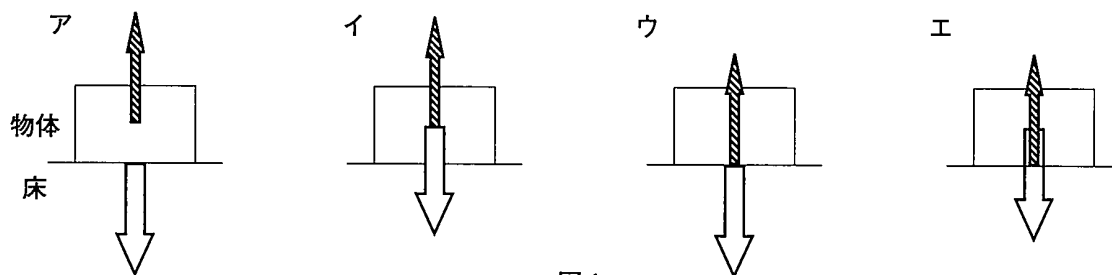


図1

問2 図2は各辺の長さが 10cm, 20cm, 5cm の直方体の物体である。面Aを下にして床に置いたとき、床が物体から受ける圧力の大きさは、面Bを下にして置いたときの圧力の何倍になるか。答えなさい。

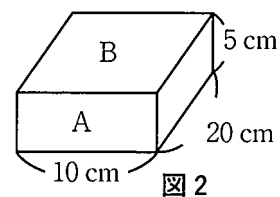


図2

【B】 図3のようにおもりに糸をつけて天井Oからつるし、糸がたるまないようにして、おもりをPの位置まで持ち上げて静止させた後、手をはなした。おもりは最下点Qを通過後、Pと同じ高さDまで上がった。ただし、まさつや空気の抵抗は無視できるものとする。

問3 おもりがPからQまで移動する間のおもりの位置エネルギーと運動エネルギーの説明として正しいものを、次のア～エから1つ選び記号で答えなさい。

- ア 位置エネルギーは減少し、運動エネルギーは増加する。
- イ 位置エネルギーは減少し、運動エネルギーも減少する。
- ウ 位置エネルギーは増加し、運動エネルギーは減少する。
- エ 位置エネルギーは増加し、運動エネルギーも増加する。

問4 おもりがもつ位置エネルギーと運動エネルギーの和を力学的エネルギーという。図3でQを通過後、A～Dの位置でおもりがもつ力学的エネルギーの大きさを比較したとき、正しく表しているものを、次のア～エから1つ選び記号で答えなさい。

- ア $A < B = C < D$
- イ $A < B < C < D$
- ウ $A > B = C > D$
- エ $A = B = C = D$

問5 次に、図4のように天井Oの真下でPと同じ高さの位置にくぎを取りつけて、おもりをPの位置まで持ち上げて静止させた後、手をはなした。おもりは最下点Qを通過後、どの位置まで上がるか。最も適当なものを、次のア～エから1つ選び記号で答えなさい。ただし、まさつや空気の抵抗は無視できるものとする。

- ア A イ B ウ C エ D

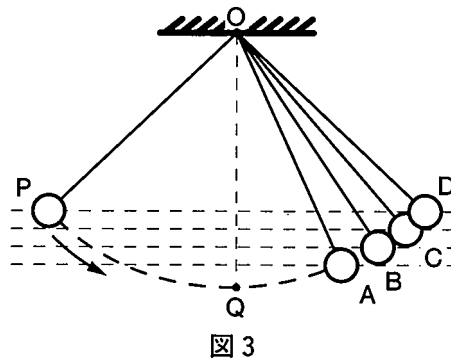


図3

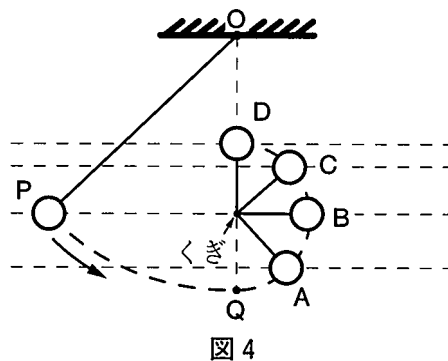


図4