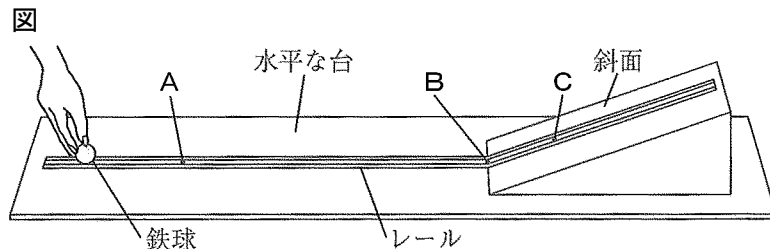


【過去問 1】

次の実験について、問いに答えなさい。

(北海道 2011 年度)

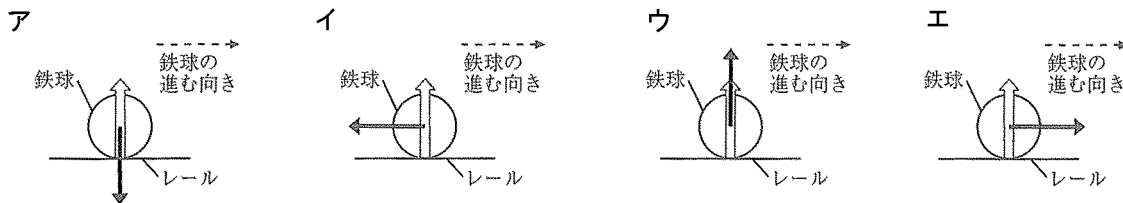
図のように、水平な台の上に斜面を設置し、真上から見て一直線になるようにレールを固定した。水平な台のレール上に置いた鉄球を手で押したところ、手をはなれた鉄球はA点、B点を通過し、レールに沿って斜面を上りC点に達した後、斜面を下った。鉄球がA点を通過してC点に達するまでの運動をビデオカメラで撮影し、コマ送りで再生して、A点からの鉄球の移動距離を調べた。表は、鉄球がA点を通過するときのビデオのコマを0コマ目として、実験の結果をまとめたものである。ただし、鉄球にはたらくまさつや空気の抵抗は無視できるものとする。また、撮影したビデオの1コマごとの時間間隔は $\frac{1}{30}$ 秒とする(1秒間に30コマを撮影する)。



表

鉄球がA点を通過した後のビデオのコマ(コマ目)	3	6	9	12	15	18	21	24
A点からの鉄球の移動距離 [cm]	16.8	33.6	50.4	67.2	84.0	100.4	111.2	114.8

問1 3コマ目から9コマ目までの間の、鉄球の平均の速さは何 cm/秒か、求めなさい。また、3コマ目から9コマ目までの間の、鉄球にはたらく力を矢印で示している図として、最も適当なものを、ア～エから選びなさい。なお、ア～エの-----→は鉄球の進む向きを示している。



問2 次の文の (a) , (b) に当てはまる数字の組み合わせとして正しいものを、ア～エから選びなさい。

実験結果から、鉄球は、(a) コマ目ではB点を通過していなかったが、(b) コマ目ではすでにB点を通過していたと考えられる。

- | | | | |
|----------|--------|----------|--------|
| ア (a) 9 | (b) 12 | イ (a) 12 | (b) 15 |
| ウ (a) 15 | (b) 18 | エ (a) 18 | (b) 21 |

問3 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。

鉄球の速さは, 鉄球がレールに沿って斜面を上るときにはしだいに遅くなり, 斜面を下るときにはしだいに速くなる。このことから, 鉄球がレールに沿って斜面を上るときと下るときの, 鉄球にはたらく, 斜面に平行な方向の力の向きは(1) {ア 同じである イ 異なっている} ことがわかる。また, 鉄球がレールに沿って斜面を下るときの, 鉄球にはたらく, 斜面に平行な方向の力の大きさを測定すると, その大きさは(2) {ア 斜面上のどの位置でも同じになる イ 斜面上の位置によって異なる} と考えられる。

問1	平均の速さ	cm/秒
	記号	
問2		
問3	(1)	
	(2)	

問1	平均の速さ	168 cm/秒
	記号	ア
問2	ウ	
問3	(1)	ア
	(2)	ア

問1 $(50.4 - 16.8) [\text{cm}] \div \frac{6}{30} [\text{秒}] = 168 [\text{cm/秒}]$

問2 3 コマ目から 15 コマ目までのそれぞれの移動距離の違いは, すべて 16.8cm であるが, 15 コマから 18 コマになるときには距離の違いが 16.4cm と減少している。この間にB点を通過している。

問3 運動の向きに力がはたらくと, 速さは増加し, 運動の向きと反対の向きに力がはたらくと, 速さは減少する。

【過去問 2】

図1のように、1秒間に50打点打つ記録タイマーを用いて、水平面上に置いた台車の運動のようすを調べた。台車を手でつきはなしたところ、A点、B点の順に通過し、やがて止まった。ただし、B点までは摩擦はないが、B点以降は摩擦があるものとする。

図2は、AB間の台車の運動を記録したテープを、時間の経過順に5打点ごとに切り、切った順にすべてを左から紙にはりつけたもので、テープの長さはそれぞれ7 cmであった。

図1

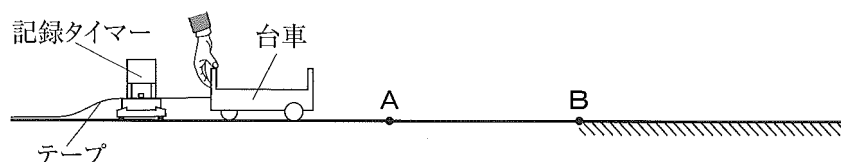
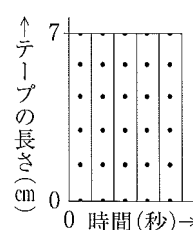


図2



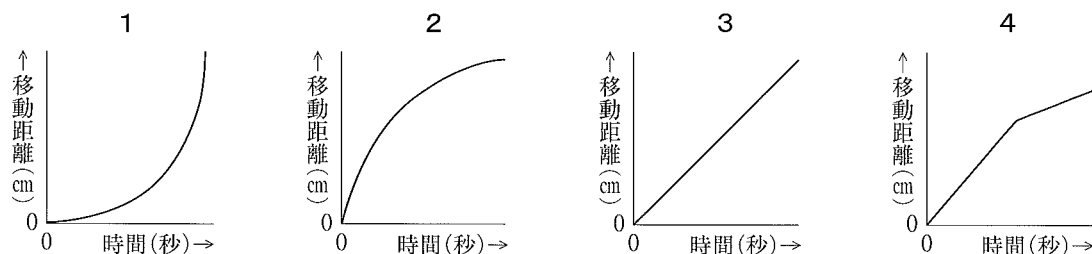
空気抵抗は考えないものとして、次の問1～問5に答えなさい。

(青森県 2011 年度)

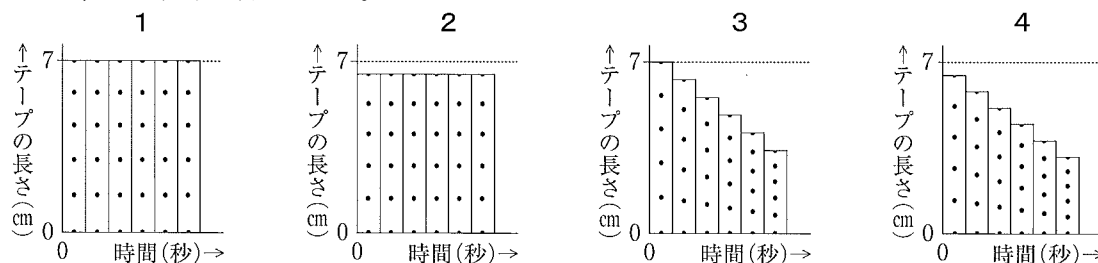
問1 AB間において、台車が水平面から受ける力につり合う力は何か。その名称を書きなさい。

問2 AB間の台車の速さは何 cm/秒か、求めなさい。

問3 AB間の台車の運動について、時間と移動距離との関係を示したグラフはどれか。次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。



問4 B点を通過してからの台車の運動を記録したテープを、時間の経過順に5打点ごとに切った。切った順に、はじめの6枚を左から紙にはりつけたものとして、最も適切なものはどれか。次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。



問5 B点を通過してからの台車がつまみ棒のエネルギーについて述べた文として、最も適切なものはどれか。次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 運動エネルギーは減少し、力学的エネルギーは変化しない。
- 2 運動エネルギーは減少し、力学的エネルギーも減少する。
- 3 運動エネルギーは増加し、力学的エネルギーは変化しない。
- 4 運動エネルギーは増加し、力学的エネルギーも増加する。

問1	
問2	cm/秒
問3	
問4	
問5	

問1	重力
問2	70cm/秒
問3	3
問4	4
問5	2

問2 $35[\text{cm}] \div 0.5[\text{秒}] = 70[\text{cm/秒}]$

問3 等速直線運動では、一定時間の移動距離がすべて等しい。

問4 常に等しい摩擦力がはたらくため、台車の速さは一定の割合で減少していく。

問5 力学的エネルギーは摩擦によって少しずつ減少し、台車が止まった時点で運動エネルギー＝0となる。

【過去問 3】

次の問1～問8に答えなさい。

(岩手県 2011 年度)

問1 岩石が、気温の変化や風雨などのはたらきによって、もろくなる現象を何といいますか。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。

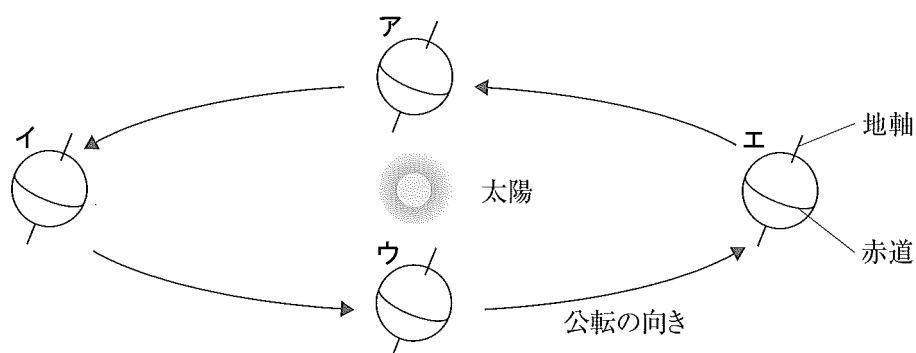
ア 噴火

イ 風化

ウ 隆起^{りゅうき}

エ 侵食^{しんしょく}

問2 次の図は、太陽のまわりを公転している地球のようすを模式的に表したものです。図のア～エのうち、日本で春分となる地球の位置はどれですか。最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。



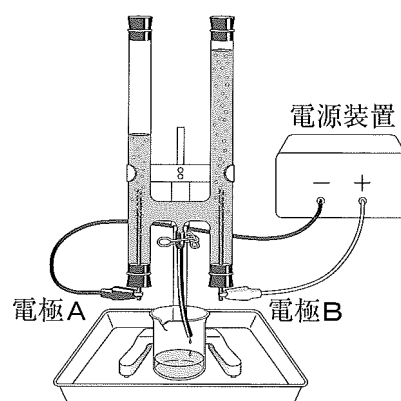
問3 右の図は、うすい塩酸を電気分解しているようすを表したものです。次のア～エのうち、電極から発生する気体の性質として正しいものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。

ア 電極Aから発生する気体は、黄緑色である。

イ 電極Aから発生する気体は、空気よりも重い。

ウ 電極Bから発生する気体は、刺激臭^{しげきしゅう}がある。

エ 電極Bから発生する気体は、水に溶けにくい。



問4 次のア～エのうち、ナトリウムイオンの説明として正しいものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。

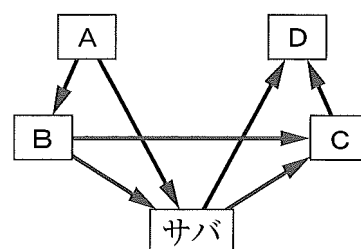
ア ナトリウム原子が、電子を失ってできる陽イオンである。

イ ナトリウム原子が、電子を失ってできる陰イオンである。

ウ ナトリウム原子が、電子を受けとってできる陽イオンである。

エ ナトリウム原子が、電子を受けとってできる陰イオンである。

問5 右の図は、海中に生息する「サバ」、「サメ」、「イワシ」、「カツオ」、「小さな動植物」の食物連鎖を模式的に表したものです。図のA～Dには、サバ以外のいずれかの生物があてはまり、矢印は、食べられるものから食べるものに向かってついています。次のア～エのうち、Cにあてはまる生物はどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。



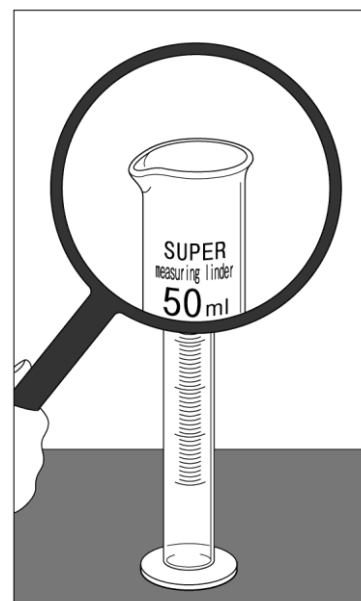
ア サメ イ イワシ ウ カツオ エ 小さな動植物

問6 遺伝子の組み合わせがAAのまるい種子のエンドウの花粉を使って、aaのしわのある種子のエンドウの花を受粉させると、子はすべてまるい種子になりました。この子どうしを交配して孫の種子をつくると、まるい種子の数としわのある種子の数との比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。

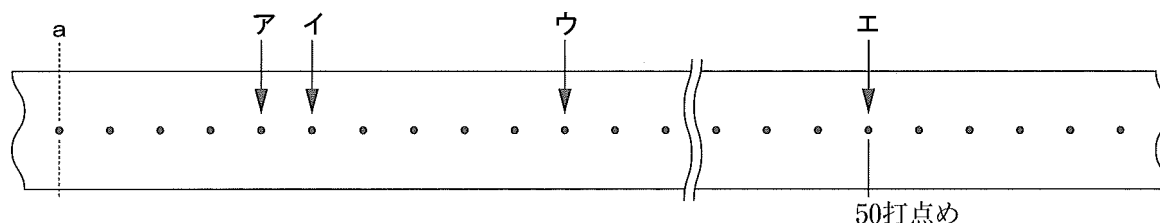
ア すべてまる
イ まる：しわ＝1：1
ウ まる：しわ＝1：3
エ まる：しわ＝3：1

問7 右の図は、凸レンズを通してメスシリンダーを拡大して見たようすです。このとき、メスシリンダーは焦点の外側と内側のどちらにありますか。また、見える像の種類は何ですか。次のア～エのうちから、正しい組み合わせを一つ選び、その記号を書きなさい。

	メスシリンダーの位置	見える像の種類
ア	焦点の外側	実像
イ	焦点の外側	虚像
ウ	焦点の内側	実像
エ	焦点の内側	虚像



問8 次の図は、1秒間に50回打点する記録タイマーで力学台車の運動を調べたときの記録テープです。この記録テープを0.1秒間ごとに切るとき、aで切ったあと次はどこを切ればよいですか。図のア～エのうちから一つ選び、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	イ
問 2	ア
問 3	ウ
問 4	ア
問 5	ウ
問 6	エ
問 7	エ
問 8	イ

問 1 土地が上昇することを隆起，土地が下降することを沈降という。

問 2 太陽の南中高度が最も高いイは夏至，最も低いエは冬至となり，その中間のアは春分，ウは秋分。

問 3 うすい塩酸を電気分解すると，陽極からは塩素，陰極からは水素が発生する。

問 4 ナトリウム原子(Na)は，電極で電子を放出して陽イオン(Na⁺)になる。

問 5 Aは小さな動植物，Bはイワシ，Cはカツオ，Dはサメを表している。

問 6 子はAaとなるので，孫にはAA，Aa，Aa，aaという組み合わせの遺伝子が伝わる。

問 7 実物より大きな正立の像は虚像で，焦点の内側にある物体を見たときにできる。

問 8 1秒間に50回打点するのだから，0.1秒間では5打点する。

【過去問 4】

岩手県では、昔からスギを活用する林業が行われてきました。林業について理解するため、次のような資料収集を行いました。これについて、下の問1～問4に答えなさい。

(岩手県 2011 年度)

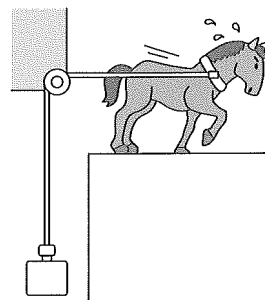
資 料

- ① スギの花には雌花^{めばな}と雄花^{おばな}がある。
- ② 山に植えたスギの苗木^{なえぎ}の高さが、周囲の雑草より十分高くなるまで、定期的に雑草を刈り取る必要がある。
- ③ 余分な枝や枯れた枝を取り除く枝打ち^{えだう}作業や、成長の遅い木を伐採^{ばっさい}する間伐^{かんぱつ}作業を定期的に行うと、スギは苗木を植えてから50年前後で、柱や板の材料に適した長さ^{えんさ}と太さになる。
- ④ 昔は、伐採した材木をそりに乗せ、馬などに引かせて運搬していた。馬は大きな力を長時間出し続けることができ、機械などの能力を表す単位として「馬力」も使われている。
- ⑤ 現在では、伐採した材木を持ち上げるとき、クレーンなどの滑車を利用した機械が多く使われるようになった。

問1 ①で、スギの雌花には子房がなく、胚珠がむき出しになっています。このような植物を何植物といいますか。ことばで書きなさい。

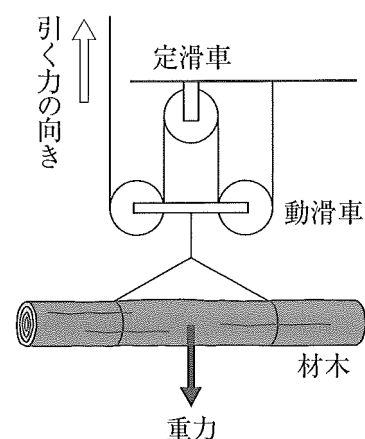
問2 ②は、苗木の葉に十分な光を当て、光合成を効率よく行わせるための作業です。光合成には、光以外にどのような物質が必要ですか。その物質を二つ、化学式で書きなさい。

問3 ④で、仕事率1馬力の馬が、質量148kgの荷物を10m引き上げるとき、かかる時間は何秒ですか。1馬力を740W、質量1kgの物体にはたらく重力の大きさを10Nとして計算し、数字で書きなさい。



問4 ⑤で、引く力をより小さくするため、定滑車^{ていかつしゃ}と動滑車^{どうかつしゃ}、ロープを用いた右の図のような装置をつくりました。このときの引く力の大きさは、材木にはたらく重力の大きさの何分の1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。ただし、装置の質量や摩擦^{まきつ}は考えないものとします。

- ア $\frac{1}{2}$ イ $\frac{1}{3}$ ウ $\frac{1}{4}$ エ $\frac{1}{8}$



問 1	
問 2	
問 3	秒
問 4	

問 1	裸子植物
問 2	CO_2
	H_2O
問 3	20 秒
問 4	ウ

問 1 裸子植物には、マツ、イチョウなどがある。胚珠が子房に被われている植物は被子植物という。

問 2 光合成は、水と二酸化炭素により、デンプンなどの養分をつくるはたらきである。

問 3 仕事の大きさは、 $1480[\text{N}] \times 10 = 14800[\text{W}]$ 1馬力 $=740\text{W}$ で、仕事率(1秒間に行う仕事)が1馬力なので、かかる時間は、 $14800[\text{W}] \div 740[\text{W}] = 20[\text{秒}]$ となる。

問 4 動滑車が2個使っているため、引く力の大きさは、材木にはたらく重力の $\frac{1}{4}$ となる。

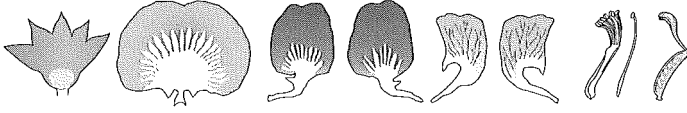
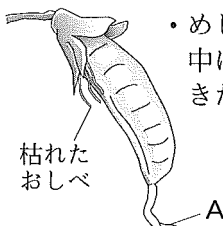
【過去問 5】

次の問1～問4に答えなさい。

(宮城県 2011 年度)

- 問1 エンドウの花を外側から順に分解して並べ、花のつくりを調べました。また、同じエンドウの別の花を10日後に調べ、結果を次の**観察記録**にまとめました。あとの(1)～(3)の問いに答えなさい。

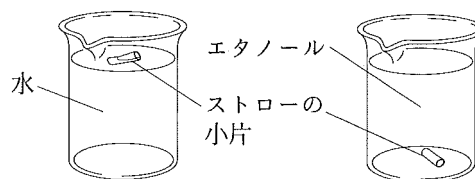
〔観察記録〕

花を外側から順に分解して並べたようす	花の10日後のようす
 - 大きな花びらが1枚, 小さな花びらは4枚あった。 - めしべのふくらみの中に小さな粒が6つあった。	 めしべが成長し, 中に種子ができてきた。

- (1) **観察記録**から、このエンドウの花のつくりを、中心から外側の順に示したものとして、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 めしべ, おしべ, 花びら, がく イ めしべ, 花びら, おしべ, がく
ウ めしべ, がく, おしべ, 花びら エ めしべ, おしべ, がく, 花びら
- (2) 花の10日後のようすのAの部分は、もとはめしべの何という部分か、書きなさい。
- (3) エンドウとは異なり、種子がむき出しのままできる植物として、最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。
- ア タンポポ イ アサガオ ウ イチョウ エ カキ

- 問2 ポリエチレン製のストローを、約1cmの長さに切った小片を2個つくり、**図1**のように、1個を水が入ったビーカーに、1個をエタノールが入ったビーカーに入れたところ、水に入れた小片は浮かび、エタノールに入れた小片は沈みました。この実験をもとに、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

図1



- (1) ストローの小片が、水に浮かび、エタノールに沈むのは、水とエタノールの何の違いによるものか、最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。
- ア 体積 イ 密度 ウ 質量 エ 温度

- (2) 図2のようなキャップ付きのガラスびんに、水を 14 cm^3 入れて、キャップをしめました。このびんを、水が 160 cm^3 入ったメスシリンダーに入れると、図3のように、びんはメスシリンダーの水の中で静止しました。次の①、②の問いに答えなさい。

図2

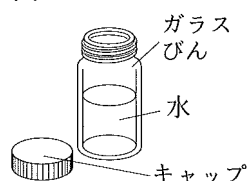
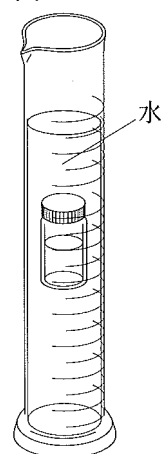
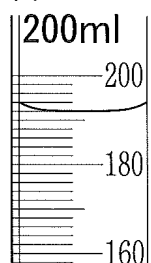


図3



- ① 図4は、図3のメスシリンダーの水面と目盛りを示したものです。キャップをしめたびん全体の体積は何 cm^3 か、求めなさい。

図4



- ② 図2のガラスびんに、水にかえて、エタノールを 14 cm^3 入れて、キャップをしめました。このびんを、水が 160 cm^3 入ったメスシリンダーに入れると、びんはどうか、最も適切なものを、次のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 底に沈む。

イ 水の中で静止する。

ウ 水に浮かぶ。

- 問3 図1のように、支柱につるしたふりこの金属球を、糸がたるまないように引き上げ、静かに手を離したときの動きを、カメラで撮影しました。図2は、このときの金属球の運動を、0.2秒ごとに示した連続写真の記録で、金属球は出発点の点Xから、最下点である点Yを通り、点Xと同じ高さの点Zまで上がっていました。次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

図1

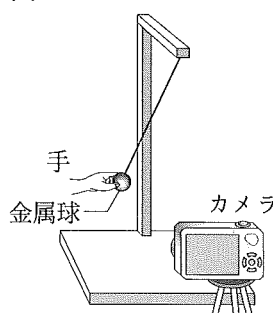
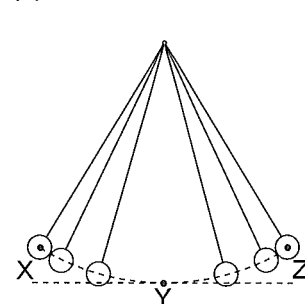


図2



- (1) ふりこの金属球の、運動の向きと速さを述べたものとして、最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 金属球の運動は、向きが一定で、速さは変化する。

イ 金属球の運動は、向きが変化し、速さは一定である。

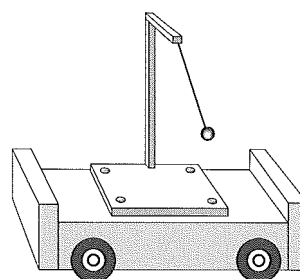
ウ 金属球の運動は、向きと速さが、どちらも変化する。

エ 金属球の運動は、向きと速さが、どちらも一定である。

- (2) 点Xから動き出した金属球が、はじめて点Xに戻るまでの、一往復にかかる時間は何秒になるか、図2の連続写真の記録から、求めなさい。

- (3) ふりこを台車にのせ、静止している台車を動かすと、金属球は静止の状態を続け、図3のように、ふりこがふれるように見えました。このような、運動の状態を保とうとする、物体がもつ性質を何というか、書きなさい。

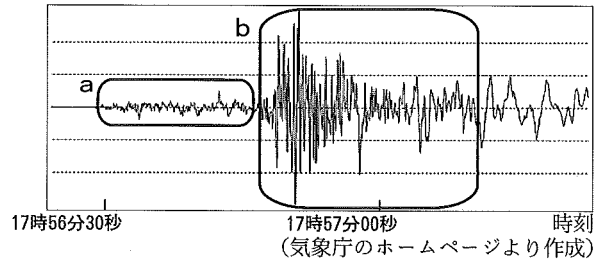
図3



問4 地震のゆれについて、次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

- (1) 観測地の地震のゆれの強さを表す尺度を何
というか、書きなさい。

図1

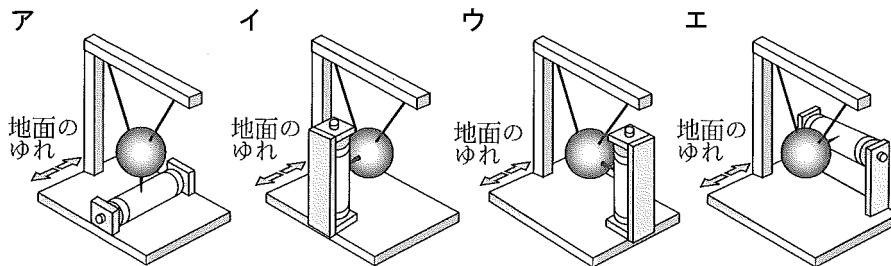
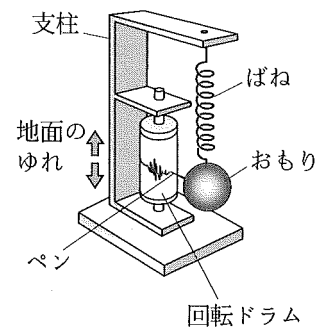


- (2) 図1は、新潟県で発生した地震のゆれを、埼玉県
の観測地点の地震計で記録したものです。
この地震のゆれが、aの部分で示される初めの
小さなゆれと、bの部分で示されるあとの大き
なゆれになった理由を述べたものとして、最も
適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号
で答えなさい。

- ア 観測地点に、S波がP波より先に伝わり、P波によって主要動が伝わったから。
イ 観測地点に、S波がP波より先に伝わり、S波によって主要動が伝わったから。
ウ 観測地点に、P波がS波より先に伝わり、P波によって主要動が伝わったから。
エ 観測地点に、P波がS波より先に伝わり、S波によって主要動が伝わったから。

- (3) 図2は、ばねとおもりを利用して、地面の上下方向のゆれを記録する
地震計の、ペンと回転ドラムの位置関係を示した模式図です。図2
を参考にして、地面の横方向のゆれを、ふりこを利用して記録する地
震計の、ペンと回転ドラムの位置関係を示した模式図として、最も適
切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

図2



問 1	(1)	
	(2)	
	(3)	
問 2	(1)	
	(2)	① cm^3
		②
問 3	(1)	
	(2)	秒
	(3)	
問 4	(1)	
	(2)	
	(3)	

問 1	(1)	ア	
	(2)	柱頭	
	(3)	ウ	
問 2	(1)	イ	
	(2)	①	32 cm^3 「 $32.0(\text{cm}^3)$ 」も正答
		②	ウ
問 3	(1)	ウ	
	(2)	2.0 秒 「2 (秒)」も正答	
	(3)	慣性	
問 4	(1)	震度	
	(2)	エ	
	(3)	ア	

問 1 (3) 種子がむき出しであることから、果実となる部分(子房)をもたない植物であることがわかる。これは裸子植物のなかまである。

問 2 (1) エタノールの密度<ストローの小片の密度<水の密度 となっている。

(2) ① $192-160=32[\text{cm}^3]$

② エタノールの密度は、水よりも小さい。そのため、びんの中に水を入れてあるときよりも、びん全体の質量が小さくなることにより、水中にしずめると浮かぶことがわかる。

問 3 (2) $0.2[\text{秒}] \times 10 = 2.0[\text{秒}]$

問 4 (2) a のゆれを起こす P 波と、b のゆれを起こす S 波の速さが異なるため、2 つのゆれが現れる。

【過去問 6】

電熱線 X と Y に電源装置で電流を流す実験を行った。次の問 1～問 3 に答えなさい。

(秋田県 2011 年度)

問 1 電熱線 X と Y のそれぞれの両端に加える電圧を変え、流れる電流の強さを測定した。表はその結果である。

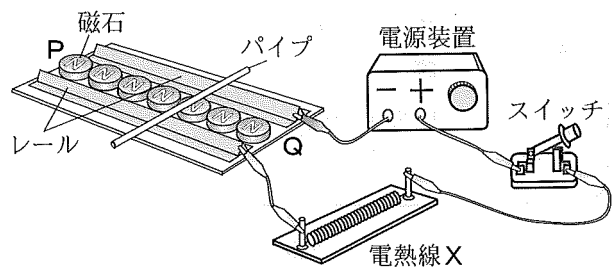
表

電圧[V]		0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
電流[A]	電熱線 X	0	0.04	0.09	0.12	0.15	0.20
	電熱線 Y	0	0.11	0.20	0.30	0.39	0.50

- ① 電熱線 X について、表の結果をもとに電圧と電流の関係を表すグラフをかきなさい。
- ② 電熱線 X の抵抗の値は Y の抵抗の値の何倍か、求めなさい。
- ③ 電熱線 X と Y に、同じ電圧を加えた場合と同じ電流を流した場合とで電力の大きさを比べた。それぞれの場合の電力の大小関係を、次から 1 つずつ選んで記号を書きなさい。
ア 電熱線 X が大きい イ 電熱線 Y が大きい ウ 等しい

問 2 図 1 のように、アルミニウムはくで作った 2 本のレールの間に N 極を上にして磁石を固定し、レール上にアルミニウム製のパイプをのせた装置と電熱線 X を、電源装置につないで回路を作った。スイッチを入れてパイプに電流を流したところ、パイプは図 1 の Q 側に動いた。このことについて述べた次の文が正しくなるように、a, b にあてはまる語句を書きなさい。

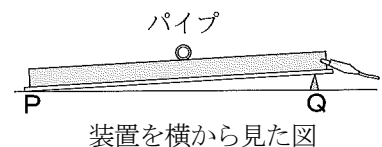
図 1



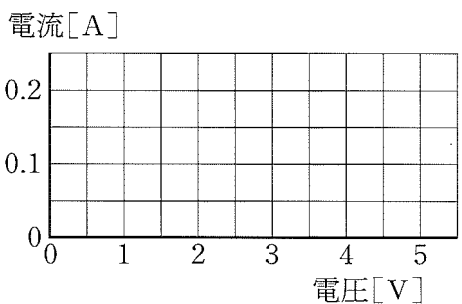
磁界の中に置いたパイプに電流が流れると、そのパイプは力を受けて動く。パイプがどちら側に動くかは、磁界や電流の (a) によって決まる。パイプを P 側に動かすには、磁界、または電流のどちらか一方の (a) を (b) にするとよい。このように、磁界と電流から力を得て動く乗り物として、リニアモーターカーが知られている。

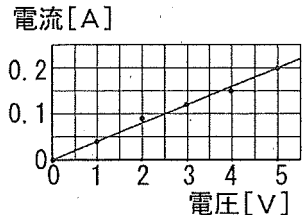
問 3 図 1 の回路のままで、図 2 のように装置の Q 側を高くした。スイッチを入れてパイプに電流を流し、電源装置の電圧を調整したところ、c パイプはレール上で静止したが、スイッチを切ると斜面を下った。次に、図 1 の電熱線 X を Y に入れ替えた。装置の傾きと電源装置の電圧は変えずそのままにして、パイプをレールにのせてスイッチを入れ電流を流した。このとき、d パイプは Q 側に動き出した。

図 2



- ① 下線部 c のとき、パイプにはたらく力がどのような状態になっているのか、「力が」に続けて書きなさい。
- ② 下線部 d のようになった理由を「電流」と「力」という語句を用いて書きなさい。

問 1	①		
	②	倍	
	③	同じ電圧を加えた場合の電力：	
		同じ電流を流した場合の電力：	
問 2	a：		
	b：		
問 3	①		
	②		

問 1	例		
	①		
	②	2.5 倍	
③	同じ電圧を加えた場合の電力：	イ	
	同じ電流を流した場合の電力：	ア	
問 2	a：	例 向き	
	b：	例 逆	
問 3	①	例 力がつり合っている	
	②	例 パイプを流れる電流が強くなり、磁界から受けるQ向きの力が大きくなったから	

問 1 ① 電流は電圧に比例するので、原点を通る直線のグラフになる。

② 電熱線Xの抵抗は $5.0[\text{V}] \div 0.20[\text{A}] = 25[\Omega]$ ，電熱線Yの抵抗は $5.0[\text{V}] \div 0.50[\text{A}] = 10[\Omega]$ だから，電熱線Xの抵抗はYの抵抗の $25 \div 10 = 2.5[\text{倍}]$ 。

③ 電力＝電圧×電流。XとYで電圧が同じなら，Yのほうが電流が強いので電力も大きい。XとYで電流が同じなら，抵抗の大きいXのほうが電圧が大きいので電力も大きい。

問 2 パイプの動く向きを逆にするには，図 1 と電流の向きか磁界の向きのどちらかを逆にすればよい。

問 3 ① 静止している物体にはたらいっている力がつり合っている。

② 電流が強くなると，電流が磁界から受ける力も大きくなる。

【過去問 7】

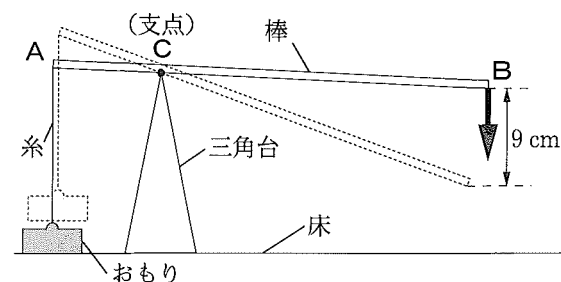
てこのはたらきを調べるために図のような装置を組み、次の実験を行った。あとの問いに答えなさい。ただし、棒と支点との摩擦や、棒と糸の重さは、無視できるものとする。また、糸は伸び縮みしないものとする。

(山形県 2011 年度)

【実験】

長さ 40cm のかたい棒を三角台にのせ、てことして用いた。棒の左端を A 点、右端を B 点、てこの支点を C 点とする。AC=10cm、BC=30cm である。A 点に重さ 12N のおもりを糸でつるしたところ、糸は A 点から真下に張り、おもりは床の上に静止した。B 点に下向きの力を加え、B 点の高さをゆっくり 9 cm 押し下げた。

図 1



問 1 おもりが床から持ち上げられた高さは何 cm か、求めなさい。

問 2 B 点に加えた力の大きさは何 N か、求めなさい。

問 3 床から持ち上げられたことで増加したおもりの位置エネルギーは何 J か、求めなさい。

《選択問題》

問 4 次の①、②のどちらか一つを選び、答えなさい。なお、選んだ問題の記号を解答欄に書くこと。

① 道具や装置を使うことで、使わずに仕事をするときよりも、小さな力で同じ量の仕事をする事ができる。このような原理を利用している道具や装置の名前を、てこ以外に一つ書きなさい。

② 道具や装置がもつ位置エネルギーを使って、他の物体に対して仕事をするものがある。このような道具や装置の名前を、一つ書きなさい。

問 1	cm	
問 2	N	
問 3	J	
問 4 《選択 問題》	①	
	②	

問 1	3 cm	
問 2	4 N	
問 3	0.36 J	
問 4 《選択 問題》	①	例 動かつ車
	②	例 ハンマー

- 問1 てこでは、仕事の原理を用いることができる。 $AC : BC = 10 : 30$ より、 B の移動距離が 9 cm のときの A の移動距離 $x[\text{cm}]$ は、 $10 : 30 = x : 9$ $x = 3 [\text{cm}]$
- 問2 仕事の原理より、 B に加えた力の大きさを $x[\text{N}]$ とすると、 $12[\text{N}] \times 3 [\text{cm}] = x[\text{N}] \times 9 [\text{cm}]$ $x = 4 [\text{N}]$
- 問3 $12[\text{N}] \times 0.03[\text{m}] = 0.36 [\text{J}]$

【過去問 8】

次の問1～問4に答えなさい。

(福島県 2011 年度)

問1 次の文の中の①, ②にあてはまることばを書きなさい。

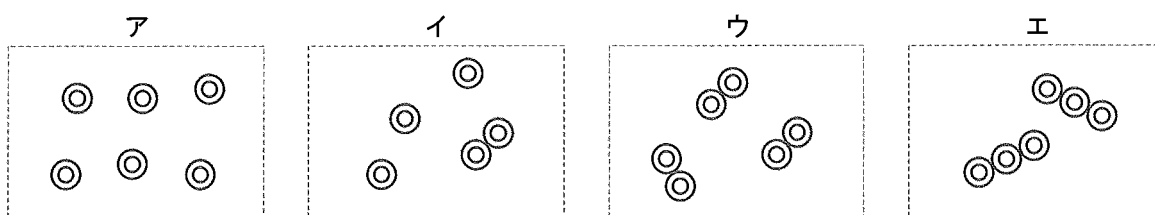
生物どうしの食べる・食べられるという関係が、1本のくさりのようにつながっている関係を ① という。 ① のはじまりは、光合成によって有機物をつくる植物である。そのため、有機物をつくる植物を ② という。これに対して、有機物を食べる動物を消費者という。

問2 次の文の中の①, ②にあてはまるものは何か。それぞれア, イのどちらかを選びなさい。

湿度は、乾湿計と湿度表を用いて調べることができる。

乾湿計の2つの温度計の示度がそれぞれ15℃と13℃のとき、気温は① {ア 15℃ イ 13℃} である。このときの湿度は、乾湿計の2つの温度計の示度がそれぞれ15℃と12℃のときと比べて② {ア 高い イ 低い}。

問3 水素原子を◎としたとき、 3H_2 を表しているモデルはどれか。次のア～エの中から適当なものを1つ選びなさい。



問4 次の文の中の①, ②にあてはまるものは何か。①にはことばを書き, ②はア, イのどちらかを選びなさい。

他の物体から力がはたらかない場合、または、力がつり合っている場合、静止している物体はいつまでも静止し、運動している物体はそのままの速さで等速直線運動を続ける。物体のこのような性質を ① といい、このことを ① の法則という。

物体のこのような性質によって、走行しているバスや電車が急に減速すると、乗車しているわたしたちのからだはバスや電車の② {ア 進行方向 イ 進行方向と逆の向き} にたおれそうになる。

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

問 1	①	食物連鎖
	②	生産者
問 2	①	ア
	②	ア
問 3		ウ
問 4	①	慣性
	②	ア

- 問 2 ① 乾湿計の乾球の示度は気温と同じ。
 ② 気温が同じなら，乾球と湿球の示度の差が小さいほうが湿度が高い。

【過去問 9】

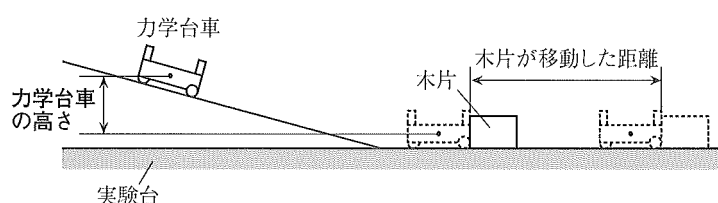
水平な実験台の上で、力学台車と木片を用いて、次の実験を行った。問1～問3に答えなさい。ただし、空気の抵抗や力学台車にはたらく摩擦は考えないものとし、100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とする。

(福島県 2011 年度)

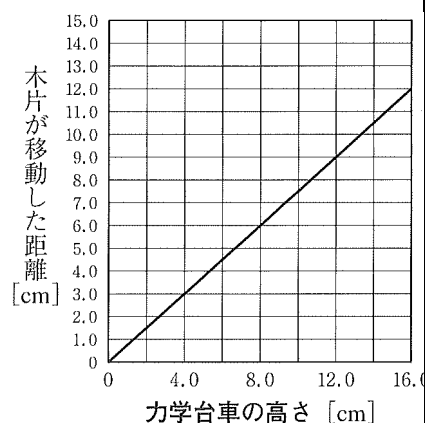
実 験

質量 1.0 kg の力学台車を斜面上のある位置に置いて、静かに手をはなすと、力学台車は一直線上をなめらかに動き、実験台上に置いた木片に衝突した。力学台車の衝突後、力学台車と木片は、はなれることなく一直線上を動いた後、静止した。図は、このときの様子を模式的に表したものである。力学台車の高さを変えながら、木片が移動した距離をはかり、結果をグラフに表すと、右のグラフのような直線になった。

図



グラフ

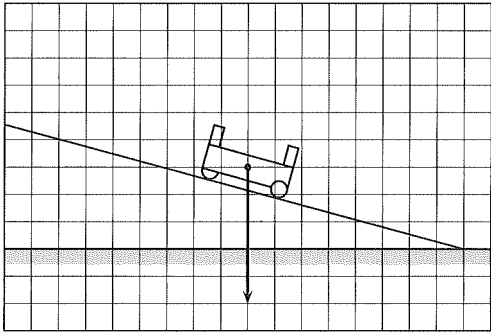


問1 実験で、斜面上の力学台車にはたらく重力を、解答欄の図中の・を作用点として、力の矢印を用いてかきなさい。ただし、解答欄の図中の1目盛りの長さが、力の大きさ 2 N を表すものとする。

問2 実験で、力学台車の高さが 12.0 cm であったとき、実験台の上に置かれた力学台車とその位置まで持ち上げられたときにされた仕事の大きさは何 J か。求めなさい。

問3 実験で、木片の移動した距離が 5.0 cm であったとき、力学台車の高さは何 cm であったか。求めなさい。ただし、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1	
問2	J
問3	cm

問 1	
問 2	1.2 J
問 3	6.7 cm

問 2 10Nの重力がはたらく台車を $12.0\text{cm}=0.12\text{m}$ の高さに持ち上げる仕事は, $10 \times 0.12=1.2[\text{J}]$

問 3 木片の移動距離と台車の高さは比例する。グラフより, 台車の高さ 12.0cm のとき木片は 9.0cm 移動するから, 求める高さを $x\text{ cm}$ とすると, $x : 5.0 = 12.0 : 9.0$ これより $x = \text{約 } 6.7[\text{cm}]$

【過去問 10】

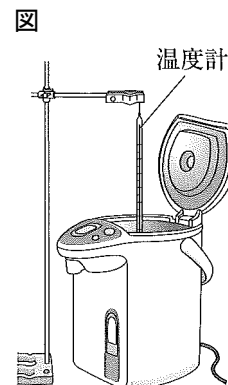
次の問 1～問 6 に答えなさい。

(茨城県 2011 年度)

問 1 図のように、電気ポットに水を入れて家庭用の 100V の電源につなぎ、2 分ごとに水温を測定したところ、表のようになった。時間と測定開始から上昇した温度の関係を表すグラフをかきなさい。

表

時間 [分]	0	2	4	6	8
水温 [°C]	31	43	54	65	76



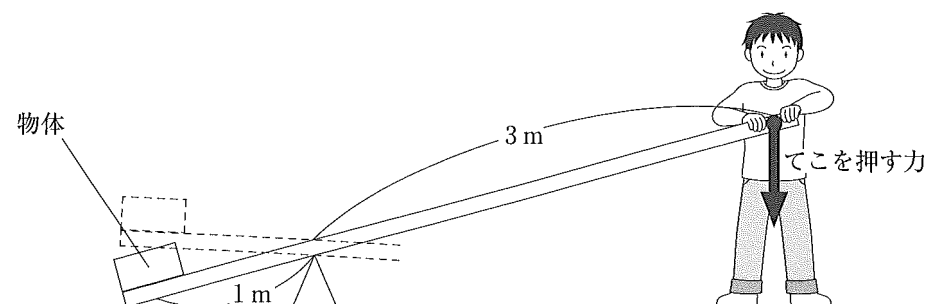
問 2 次の文中の **あ** , **い** にあてはまる語を書きなさい。

地球上の水は、液体の水のほか、固体の氷や気体の水蒸気に姿を変えながら循環している。この水の循環と大気の動きによって天気の変化が起こる。たとえば、地表の一部が強く熱せられた場合に空気が上昇すると、その中にふくまれる水蒸気が水滴^{すいてき}になって現れ、**あ** ができる。こうした水の循環と大気の動きを起こすもととなっているのは、**い** のエネルギーである。

問 3 次の文中の **あ** , **い** にあてはまる数値を書きなさい。

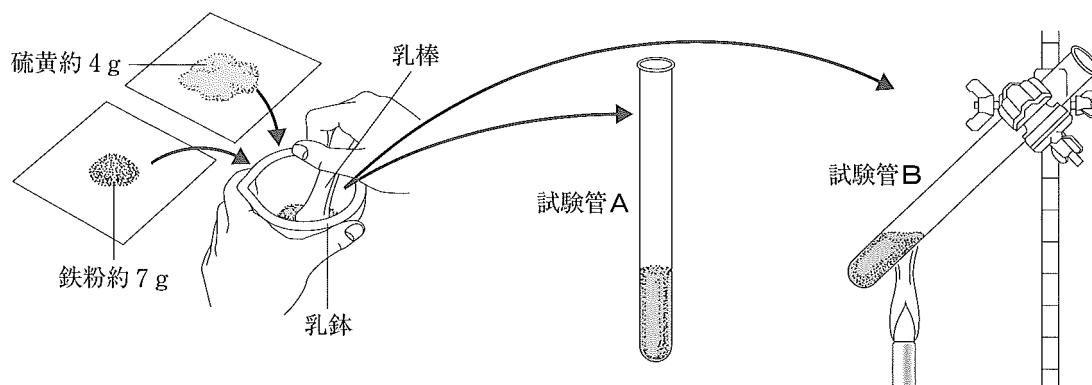
図のようなたこを使って、60kg の物体を 30cm 持ち上げる仕事をした。このとき、てこを押す力の大きさは **あ** N で、力を加えて動かす距離は **い** cm である。ただし、てこの質量、物体の大きさは無視できるものとし、質量 100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とする。

図



問4 図のように、鉄粉約7gと硫黄約4gをよく混ぜ合わせ、2本の試験管A、Bにほぼ均等に分けた。試験管Bのみ加熱し、混合物の上部が赤くなったので加熱をやめた。次の①、②の問いに答えなさい。

図



- ① 試験管Bを加熱したときの反応を化学反応式で表しなさい。
- ② 試験管Aの物質と反応後の試験管Bの物質との性質の違いを調べるために、試験管A、Bに磁石を近づけたり、それぞれの試験管内の物質を少量とって塩酸に入れたりした。その結果、試験管Bの性質として正しいものはどれか、次のア～エの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。

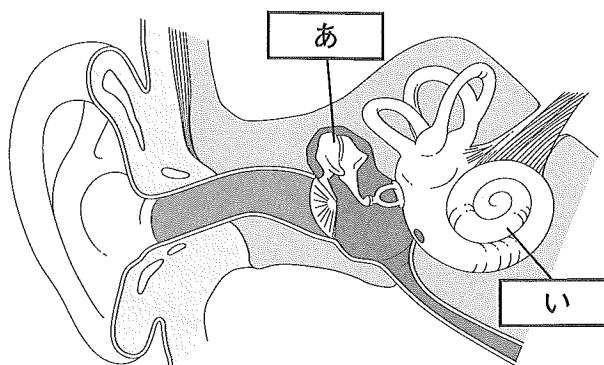
- ア 磁石に引きつけられ、硫化水素が発生する。
- イ 磁石に引きつけられ、水素が発生する。
- ウ 磁石に引きつけられず、硫化水素が発生する。
- エ 磁石に引きつけられず、水素が発生する。

問5 図は、ヒトの耳のつくりを示したものである。次の文中の **あ**、**い** にあてはまる語を書きなさい。

耳は、音による振動をこ膜でとらえ、

図

あ を通して **い** に伝えることで音の刺激を受けとっている。

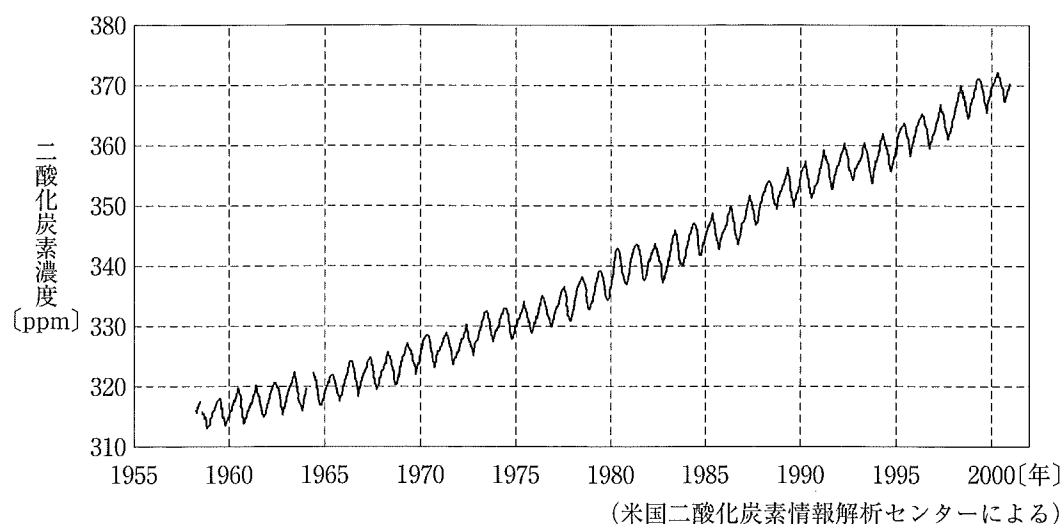


問6 エネルギーの利用に関して、次の①、②の問いに答えなさい。

- ① 次の文中の **あ** にあてはまる語を書きなさい。

図は、大気中の二酸化炭素濃度の変化のグラフである。大気中の二酸化炭素濃度の増加は、地球温暖化の原因の一つと考えられている。二酸化炭素濃度の増加の大きな原因として、エネルギーを得るための **あ** の消費があげられる。

図



- ② 太陽エネルギーのように、いつまでもくり返し利用できるエネルギーを再生可能エネルギーという。たとえば薪や藁^{まき わら}などから得られるエネルギーは、植物の光合成がもとになっているため、再生可能エネルギーといえる。この薪や藁のように、エネルギー源として利用できる生物体（生物資源）を何というか、書きなさい。

問 1		
問 2	あ	
	い	
問 3	あ	N
	い	cm
問 4	①	
	②	
問 5	あ	
	い	
問 6	①	
	②	

問 1		
問 2	あ	雲
	い	太陽放射 ※太陽, 太陽の光, 太陽の熱, でも可
問 3	あ	200 N
	い	90 cm
問 4	①	$\text{Fe} + \text{S} \rightarrow \text{FeS}$
	②	ウ
問 5	あ	耳小骨
	い	うずまき管
問 6	①	化石燃料 ※石油, 石炭, 天然ガス, でも可
	②	バイオマス

問 1 (上昇した温度) = (そのときの水温) - (0 分のときの水温) により求める。

問 2 空気が上昇すると気温が下がり, 露点に達すると水蒸気が水滴となり, 雲ができる。

問 3 てこを押す力を $x[\text{N}]$ とすると, $3[\text{m}] \times x[\text{N}] = 1[\text{m}] \times 600[\text{N}]$ より, $x = 200[\text{N}]$ となる。また, 力を加えて動かす距離を $y[\text{m}]$ とすると, $200[\text{N}] \times y[\text{m}] = 600[\text{N}] \times 0.3[\text{m}]$ より, $y = 0.9[\text{m}]$ となる。

問 4 ① 鉄(Fe)と硫黄(S)が化合して, 硫化鉄(FeS)ができる。

② 試験管 B の物質は硫化鉄なので, 塩酸に入れると硫化水素が発生する。

問 5 この膜の振動は耳小骨へ伝えられ, 拡大されてうずまき管へ伝えられる。

問 6 ① 石油や石炭などの化石燃料が酸化されると, 炭素分が二酸化炭素となって大気中にたまる。

② 生物資源のことをバイオマスといい, Bio(生物)と Mass(量)を表す。

【過去問 11】

物体を引き上げる時の仕事と仕事率について調べるために、次の実験(1)、(2)、(3)を順に行った。

- (1) 図1のように、おもり、滑車、ばねはかりを糸でモーターにつなぎ、モーターの回転速度を一定に保って、糸をゆっくり引き上げた。このとき、おもりが床をはなれた瞬間から5秒ごとに床からのおもりの高さを記録した。また、おもりが上昇する間、ばねはかりは常に1.2Nを示していた。
- (2) おもり、滑車、ばねはかりのつなぎ方を図2のようにかえ、モーターの回転速度が実験(1)と等しくなるようにして、同様の測定を行った。おもりが上昇する間、ばねはかりは常に0.6Nを示していた。
- (3) 実験(1)、(2)の結果のうち、おもりが床をはなれてからの時間とおもりの高さの関係を図3のようにグラフに表した。

図1

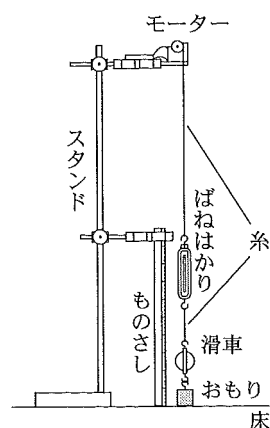


図2

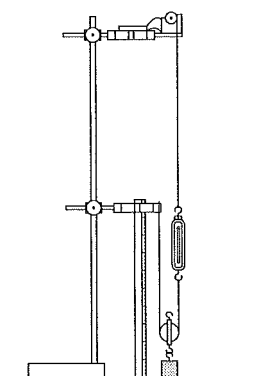
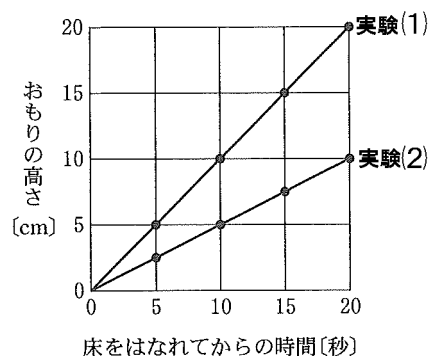


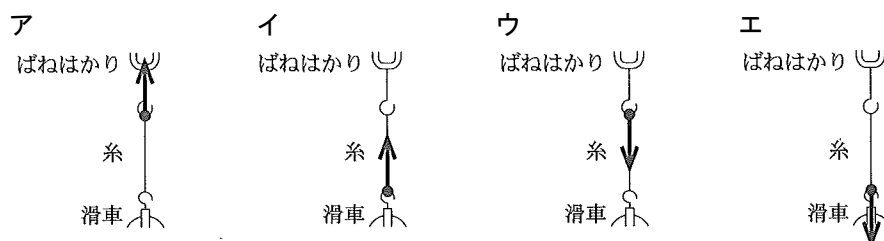
図3



このことについて、次の問1、問2、問3に答えなさい。

(栃木県 2011 年度)

問1 実験(1)で、糸が滑車を引く力を正しく表しているのはどれか。



問2 実験(1)で、おもりと滑車を20cm引き上げる仕事の大きさは何Jか。

問3 実験(1)、(2)のそれぞれで、おもりと滑車を同じ高さまで引き上げるときの仕事の大きさと仕事率について、正しいことを述べているのはどれか。

- ア 実験(1)に対して実験(2)では、仕事の大きさは半分になるが、仕事率は2倍になる。
- イ 実験(1)に対して実験(2)では、仕事の大きさは2倍になるが、仕事率は半分になる。
- ウ 実験(1)に対して実験(2)では、仕事の大きさは同じであるが、仕事率は半分になる。
- エ 実験(1)に対して実験(2)では、仕事の大きさは同じであるが、仕事率は2倍になる。

問 1	
問 2	J
問 3	

問 1	イ
問 2	0.24 J
問 3	ウ

問 1 糸が滑車を引く力は、滑車と糸のつながり目から糸のほうへ向かう力になる。

問 2 仕事＝力の大きさ×力の向きに動いた距離 より、 $1.2[\text{N}] \times 0.2[\text{m}] = 0.24[\text{J}]$ となる。

問 3 図 3 で、同じ高さまで引き上げるのに、実験(2)は実験(1)の 2 倍の時間がかかっている。

【過去問 12】

次の問1～問8に答えなさい。

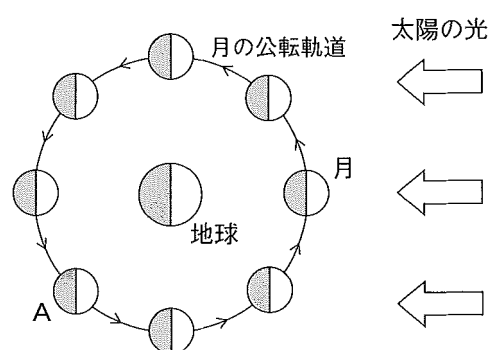
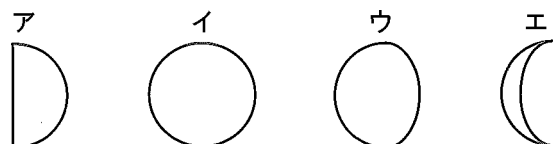
(群馬県 2011 年度)

問1 染色体に含まれており、遺伝子としてのはたらきをもつ物質を何というか、書きなさい。

問2 ヒトの血液に含まれている白血球のはたらきを、簡潔に書きなさい。

問3 大地をつくる岩石には、長い年月の間に「風化」が起こる。「風化」とはどのようなことか、「気温」、「水」という語を用いて、簡潔に書きなさい。

問4 右の図は、月の公転軌道と地球を表したものである。月がAの位置にあるとき、南の空に見える月はどうな形か、次のア～エから最も適切なものを選びなさい。

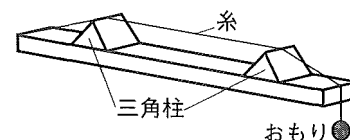


問5 化学変化の前後で物質全体の質量は変わらない。この法則を何というか、書きなさい。

問6 次のア～エから、化合物を選びなさい。

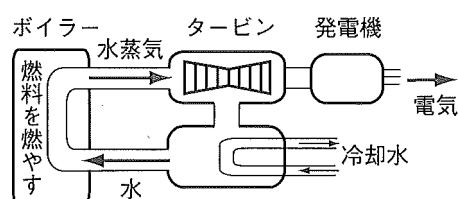
ア アルミニウム イ マグネシウム ウ 硫黄 エ アンモニア

問7 右の図のような装置をつくり、おもりの質量や三角柱の間隔を変えて、三角柱の間の糸をはじき、音の高さの違いを調べた。次のア～エから、最も高い音が出るものを選びなさい。



ア おもりの質量 500 g 三角柱の間隔 20cm イ おもりの質量 500 g 三角柱の間隔 30cm
 ウ おもりの質量 800 g 三角柱の間隔 20cm エ おもりの質量 800 g 三角柱の間隔 30cm

問8 右の図は、火力発電のしくみを表したものである。火力発電においてエネルギーはどのように移り変わるか、次の①，②に当てはまる語を、それぞれ書きなさい。



化学エネルギー → ① エネルギー → ② エネルギー → 電気エネルギー

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

問 1	DNA	
問 2	例	体内に侵入してきた細菌などを取り込む。
問 3	例	岩石が、気温の変化や水のはたらきによってもろくなること。
問 4	ウ	
問 5	質量保存の法則	
問 6	エ	
問 7	ウ	
問 8	①	熱
	②	運動

問 1 デオキシリボ核酸ともいう。

問 3 気温の変化にともなう水分の体積変化などの影響で、岩石が少しずつ壊れていく。

問 4 地球に向けている面のうち、右側の一部が欠けている。

問 6 窒素原子と水素原子の結合により、アンモニアの分子がつくられる。

問 7 弦が短く、細く、張りが強いほど、高い音が出る。

問 8 化石燃料を燃焼することで、化学エネルギーから熱エネルギーへと変換する。この熱で水蒸気を発生させ、タービンを動かし、最終的に発電機を動かすことになるが、ここで、熱エネルギーが運動エネルギーに変換、さらに運動エネルギーが電気エネルギーに変換したことになる。

【過去問 13】

物体を持ち上げるときの仕事について調べるために、次の実験を行った。

図Ⅰは実験 1、実験 2 に用いたばねについて、ばねにはたらく力の大きさと、ばねののびの関係をグラフに表したものである。後の問 1～問 4 に答えなさい。ただし、ばねや糸の重さ、滑車の摩擦、糸ののび縮みは考えず、糸はたるまないものとする。

(群馬県 2011 年度)

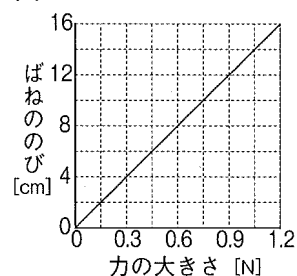
〔実験 1〕

図Ⅱのような装置をつくり、手で糸を下向きにゆっくりと 20cm 引いた。糸を引きはじめると同時にばねはのびはじめ、ばねののびが 12cm になったとき、滑車付きのおもりは机から離れ、その後は、ばねののびは 12cm のままであった。このことから、滑車付きのおもりにはたらく重力の大きさは 0.9N であることがわかった。図Ⅲは、このときの、手が糸を引く距離と、ばねののびの関係をグラフに表したものである。

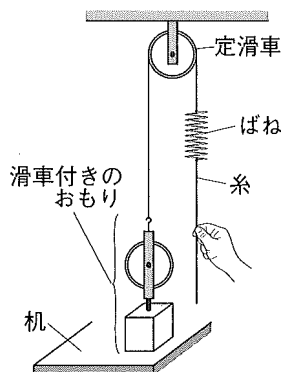
〔実験 2〕

図Ⅳのように、実験 1 で使用した滑車付きのおもりに糸をとおし、手で糸を下向きにゆっくりと 20cm 引いた。糸を引きはじめると同時にばねはのびはじめ、しばらくすると、滑車付きのおもりが机から離れた。

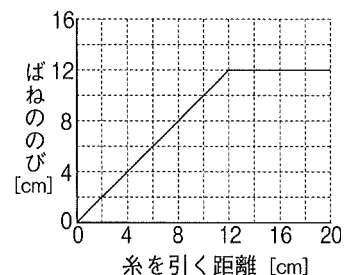
図Ⅰ



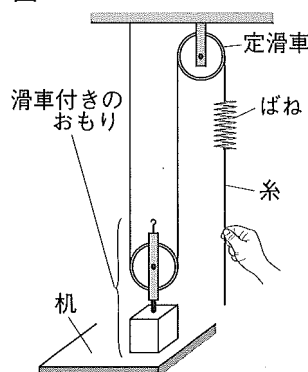
図Ⅱ



図Ⅲ



図Ⅳ



問 1 次の文の ① ～ ④ に当てはまる語句を、下のア～オからそれぞれ選びなさい。

実験 1 において、手が最初に糸を引きはじめてから 12cm 引くまでの間は、手が滑車付きのおもりに仕事を ① ため、滑車付きのおもりの位置エネルギーは ② 。糸を 12cm から 20cm 引くまでの間は、手が滑車付きのおもりに仕事を ③ ため、滑車付きのおもりの位置エネルギーは ④ 。

ア する イ しない ウ 減少する エ 変化しない オ 増加する

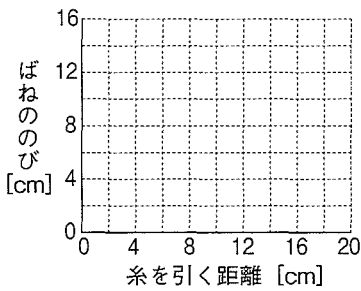
問 2 実験 1 において、

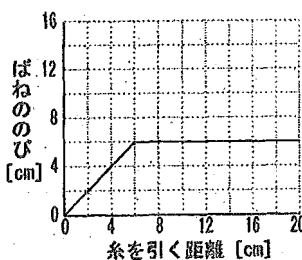
- ① 手が最初に糸を引きはじめてから 20cm 引くまでの間に、滑車付きのおもりはどれだけ上がるか、書きなさい。
- ② ①のとき、手が滑車付きのおもりにした仕事の大きさはいくらか、書きなさい。

問3 実験2において,

- ① 滑車付きのおもりが机を離れたときから手が糸を10cm引くと, 滑車付きのおもりはどれだけ上がるか, 書きなさい。
- ② 手が最初に糸を引きはじめてから20cm引くまでの間の, 手が糸を引く距離と, バネののびとの関係を表すグラフをかきなさい。

問4 実験1, 実験2にもとづいて, 仕事の原理を, 「道具」, 「力」, 「距離」という語を用いて, 簡潔に説明しなさい。

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

問 1	①	イ
	②	エ
	③	ア
	④	オ
問 2	①	8 cm
	②	0.072 J
問 3	①	5 cm
	②	
問 4	例	道具を使うと力は小さくできるが、力をはたらかせる距離は大きくなり、結果として仕事の大きさは変わらない。

問 1 ばねののびが 12cm より増えなくなったとき、おもりが机からもち上がっている。また、仕事は物を動かした場合に生じるため、おもりの高さが高くなるほどおもりのもつ位置エネルギーは増加する。

問 2 糸を 12cm 引くまでは、おもりは机からもち上がっていない。糸を 12cm～20cm 引いている間にもち上がるので、 $20 - 12 = 8$ [cm] このとき引く力は 0.9N であるため、仕事は $0.9[\text{N}] \times 0.08[\text{m}] = 0.072[\text{J}]$

問 3 ① 動滑車では、引いたひもの長さの半分の高さだけおもりがもち上がる。そのため、上がった高さは 5 cm となる。

② 動滑車では、定滑車に比べ持ち上げるために引く力が半分ですむことから、ばねののびが実験 I のときの半分 (6 cm) でおもりがもち上がる。

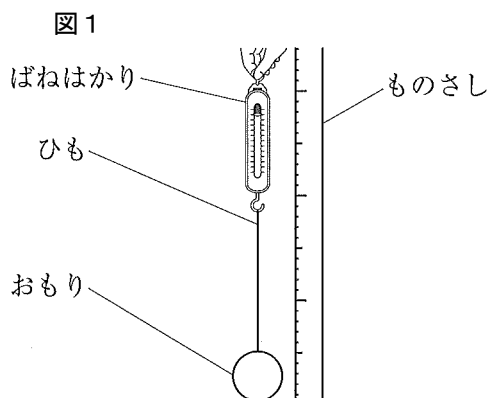
【過去問 14】

ばねはかりや滑車を使っておもりを引き上げる実験をしました。ひもの重さと、ひもと滑車の間の摩擦はないものとして、問1～問5に答えなさい。

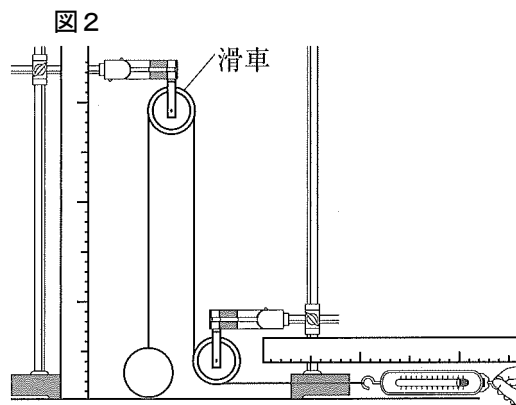
(埼玉県 2011 年度)

実験 1

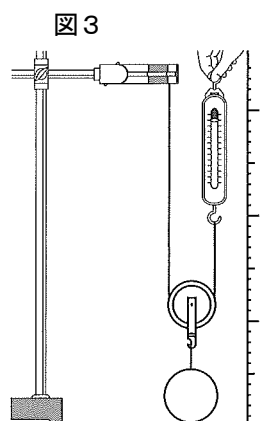
- (1) 図1のようにして、質量が 100 g, 200 g, 300 g, 400 g, 500 g のおもりを床と垂直にそれぞれ 10cm ゆっくり引き上げ、ひもを引く力の大きさとひもを引く距離を、ばねはかりとものさしで測定した。



- (2) 図2のように、質量 20 g の滑車を 2 つ定滑車として使い、おもりを引き上げるための装置を組み立てた。(1)と同様に、各質量のおもりを床と垂直にそれぞれ 10cm ゆっくり引き上げ、ひもを引く力の大きさとひもを引く距離を測定した。



- (3) 図3のように、(2)と同じ滑車を 1 つ動滑車として使い、おもりを引き上げるための装置を組み立てた。(1)と同様に、各質量のおもりを床と垂直にそれぞれ 10cm ゆっくり引き上げ、ひもを引く力の大きさとひもを引く距離を測定した。



(4) (1)～(3)の結果を表にまとめた。

表	おもりの質量 [g]	100	200	300	400	500
図 1 の場合	ひもを引く力の大きさ[N]	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
	ひもを引く距離[cm]	10	10	10	10	10
図 2 の場合	ひもを引く力の大きさ[N]	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
	ひもを引く距離[cm]	10	10	10	10	10
図 3 の場合	ひもを引く力の大きさ[N]	0.6	1.1	1.6	2.1	2.6
	ひもを引く距離[cm]	20	20	20	20	20

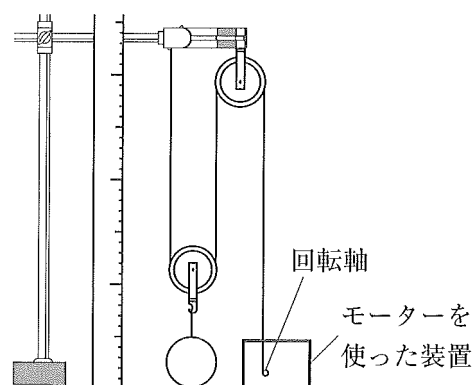
実験 2

(1) 図 4 のように、質量 20 g の滑車を 2 つ使い、おもりを引き上げるための装置を組み立て、ひもの先を、たるまないように、床に固定したモーターを使った装置の回転軸にとりつけた。

(2) モーターを動かして、モーターを使った装置の回転軸にひもを巻き取り、質量 400 g のおもりを床から垂直に 10 cm の高さに引き上げた。

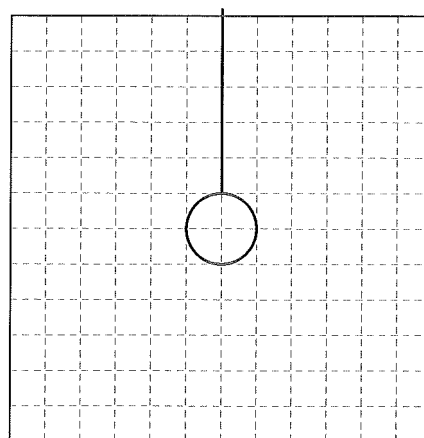
このときの仕事率は 0.3 W であった。

図 4



問 1 実験 1 の(1)で、質量 200 g のおもりを 10 cm 引き上げたときの、おもりにはたらく重力を、矢印を使って図にかき入れなさい。

ただし、解答欄の方眼は 1 目盛りが 0.5 N を表すものとします。



問 2 実験 1 の(1)と(2)を比較して、ひもを引く力の大きさ、力の向き、ひもを引く距離について、定滑車のはたらきを簡潔に説明しなさい。

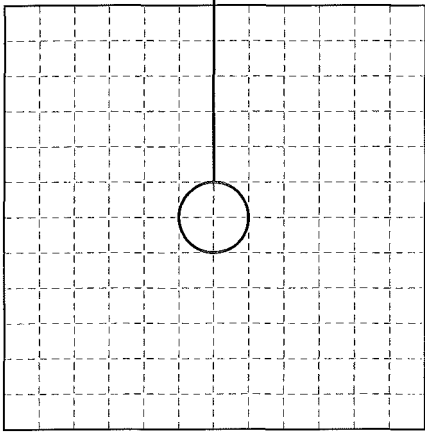
ただし、「定滑車を使うと、」ということばで始めなさい。

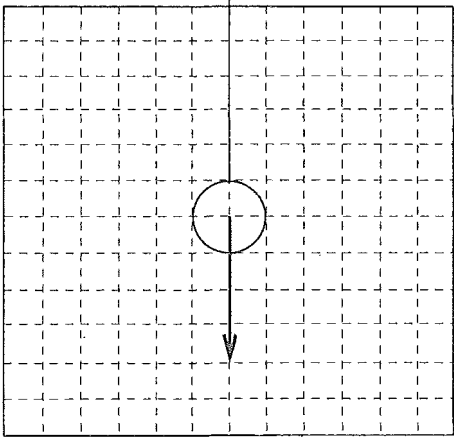
問 3 実験 1 の(2)で、質量 300 g のおもりを引き上げるのに必要な仕事の大きさを求めなさい。なお、解答には単位も記号で書きなさい。

問 4 実験 1 の図 3 の装置を使って、質量 800 g のおもりを引き上げるとき、ひもを引く力の大きさは何 N になるか求めなさい。

問5 実験2について、次の(1), (2)に答えなさい。

- (1) モーターを使った装置の回転軸に巻き取られたひもの長さは何 cm か求めなさい。
- (2) おもりを引き上げるのにかった時間は何秒か求めなさい。

問 1		
問 2	定滑車を使うと,	
問 3		
問 4	N	
問 5	(1)	cm
	(2)	秒

問 1		
問 2	定滑車を使うと、 ひもを引く力の大きさとひもを引く距離は変わらないが、力の向きを変えることができる。	
問 3	0.3 J	
問 4	4.1 N	
問 5	(1)	20 cm
	(2)	1.4 秒

問 1 200 g は 2 N に相当する。

問 2 定滑車とは、はたらく力の向きを変えることを目的とした器具である。

問 3 $3\text{ [N]} \times 0.1\text{ [m]} = 0.3\text{ [J]}$

問 4 定滑車と動滑車を比べた場合、動滑車を用いたほうが力の大きさは半分ですむが、引くひもの長さが 2 倍になる。よって、 $8.2\text{ [N]} \div 2 = 4.1\text{ [N]}$

問 5 (1) 動滑車を用いているため、おもりを 10 cm の高さに持ち上げる場合には、その 2 倍の長さのひもを引くことになる。 $10 \times 2 = 20\text{ [cm]}$

(2) 仕事は、 $4.2\text{ [N]} \times 0.1\text{ [m]} = 0.42\text{ [J]}$ このときの仕事率が 0.3 W であることから、 $0.42\text{ [J]} \div 0.3\text{ [W]} = 1.4\text{ [秒]}$

【過去問 15】

物体に力がはたらくときの運動のようすを調べるために、1秒間に50打点を打つ記録タイマーを用いて、次の実験1、2を行いました。これに関して、あとの問1～問3に答えなさい。

(千葉県 2011 年度 後期)

実験1 図1のように、水平な机の上に台車を置き、台車を手でポンと押した。このときの台車の運動を記録タイマーでテープに記録した。図2は、このときのテープの一部である。

図1

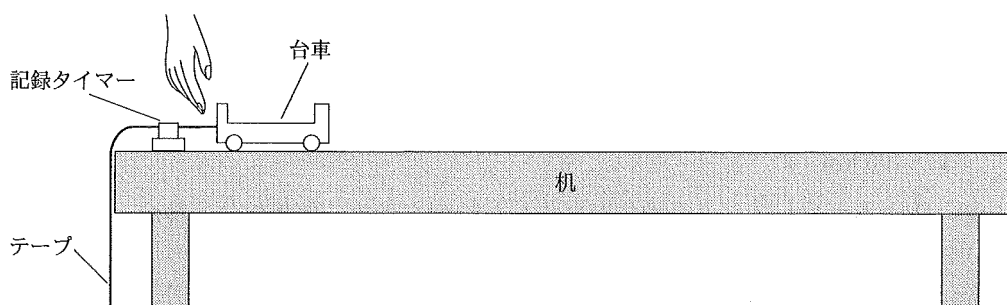
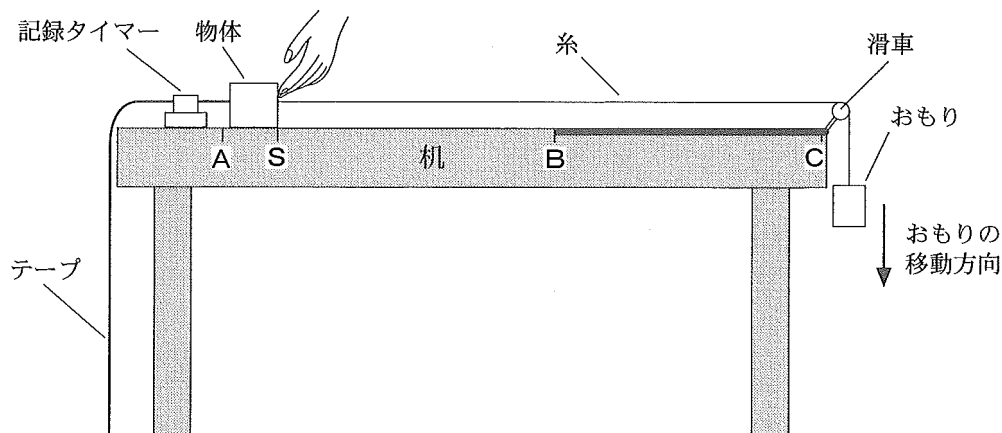


図2



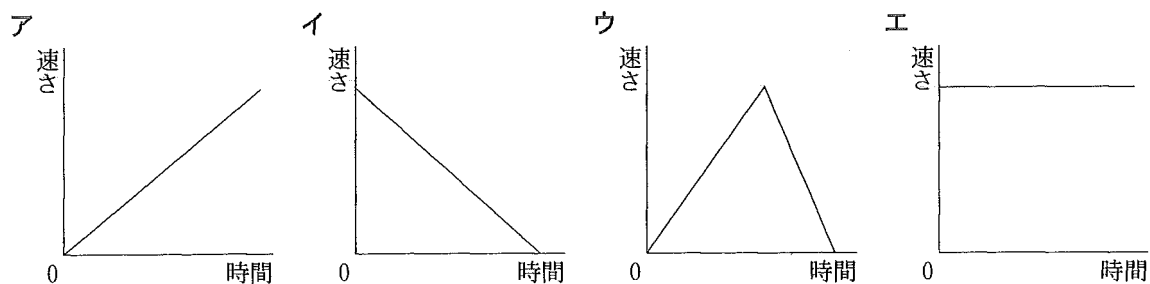
実験2 ① 図3のように、滑車と糸を用いておもりにつないだ物体を、水平な机の上のSの位置に置き、物体が動き出さないように手で止めていた。ただし、机の上のAB間は、摩擦を無視することができ、BC間は、運動している物体と机との間に摩擦力がはたらくものとする。
 ② 物体から静かに手を離すと、おもりが下がり、物体が動き始め、Cの位置まで達した。このときの物体の運動を、記録タイマーでテープに記録した。
 ③ おもりの質量をかえながら同じ実験を繰り返したら、ある質量のおもりを用いたときに、BC間で物体が等速直線運動をする区間があった。

図3



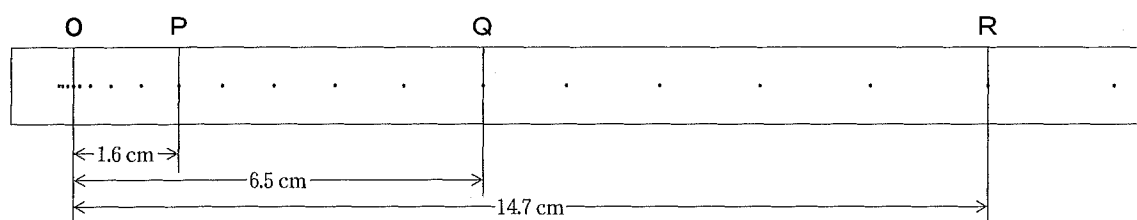
(注) 滑車の影響や空気の抵抗は考えないものとする。

問1 実験1の図2のテープの範囲において、台車が手から離れたあとの、時間と速さの関係を表すグラフはどうか。次のア～エのうちから最も適当なものを一つ選び、その符号を書きなさい。



問2 図4は、実験2の②で、物体がAB間を運動しているときのテープを、O点を基準にして5打点間隔に区切り、O点からの距離を測定したものである。QR間に記録されたときの物体の平均の速さは何cm/秒か、書きなさい。

図4



問3 次の文章は、実験2の③で、物体が等速直線運動をした理由と、一つの物体に二つの力がはたらく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 に入る最も適当なことばを書きなさい。

BC間で物体が等速直線運動をするのは、糸が物体を引く力と物体にはたらく摩擦力などの力がつり合い、力がはたらいでない場合と同じことになるためである。

一般に、一つの物体に二つの力がはたらいてつり合っているとき、次の三つのことがわかっている。

- ☐ 二つの力の大きさが a 。
- ☐ 二つの力は一直線上にある。
- ☐ 二つの力の向きが b である。

問1	
問2	cm/秒
問3	a
	b

問1	エ
問2	82 cm/秒
問3	a 等しい
	b 反対

問1 記録テープの記録より、等速直線運動をすることがわかる。

問2 1秒間に50打点打つので、5打点打つのに0.1秒間かかる。**QR**間の距離は $14.7 - 6.5 = 8.2[\text{cm}]$ なので、**QR**間の平均の速さは、 $8.2[\text{cm}] \div 0.1[\text{秒}] = 82[\text{cm/秒}]$ となる。

問3 二つの力が釣り合うためには、三つの条件が必要である。

【過去問 16】

次の問1～問4に答えなさい。

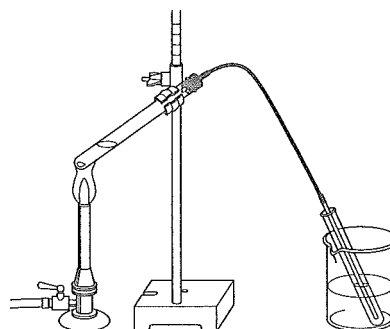
図1

(千葉県 2011 年度 前期)

問1 図1は、液体を加熱していったん気体にし、それをまた液体にして集める方法を表している。この方法を何というか。次のア～エのうちから最も適当なものを一つ選び、その符号を書きなさい。

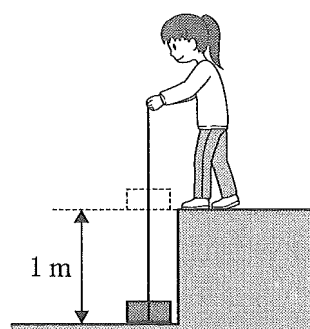
ア 蒸留
ウ 再結晶

イ 分解
エ 水上置換法



問2 図2のように、物体をゆっくりもち上げた。このときの力が20N（ニュートン）であった。この物体を1mもち上げるのに必要な仕事は何J（ジュール）か、書きなさい。

図2



問3 動物は、背骨があるかないかで二つのグループに分けることができる。ヒトのように背骨があるグループを何動物というか。最も適当なことばを書きなさい。

問4 次の文章は、星の動きについて説明したものである。□にあてはまる最も適当なことばを書きなさい。

星は、北極星の近くと地球とをとる線を軸として、約1日で1回転しているように見える。この動きを星の□運動という。

問1	
問2	J
問3	動物
問4	

問1	ア
問2	20 J
問3	セキツイ 動物
問4	日周

問1 再結晶は、固体の物質をいったん水に溶かし、再び結晶としてとり出すことである。

問2 仕事＝力の大きさ×力の向きに動いた距離 なので、このときの仕事は、 $20[\text{N}] \times 1[\text{m}] = 20[\text{J}]$

問3 背骨がある動物をセキツイ動物, 背骨がない動物を無セキツイ動物という。

問4 「北極星の近くと地球とをとおりる線を軸として」の文の「軸」は, 地軸のことである。

【過去問 17】

次の文章は、電気エネルギーや火力発電について述べたものです。これに関して、あとの問1～問3に答えなさい。

(千葉県 2011 年度 前期)

図1は、日本で1年間に発電される電気エネルギーの量のうつり変わりを示したものである。日本で使用される電気エネルギーは、そのほとんどが火力発電、原子力発電、水力発電から得られる。

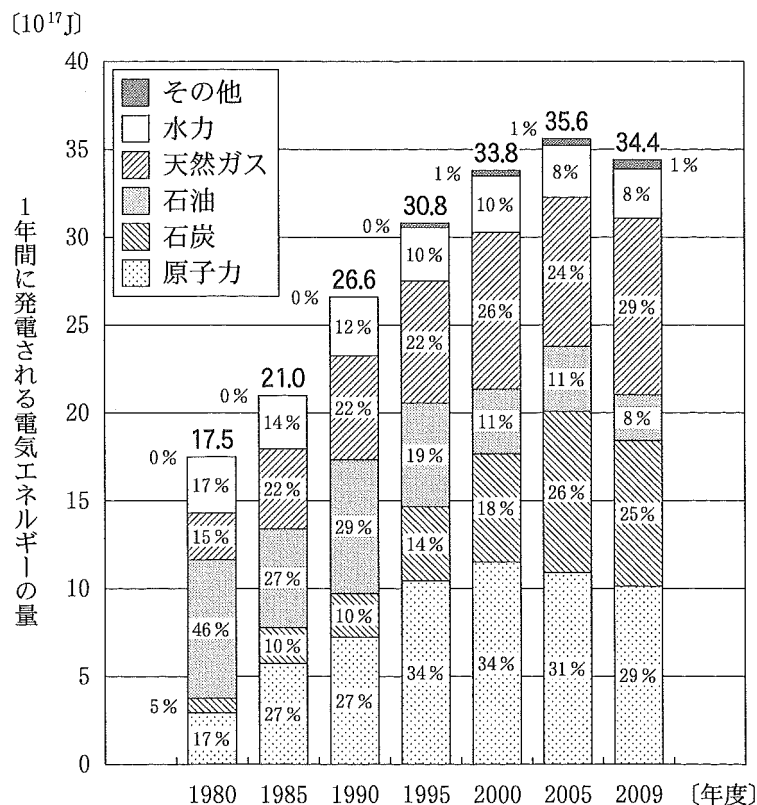
火力発電所では、石油などの化石燃料から電気エネルギーを得ている。2009 年度における、化石燃料によって発電された電気エネルギーの量は、全体の62%を占めている。

化石燃料からエネルギーを得るときには、化石燃料は酸化される。化石燃料にふくまれる炭素分は二酸化炭素になって大気中にたまり、地球から宇宙へ出ていくはずだった熱を吸収して、地球

☐ X の原因になると考えられている。また、石油などにふくまれる硫黄分が酸化されて二酸化硫黄になり、大気中で硫酸などに変わって雨や雪を酸性にする。

化石燃料を用いた発電は、発電量の調節が容易であり、電力の安定供給に大きな役割を果たしている。しかし、化石燃料は、太古の生物の遺骸からできたものであり、有限であるため、将来使い切ってしまうのではないかと心配されている。

図 1



(注) 太字の数値は各年度の電気エネルギーの総量を表す。
 %の付された数値は各年度の構成比を表し、四捨五入の関係で合計値が100にならない場合がある。
 石油にはLPGなどをふくむ。

(資源エネルギー庁「平成21年度エネルギーに関する年次報告〈エネルギー白書2010〉」より作成)

問1 図1を見て述べた文として正しいものはどれか。次のア～オのうちから適当なものを二つ選び、その符号を書きなさい。

ア 1980 年度以降、天然ガスの割合は増え続けている。

イ 1980 年度以降、石油の割合は減り続けている。

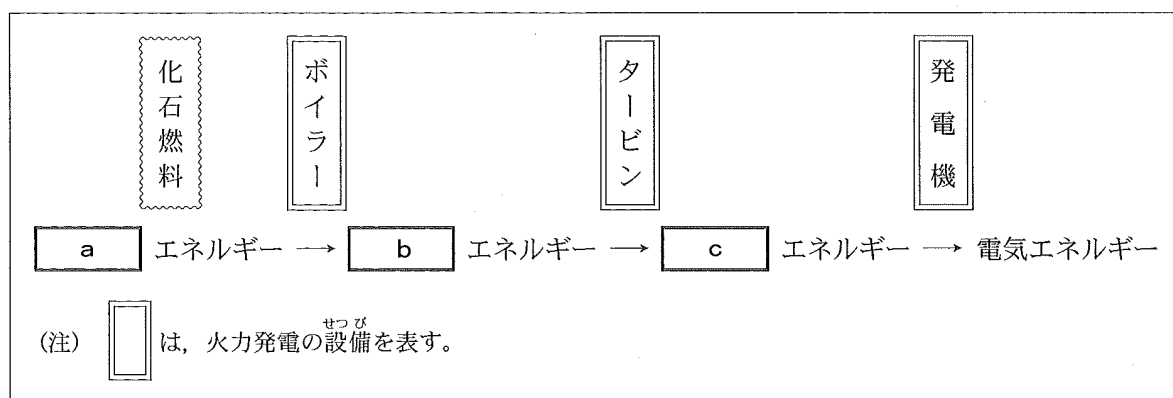
ウ 1990 年度以降、化石燃料の割合は 50%～65% の間で推移している。

エ 2000 年度に原子力で発電された電気エネルギーの量は、1980 年度に原子力で発電された電気エネルギーの量の 5 倍以上になっている。

オ 2005 年度に石炭で発電された電気エネルギーの量は、1980 年度に石炭で発電された電気エネルギーの量の 9 倍以上になっている。

問2 文章中の下線部に関して、図2は、火力発電の、発電の過程におけるエネルギーの変換の様子を表したものである。図2の a ～ c にあてはまるエネルギーの種類の組み合わせとして、最も適当なものを下のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

図2



	a	b	c
ア	熱	蒸気	運動
イ	化学	熱	運動
ウ	化学	熱	弾性 ^{だんせい}
エ	熱	運動	弾性

問3 文章中の、X にあてはまる最も適当なことばを書きなさい。

問1	
問2	
問3	

問1	ウ, オ
問2	イ
問3	温暖化

- 問1 石炭による電気エネルギーの量は, 2005 年は $35.6 \times 0.26 = 9.256$ [$\times 10^{17}$ J], 1980 年は $17.5 \times 0.05 = 0.875$ [$\times 10^{17}$ J]
- 問2 化学燃料のもつ化学エネルギーが, 熱エネルギー, 運動エネルギーへと変換されていく。
- 問3 地球から宇宙へ熱が出ていかないと, 地球の平均温度が上昇する。

【過去問 18】

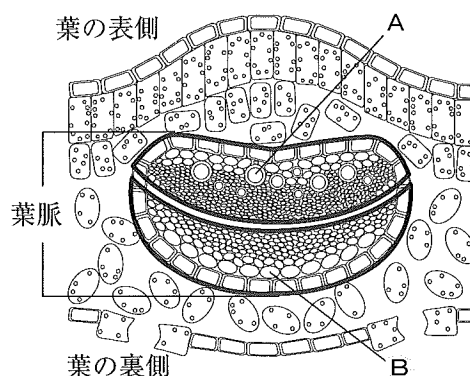
次の各問に答えよ。

(東京都 2011 年度)

問1 葉の付いているツバキの茎を赤インキで着色した水に挿して数時間置き、顕微鏡を用いて葉の横断面の一部を観察したところ、図1の模式図のような葉のつくりが見られた。

図1において、葉脈の中で着色していた、太線で囲まれた部分と、その部分に集まっている管(通路)の名称を組み合わせたものとして適切なのは、次の表のア～エのうちではどれか。

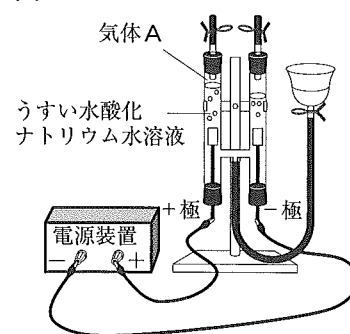
図1



	葉脈の中で着色していた、 太線で囲まれた部分	その部分に集まっている管(通路)の名称
ア	Aの部分	篩管
イ	Bの部分	篩管
ウ	Aの部分	道管
エ	Bの部分	道管

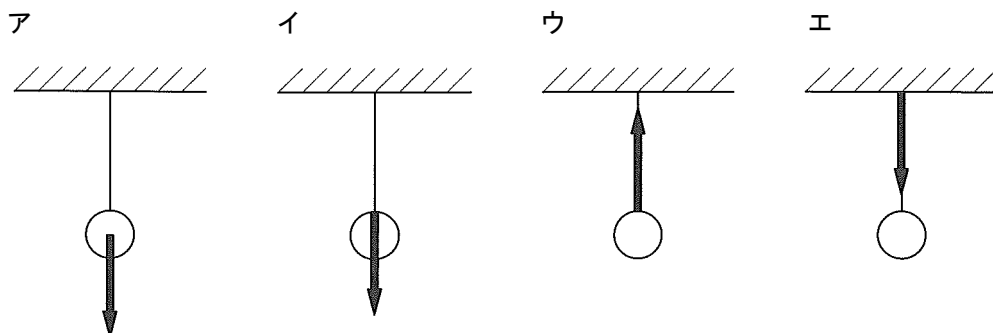
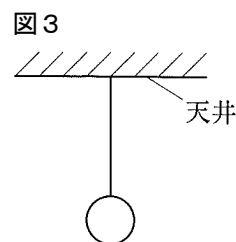
問2 図2の装置において、うすい水酸化ナトリウム水溶液を用いて水の電気分解を行った。このときに発生する気体Aと同じ気体を発生させる方法は、次のうちではどれか。

図2



- ア 酸化銀を加熱する。
- イ 炭酸水素ナトリウムを加熱する。
- ウ うすい塩酸にマグネシウムリボンを加える。
- エ 塩化銅水溶液を、炭素棒を電極として電気分解する。

問3 図3のように、天井から糸でつるされた物体がある。物体が糸を引く力を矢印で表した模式図として適切なのは、次のうちではどれか。



問4 ミョウバン 30 g を 20°C の水 100 g に溶かすとミョウバンが溶け残り、これを 60°C に加熱すると、溶け残っていたものがすべて溶けた。この水溶液の温度を 40°C に下げると、溶けていたミョウバンの一部が結晶として出てきた。さらに温度を 20°C まで下げると、 40°C のときよりも多くの結晶が出てきた。 20°C 、 40°C 、 60°C の水溶液をそれぞれ A、B、C としたとき、それぞれの水溶液に溶けているミョウバンの質量の違いを述べたものとして適切なのは、次のうちではどれか。

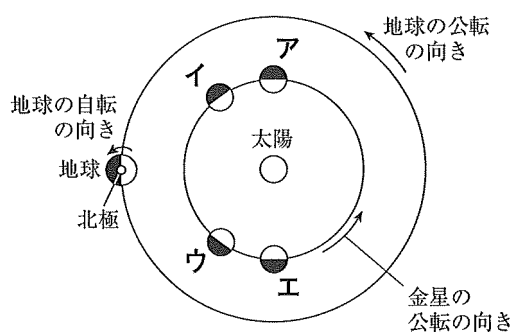
- ア 溶けているミョウバンの質量は、A と B が同じであり、C が最も小さい。
- イ 溶けているミョウバンの質量は、A と B が同じであり、C が最も大きい。
- ウ 溶けているミョウバンの質量の大きいものから順に並べると、A、B、C になる。
- エ 溶けているミョウバンの質量の大きいものから順に並べると、C、B、A になる。

問5 平成 22 年 8 月のある日の午後 6 時ごろ、東京で南東の方角に月、南西の方角に金星が見えた。このうち、金星について双眼鏡を用いて観察を行い、見えた金星の形をスケッチした。図4は双眼鏡で観察したときの金星のスケッチであり、図5は太陽の周りを公転する金星と地球との位置の関係を模式的に示したものである。図4のスケッチをしたときの金星の位置を表したものとして適切なのは、図5のA～Eのうちではどれか。

図4



図5



問6 背骨がある動物の中で，変温動物で親も子も肺呼吸を行うという特徴をもつなかまの名称と，その動物のなかまの卵の様子を組み合わせたものとして適切なのは，次の表の**ア**～**エ**のうちではどれか。

	変温動物で親も子も肺呼吸を行うという特徴をもつなかまの名称	その動物のなかまの卵の様子
ア	ハチュウ類	殻がある。
イ	ハチュウ類	殻がない。
ウ	両生類	殻がある。
エ	両生類	殻がない。

問1	
問2	
問3	
問4	
問5	
問6	

問1	ウ
問2	ア
問3	イ
問4	エ
問5	イ
問6	ア

問1 根から吸い上げられた水や養分は**A**の道管を，葉でつくられた養分などは**B**の師管を通る。

問2 水の電気分解では，＋極に酸素，－極に水素が発生する。**イ**では二酸化炭素，**ウ**では水素，**エ**では塩素が発生する。

問3 **ア**は物体にはたらく重力，**ウ**は糸がおもりを引く力，**エ**は糸が天井を引く力を表している。

問4 出てくる結晶の多いものほど，溶けているミョウバンの質量が小さい。

問5 日没後の西の空に見える金星はよいの明星といい，右側が光って見える。

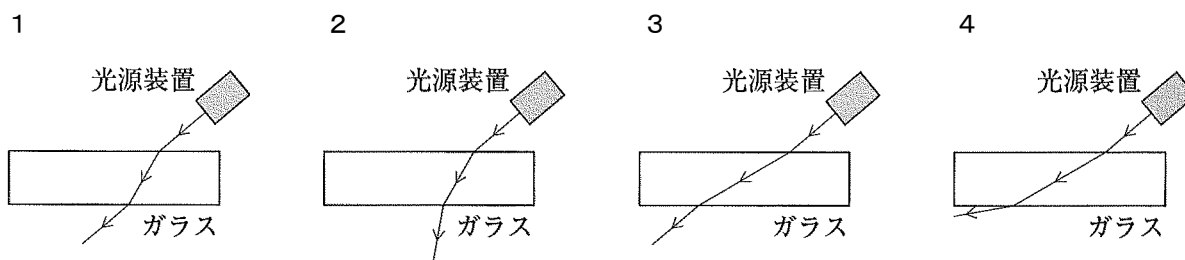
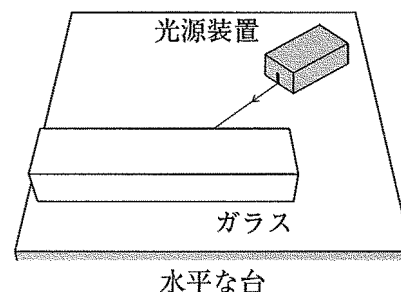
問6 変温動物で肺呼吸を行うのはハチュウ類で，乾燥などから守るための殻をもつ卵を陸上に産む。

【過去問 19】

次の各問いに答えなさい。

(神奈川県 2011 年度)

問1 光の屈折について調べるために、右の図のように、透明な直方体のガラスと光源装置を水平な台の上に置き、ガラスに斜めに光を当て、光が空気中からガラスへ入るときと、ガラスから空気中へ出ていくときの光の進み方を観察した。ただし、右の図は、光源装置から出た光がガラスへ進むまでの道すじを表している。



問2 図1のように、水平な台の上に板で斜面をつくり、1秒間に50打点する記録タイマーを固定し、台車が斜面を下るとき運動を記録タイマーでテープに記録したところ、図2のようになった。このテープの打点がはっきりと分離できる適当な点をA点とし、A点から5打点ごとにB点、C点、D点とし、BC間とCD間の長さを比べるとBC間の方が3.4cm短かった。

図1

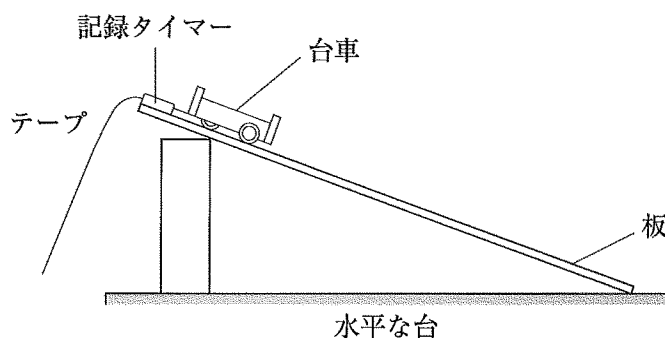
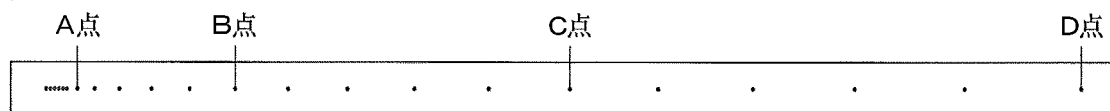


図2



BC間の平均の速さが64cm/秒であるとき、CD間の平均の速さは何cm/秒であると考えられるか。その値を書きなさい。

問3 定滑車と動滑車を用いて物体を引き上げたときの仕事の大きさと仕事率について調べるために、次のような実験を行った。

〔実験1〕 図1のように、定滑車を用いて、ひもの一端Aを下に引き、物体を床から引き上げた。

〔実験2〕 図2のように、定滑車と動滑車を用いて、ひもの一端Bを下に引き、〔実験1〕と同じ物体を床から〔実験1〕と同じ高さまで引き上げた。

図1

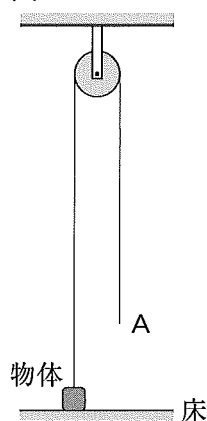
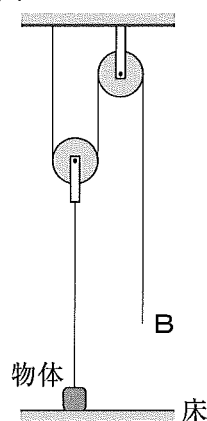


図2



〔実験1〕と〔実験2〕のどちらも、ひもを1秒間あたりに引く距離は同じであるとき、物体を床から引き上げたときの仕事の大きさと仕事率について説明したものとして最も適するものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。ただし、ひもは伸び縮みしないものとし、また、ひもと滑車の質量、ひもと滑車の間の摩擦は考えないものとする。

- 1 仕事の大きさは〔実験1〕の方が〔実験2〕よりも小さく、仕事率は〔実験1〕と〔実験2〕で等しい。
- 2 仕事の大きさは〔実験1〕の方が〔実験2〕よりも小さく、仕事率は〔実験1〕の方が〔実験2〕よりも大きい。
- 3 仕事の大きさは〔実験1〕と〔実験2〕で等しく、仕事率は〔実験1〕と〔実験2〕で等しい。
- 4 仕事の大きさは〔実験1〕と〔実験2〕で等しく、仕事率は〔実験1〕の方が〔実験2〕よりも大きい。

問1	
問2	cm/秒
問3	

問1	1
問2	98 cm/秒
問3	4

問1 空気中からガラスに入る光線と、ガラスから空気中へ出ていく光線は平行になる。

問2 BC間の長さは、 $64[\text{cm/秒}] \times 0.1[\text{秒}] = 6.4[\text{cm}]$ なので、CD間の長さは $6.4 + 3.4 = 9.8[\text{cm}]$ 。よって、CD間の平均の速さは、 $9.8[\text{cm}] \div 0.1[\text{秒}] = 98[\text{cm/秒}]$ となる。

問3 動滑車を使うと、引く力は物体の重さの半分ですむが、ひもを引く長さは、定滑車を使う場合の2倍になる。

【過去問 20】

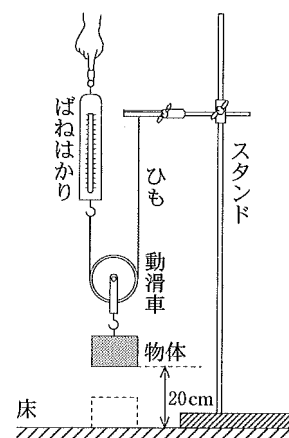
斜面や滑車などの道具を使ったときの仕事について調べるために、水平な床の上に置いた装置を用いて、次の実験 1, 2 を行った。この実験に関して、下の問 1, 問 2 に答えなさい。ただし、質量 100 g の物体にはたらく重力を 1 N とし、ひもと動滑車の間および斜面と物体の間には、摩擦力ははたらかないものとする。また、ひもの質量は無視できるものとする。

(新潟県 2011 年度)

実験 1 図 1 のように、動滑車を使い、質量 200 g の物体を床面から真上に、ゆっくりと 20 cm 引き上げた。このとき、ばねはかりが示した値は 1.2 N であった。

実験 2 図 2 のように、斜面上で質量 200 g の物体にばねはかりをつなぎ、斜面に沿ってゆっくりと 80 cm 引き上げた。このとき、物体はもとの位置より 32 cm 高い位置にあった。

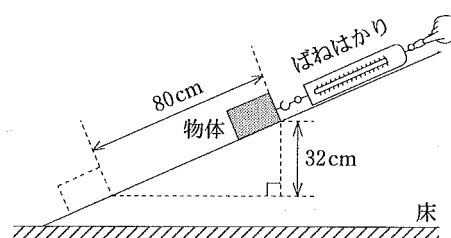
図 1



問 1 実験 1 について、次の①, ②の問いに答えなさい。

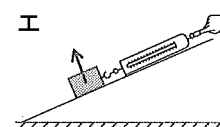
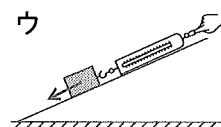
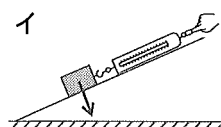
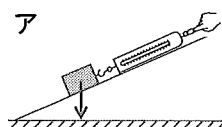
図 2

- ① 動滑車の質量は何 g か、求めなさい。
- ② 物体を 20 cm 引き上げるとき、物体と動滑車を引き上げる力がする仕事は何 J か、求めなさい。



問 2 実験 2 について、次の①, ②の問いに答えなさい。

- ① 物体をゆっくりと引き上げているとき、物体にはたらく重力の向きを表した矢印として、最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。



- ② 物体をゆっくりと引き上げているとき、ばねはかりが示す値は何 N か、求めなさい。

問 1	①	g
	②	J
問 2	①	
	②	N

問 1	①	40 g
	②	0.48 J
問 2	①	ア
	②	0.8 N

問 1 ① 動滑車と物体にはたらく重力は 2.4N なので、動滑車の質量は $240 - 200 = 40[\text{g}]$

② 仕事 = 力の大きさ $\times$ 力の向きに動いた距離 より、 $2.4[\text{N}] \times 0.2[\text{m}] = 0.48[\text{J}]$

問 2 ① 重力は、地球の中心に向かってはたらくしている。

② 斜面を使わないときの仕事の大きさは、 $2[\text{N}] \times 0.32[\text{m}] = 0.64[\text{J}]$ 。この大きさは、斜面を使って引き上げたときの仕事の大きさと同じなので、ばねはかりが示す値は、 $0.64[\text{J}] \div 0.8[\text{m}] = 0.8[\text{N}]$

【過去問 21】

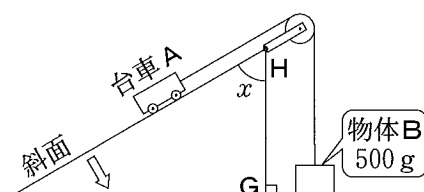
図1, 図2の装置は, GHの長さが一定で地面に垂直であり, x の角度を変えることによって, 斜面の傾きを自由に変えることができる。この装置を使って, 以下の<実験1>, <実験2>を行った。100 gの物体にはたらく重力の大きさを1 Nとし, ひもと滑車の間や台車と斜面の間の摩擦は考えないものとして, あとの問いに答えなさい。

(富山県 2011 年度)

<実験1>

図1

- ㊦ 図1のように, Hに取りつけた滑車に伸び縮みしないひもを通し, ひもの両端のそれぞれに台車Aと500 gの物体Bをつないだところ, ひもはぴんと張り, 台車Aと物体Bは静止したままであった。

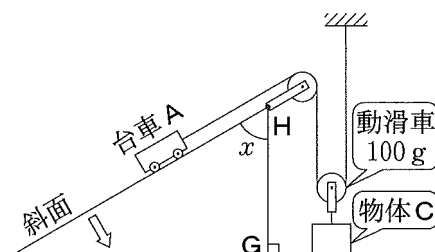


- ① 斜面を矢印の方向にゆっくりと動かして, x の角度が小さくなるようにしていったところ, x の角度が 60° になったところで台車Aが動き出し, 同時に物体Bが持ち上がった。

<実験2>

図2

- ㊧ 図2のように, 台車Aと反対側のひもの先を100 gの動滑車に通してから天井につなぎ, 動滑車には質量のわからない物体Cをつないだ。
- ② 斜面を矢印の方向にゆっくりと動かして, x の角度が小さくなるようにしていったところ, x の角度が 60° になったところで台車Aが動き出し, 同時に物体Cが持ち上がった。



問1 <実験1>㊦の状態から, 台車Aを手で押して斜面下向きに50cm動かした。このとき, 物体Bがされた仕事の大きさは何Jか, 答えなさい。

問2 次の文は, <実験1>①で, 物体Bが持ち上がるようすを説明したものである。文中の①～③の()の中から適切なものをそれぞれ選び, 記号で答えなさい。

物体Bが持ち上がったのは, ひもが物体Bを引く力の大きさが, 物体Bにはたらく重力の大きさよりも①(ア 大きく イ 小さく)なったからである。物体Bが持ち上がり始めると, 物体Bがもつ位置エネルギーは②(ウ 増加 エ 減少)し, 台車Aのもつ位置エネルギーは③(オ 増加 カ 減少)する。

問3 <実験1>①で, x の角度を 60° のままにしておくと, 台車Aの速さはどうなるか。次のア～エから1つ選び, 記号で答えなさい。

- | | |
|--------------|------------------|
| ア だんだん速くなる | イ だんだん遅くなる |
| ウ 同じ速さで動き続ける | エ これだけの条件ではわからない |

問4 <実験2>②で, 台車Aが斜面上を1 m動いたとき, 物体Cは床から何m持ち上がるか, 答えなさい。

問5 <実験2>の物体Cの質量は何gか, 答えなさい。

問 1	J	
問 2	①	
	②	
	③	
問 3		
問 4	m	
問 5	g	

問 1	2.5 J	
問 2	①	ア
	②	ウ
	③	カ
問 3	ア	
問 4	0.5 m	
問 5	900 g	

問 1 $5\text{ [N]} \times 0.5\text{ [m]} = 2.5\text{ [J]}$

問 3 常に同じ大きさの斜面に沿う力がはたらき続ける。

問 4 動滑車を用いているため、ひもを 1 m 引いても、物体がもち上がる距離は、半分の 0.5 m となる。

問 5 **実験 1** から、斜面が 60° のときに、斜面に沿う力が 0.5 N はたらくと、台車が動き始めることがわかる。**実験 2** でも、この点は同じなため、台車 **A** が斜面に沿う方向に 0.5 N の力でひもを引くことで、動滑車と物体 **C** 合わせて 1.0 N の重さの物体を持ち上げることができる。このうち 0.1 N が動滑車の重さなので、物体 **C** の重さは $1.0 - 0.1 = 0.9\text{ [N]}$

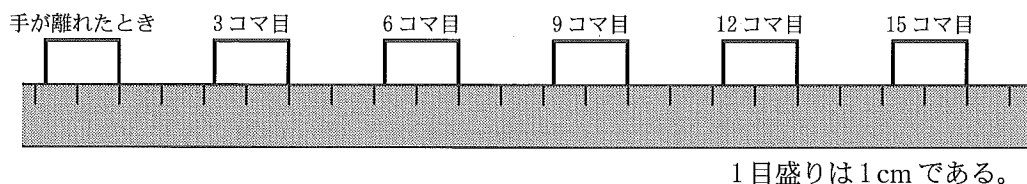
【過去問 22】

物体の運動のようすを調べるために、次の方法で実験を行った。これらをもとに、以下の各問に答えなさい。ただし、空気の抵抗や摩擦は考えないものとする。

(石川県 2011 年度)

〔方 法〕 目盛りのついた台の上で、ドライアイスを手でぽんと押して滑らせ、1秒間に30コマ撮影できるビデオカメラを用いて撮影する。次に、その録画映像をホワイトボードに映して、ドライアイスから手が離れたときから、3コマごとの位置をコマ送りしてかき写す。

〔実験Ⅰ〕 台を水平にして、ドライアイスを上記の方法で滑らせたところ、図のような結果が得られた。



〔実験Ⅱ〕 台を一定の傾斜の斜面にして、ドライアイスを上記の方法で滑らせ、手が離れたときからの移動距離をはかったところ、表のような結果が得られた。

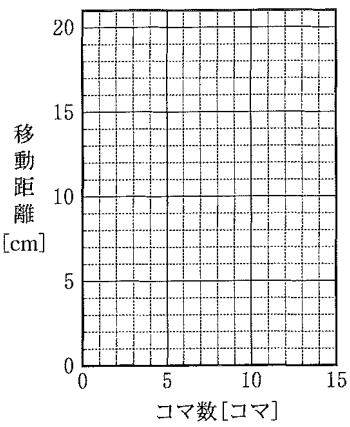
コマ数 [コマ]	3	6	9	12	15
移動距離 [cm]	4.4	8.0	10.8	12.8	14.0

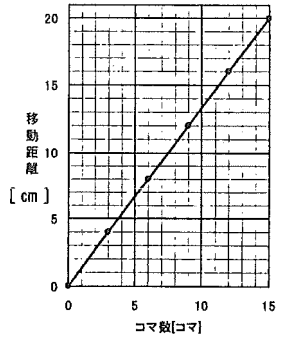
問1 実験Ⅰについて、次の(1)～(3)に答えなさい。

- (1) 手が離れたときからのコマ数とドライアイスの移動距離との関係を、グラフで表しなさい。
- (2) このような運動を何というか、書きなさい。
- (3) 手が離れたときから3秒間でドライアイスが進む距離を求めなさい。

問2 実験Ⅱについて、次の(1)、(2)に答えなさい。

- (1) 9コマ目から12コマ目までの間におけるドライアイスの平均の速さを求めなさい。
- (2) 手が離れたときから15コマ目までの間で、ドライアイスにはたらく斜面にそった力について、その向きと大きさはどのようにであったか、次のア～オからそれぞれ1つ選び、その符号を書きなさい。また、そう判断した理由を書きなさい。
 - ア 運動の向きと同じ。
 - イ 運動の向きと逆。
 - ウ 小さくなっていった。
 - エ 一定の大きさのままであった。
 - オ 大きくなっていった。

問 1	(1)	
	(2)	
	(3)	cm
問 2	(1)	cm/秒
	(2)	(向き)
		(大きさ)
		(理由)

問 1	(1)	
	(2)	等速直線運動
	(3)	120 cm
問 2	(1)	20 cm/秒
	(2)	(向き) イ
		(大きさ) エ
		(理由) 速さが一定の割合で小さくなっているから。

問 1 (1) 実験Ⅰの結果より、3コマで4cm、6コマで8cm、9コマで12cm…となる。

(3) 1秒間で30コマ、3コマで4cmなので、1秒間で40cmとなり、3秒間で120cmとなる。

問 2 (1) 実験Ⅱの結果より、9コマ目から12コマ目までの3コマで、 $12.8 - 10.8 = 2.0$ [cm]。また、3コマにかかる時間は0.1秒。よって、平均の速さは、 2.0 [cm] $\div$ 0.1 [秒] = 20 [cm/秒]となる。

(2) 移動距離は、3コマから6コマは3.6cm、6コマから9コマは2.8cm、9コマから12コマは2.0cm、12コマから15コマは1.2cmというように小さくなっている。

【過去問 23】

1 秒間に 60 打点する記録タイマーを用いて、台車の運動を調べる実験を行った。あとの問いに答えよ。

(福井県 2011 年度)

〔実験〕

- ① 図 1 のように、水平な机の上でおもりのついた糸を台車に結びつけ、静かに台車から手を離した。台車が動き始めてからしばらくすると、おもりは床について静止したが、台車はその後も運動を続けた。このときの記録テープを、台車が動き始めた点から 6 打点ごとに切り、方眼紙に左から順にはり付けた。図 2 は、その結果である。ただし、はり付けた記録テープの打点は省略してある。

- ② おもりの質量をかえて、①と同じ実験を行った。図 3 は、その結果である。

図 1

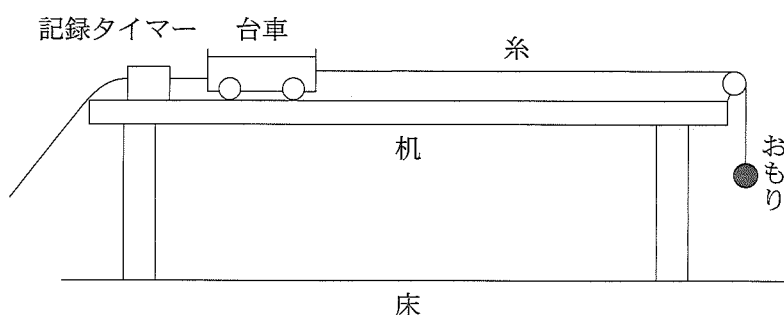


図 2

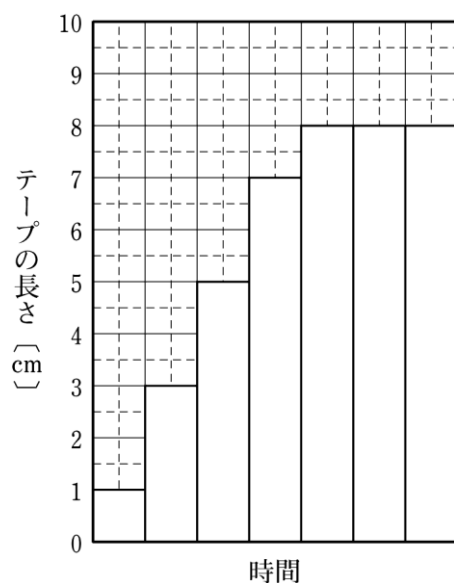
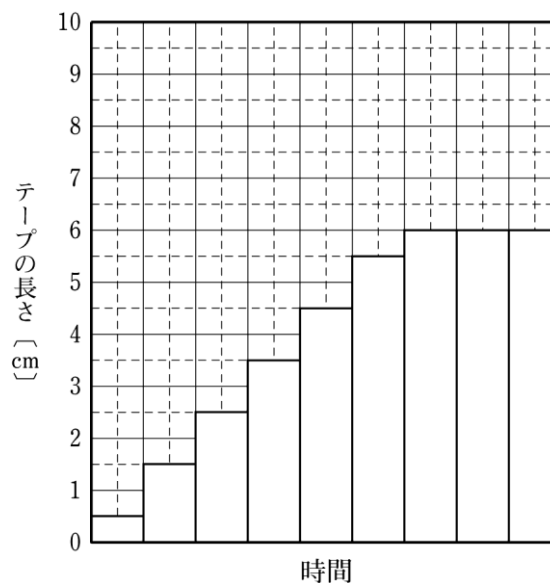


図 3



問 1 記録テープの 6 打点間隔の時間は何秒か。

問 2 実験①で、おもりが動き始めてから床につくまでの落下距離は何cmか。

問3 実験①で、おもりが床について静止した後、台車はどのような運動をしたか。その名前を書け。また、この運動をしているとき、台車にはたらく力を表しているものはどれか。最も適当なものを次のア～オから選んで、その記号を書け。

- ア 重力だけがはたらいている。
- イ 運動している方向への力だけがはたらいている。
- ウ 運動している方向への力と重力がはたらいてつりあっている。
- エ 重力と垂直抗力がはたらいてつりあっている。
- オ 運動している方向への力と垂直抗力がはたらいてつりあっている。

問4 実験②で、台車が動きはじめて 0.2 秒後から 0.6 秒後までの平均の速さは何cm/秒か。

問5 実験①と②のおもりの質量はどちらが大きい。理由とともに簡潔に書け。

問1	秒	
問2	cm	
問3	運動	
	記号	
問4	cm/秒	
問5		

問1	0.1 秒	
問2	16 cm	
問3	等速直線 運動	
	記号	エ
問4	40 cm/秒	
問5	①の方が②よりも速さの変化が大きいから、①の方が大きい。	

問2 速さが増加するのは、おもりが落下するときに台車を引いているためである。

問4 $(2.5 + 3.5 + 4.5 + 5.5) [\text{cm}] \div 0.4 [\text{秒}] = 16 \div 0.4 = 40 [\text{cm/秒}]$

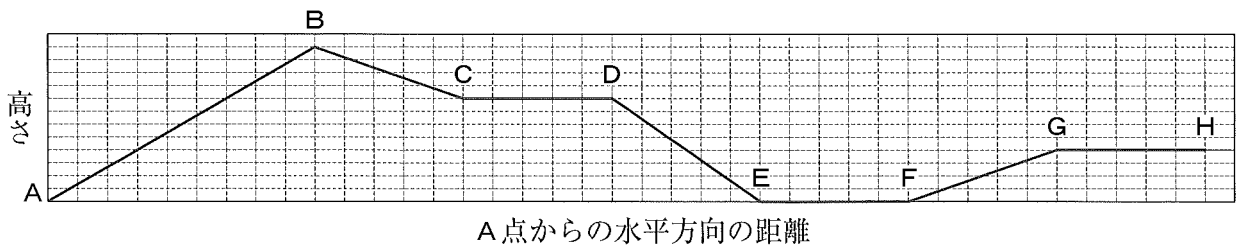
【過去問 24】

次の図1は、ある上り坂AB、FG、下り坂BC、DEと水平な道CD、EF、GHを模式的に表したものである。この道を陽子さんは、①、②のように自転車で通った。問1～問4に答えなさい。なお、摩擦や空気の抵抗は考えないものとする。また、水平な道CD、EF、GH間の距離は等しいものとする。

(山梨県 2011 年度)

- ① A点から斜面に沿って60Nの力で自転車を押しながら、平均時速3.0kmで歩いてB点まで上り、そこで止まった。
- ② B点で自転車に乗り、静かに動きはじめ、ブレーキをかけたり、ペダルをこいだりせずに走り、C～H点を通過した。

図1



問1 陽子さんはA点からB点まで60秒間を要した。その間に陽子さんが自転車にした仕事（陽子さんがB点まで自転車を押し上げるのに必要な仕事）の大きさを単位をつけて答えなさい。ただし、単位は記号で書きなさい。

問2 次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

(1) BC間で自転車にはたらく斜面方向（斜面にそった下向き）の力について、正しく述べている文を、次のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。

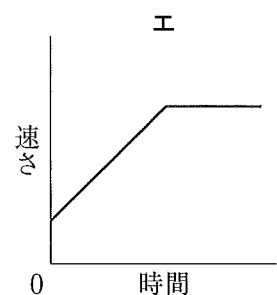
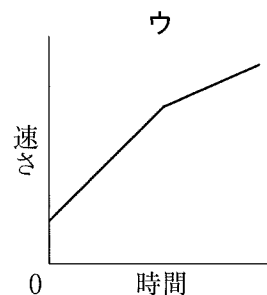
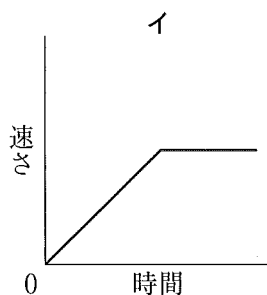
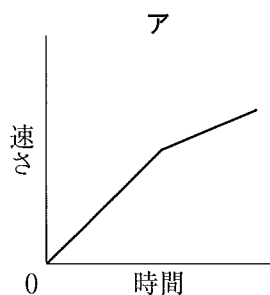
ア はたらいっていない。

イ しだいに大きくなる。

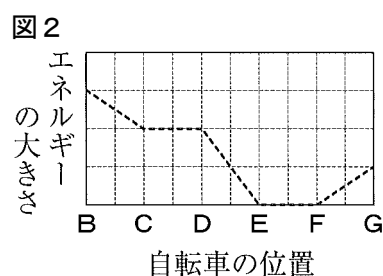
ウ 大きさは一定である。

エ しだいに小さくなる。

(2) D点からF点までの速さと時間の関係をグラフで表すとどのようなになるか。次のア～エから最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。

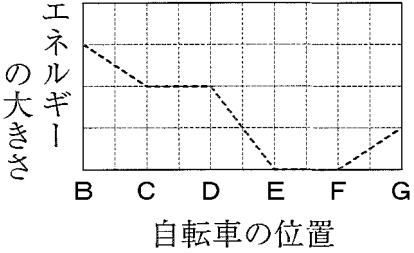


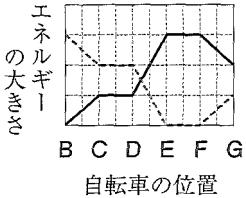
問3 図2は、B点からG点までの位置エネルギーの変化を点線で表したものである。このときの運動エネルギーの変化を実線「—」で図2にかき入れなさい。



問4 CD間の通過に3.6秒かった。GH間の通過時間について正しく述べている文を、次のア～ウから一つ選び、その記号を書きなさい。また、それを選んだ理由を、「位置エネルギー」「運動エネルギー」という二つの語句を使って、簡単に書きなさい。

ア 3.6秒である。 イ 3.6秒より短い。 ウ 3.6秒より長い。

問1		単位
問2	(1)	
	(2)	
問3		
問4	記号	
	理由	

問1	3000	単位 J
問2	(1)	ウ
	(2)	エ
問3		
問4	記号	イ
	理由	例 位置エネルギーが減少することにより、運動エネルギーは増加し、速くなるため。

問1 $3000[\text{m}] \div 60[\text{分}] = 50[\text{m/分}]$ より, $60[\text{N}] \times 50[\text{m}] = 3000[\text{J}]$

問2 (2) **DE**間は, 速さが増加するが, **EF**間は, 等速直線運動となる。

問3 位置エネルギーと運動エネルギーの和は, 力学的エネルギーであり, つねに一定である。

問4 **GH**のほうが低いので, 運動エネルギーは大きい。よって速さが速くなるため, 通過にかかる時間は短くなる。

【過去問 25】

動滑車を使わないときと使ったときのおもりの運動を記録し、仕事や仕事率を調べた。各問いに答えなさい。ただし、糸ののび縮みや、糸と動滑車の重さ、糸と動滑車との間の摩擦は考えず、質量が 100 g の物体にはたらく重力を 1 N とする。

(長野県 2011 年度)

〔実験 1〕 図 1 のように、ばねばかりに結びつけた糸の先に質量が 0.5 kg のおもりをつけ、机の上に置いた。糸をばねばかりに結びつけた結び目を点 A とした。手でばねばかりを真上に引き上げていくと、おもりは机から静かに離れた。その後、ばねばかりの示す値が一定になるように、ばねばかりを真上にゆっくりと引き上げ続けた。このようすをビデオカメラで撮影した。撮影したものをコマ送りで再生し、おもりが動き始めてからの時間と机からおもりの底までの高さとの関係を、表にまとめた。

図 1

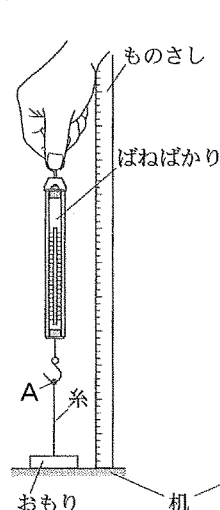
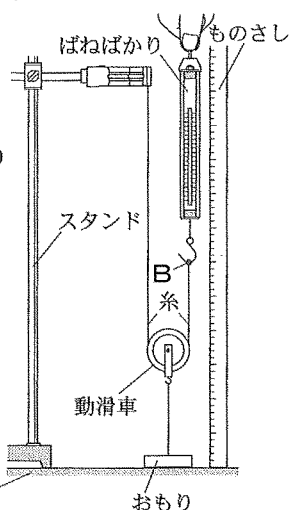


図 2



〔実験 2〕 図 2 のように、ばねばかりに結びつけた糸を、〔実験 1〕と同じおもりをつけた動滑車に通し、その糸の先をスタンドに結びつけた。糸をばねばかりに結びつけた結び目を点 B とした。手でばねばかりを真上に引き上げていくと、おもりは机から静かに離れた。その後、ばねばかりの示す値が一定になるように、ばねばかりを真上にゆっくりと引き上げ続けた。このようすをビデオカメラで撮影した。撮影したものをコマ送りで再生し、おもりが動き始めてからの時間と机からおもりの底までの高さとの関係を、表にまとめた。

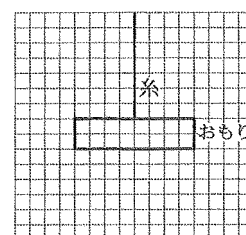
表

おもりが動き始めてからの時間 [秒]		0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5
机からおもりの底までの高さ [cm]	〔実験 1〕	0	6.0	12.0	18.0	24.0	30.0
	〔実験 2〕	0	3.0	6.0	9.0	12.0	15.0

問 1 〔実験 1〕で、おもりが動き始めてからの時間が 0 秒から 0.5 秒までの、おもりの平均の速さは何 cm/秒か求めなさい。ただし、答えは小数第 1 位まで表しなさい。

問 2 〔実験 1〕で、おもりが動き始めてからの時間が 2.0 秒のとき、おもりに はたらく重力と、糸がおもりを引く力とを図 3 にかきなさい。ただし、図 3 の 1 目盛りを 1 N とし、力のはたらく点を ● で、大きさと向きを矢印でかきなさい。

図 3



問 3 〔実験 2〕でばねばかりが糸を引く力の大きさは、〔実験 1〕でばねばかりが糸を引く力の大きさの何倍になるか求めなさい。

問4 〔実験2〕で、表の時間 0.5 秒から 2.0 秒までの間に、点 B が動いた距離は何 cm か求めなさい。ただし、答えは小数第 1 位まで表しなさい。

問5 〔実験1〕で、表の時間 0.5 秒から 2.0 秒までの間に、手がおもりにする仕事の大きさは何 J か求めなさい。ただし、答えは小数第 2 位まで表しなさい。

問6 〔実験2〕で、表の時間 0.5 秒から 2.0 秒までの間に、手がおもりにする仕事の仕事率は何 W か求めなさい。ただし、答えは小数第 2 位まで表しなさい。

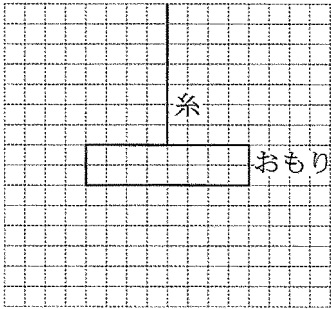
問7 〔実験2〕で、表の時間 0.5 秒から 2.0 秒までの間に、おもりの①運動エネルギー、②位置エネルギー、③力学的エネルギーはそれぞれどうなるか。適切なものを次のア～エから 1 つずつ選び、記号を書きなさい。ただし、同じ記号を何度使ってもよい。

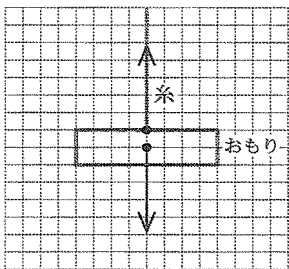
ア だんだん大きくなる

イ だんだん小さくなる

ウ 変わらない

エ 大きくなったり小さくなったりする

問1	cm/秒	
問2	図3 	
問3	倍	
問4	cm	
問5	J	
問6	W	
問7	①	
	②	
	③	

問 1	12.0 cm/秒	
問 2	図 3 	
問 3	$\frac{1}{2}$ 倍	
問 4	18.0 cm	
問 5	0.90 J	
問 6	0.30 W	
問 7	①	ウ
	②	ア
	③	ア

問 1 $6.0[\text{cm}] \div 0.5[\text{秒}] = 12.0[\text{cm/秒}]$

問 3 動滑車を用いた場合は、直接持ち上げた場合の半分の力で持ち上げることができるが、引くひもの長さは2倍になる。

問 4 おもりを 9.0cm 上げるためには、動滑車を支える 2 本のひもを 9.0cm ずつ縮めることになるため、手は 9.0cm の 2 倍の 18.0cm 引くことになる。

問 5 5 N のおもりを 18.0 cm 引き上げるので、 $5[\text{N}] \times 0.18[\text{m}] = 0.90[\text{J}]$

問 6 仕事の原理より、仕事の量は、 $5[\text{N}] \times 0.09[\text{m}] = 0.45[\text{J}]$ この仕事を $2.0 - 0.5 = 1.5[\text{秒}]$ で行うため、仕事率は、 $0.45[\text{J}] \div 1.5[\text{秒}] = 0.30[\text{W}]$

問 7 高さが高くなれば、位置エネルギーは増加する。また、速さは一定なので、運動エネルギーは一定である。力学的エネルギーは、これらのエネルギーの和である。

【過去問 26】

台車を用いて、実験 1, 2 を行った。問 1～5 に答えなさい。

(岐阜県 2011 年度)

〔実験 1〕 図 1 のように、なめらかな水平面上に台車を置き、台車を手でぽんと押して走らせ、一直線上を運動するようすを、1 秒間に 60 打点を打つ記録タイマーで、紙テープに記録した。図 2 は、紙テープの記録を、打点 A から 6 打点ごとに区切って B, C, D, E とし、A からの距離をそれぞれ示したものである。

図 1

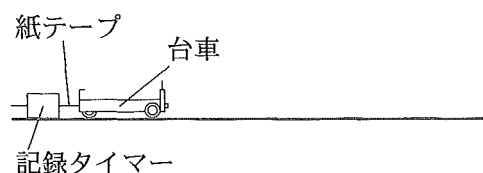
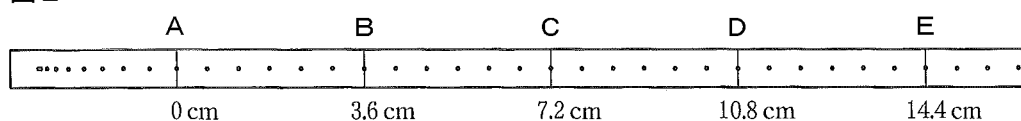


図 2



〔実験 2〕 図 3 のように、斜面上に台車を置き、静かに手をはなし、実験 1 と同様に、台車が運動するようすを紙テープに記録した。図 4 は、紙テープの記録を、打点 A' から 6 打点ごとに区切って B', C', D' とし、A' からの距離をそれぞれ示したものである。

図 3

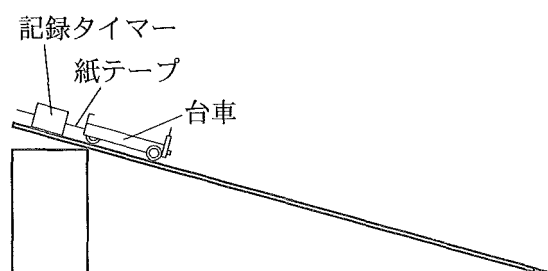
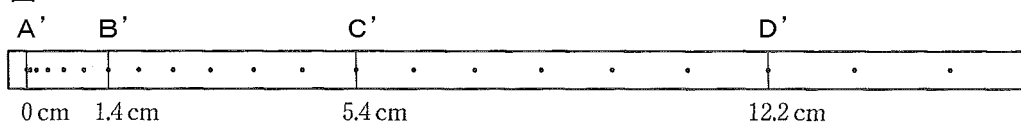


図 4



問 1 実験 1 の結果から、紙テープに打点 A を記録してからの、台車の移動距離と時間の関係をグラフにかきなさい。なお、グラフの縦軸には、適切な数値を書きなさい。

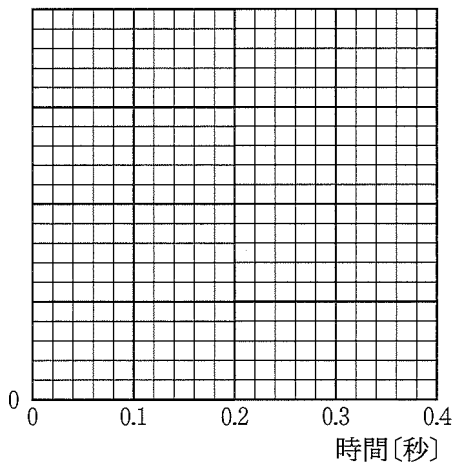
問 2 実験 1 で、台車の A E 間の運動を何というか。ことばで書きなさい。

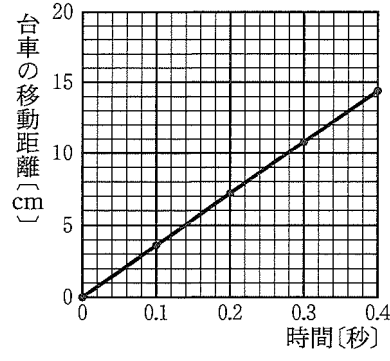
問 3 実験 1 で、打点 A と、A から 20 打点目 (A は数えない。) の点との間の距離は何 cm か。

問 4 実験 2 で、台車の C' D' 間の平均の速さは何 cm/秒か。

問 5 実験 2 で、紙テープの打点の記録から、斜面を下る台車の速さは、だんだんはやくなることがわかる。この理由として最も適切なものを、次のア～ウから 1 つ選び、符号で書きなさい。

- ア 台車に、斜面にそって下向きに力がはたらき続けているから。
- イ 台車に、斜面にそって上向きに力がはたらき続けているから。
- ウ 台車に、斜面にそって力がはたらいっていないから。

問 1	台車の移動距離〔cm〕 
問 2	
問 3	cm
問 4	cm/秒
問 5	

問 1	台車の移動距離〔cm〕 
問 2	等速直線運動
問 3	12 cm
問 4	68 cm/秒
問 5	ア

問 2 A E間は、6 打点ごとに 3.6 cmずつ移動していることがわかる。このことから、この間は速さが一定になっている。

問 3 1 打点間の距離は、 $3.6[\text{cm}] \div 6 = 0.6[\text{cm}]$ 20 打点間の距離は、 $0.6[\text{cm}] \times 20 = 12[\text{cm}]$

問 4 6 打点で 0.1 秒なので、 $(12.2 - 5.4)[\text{cm}] \div 0.1[\text{秒}] = 68[\text{cm/秒}]$

問 5 斜面上に置いた物体には、重力の分力となる斜面に沿う下向きの力がつねにはたらき続ける。このはたらきによって、台車は斜面上で速さが増加し続ける。

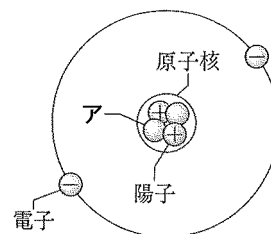
【過去問 27】

次の問1～問4に答えなさい。

(静岡県 2011 年度)

問1 図1は、ある原子の構造を表した模式図である。原子は、原子核と電子からできており、原子核は、一般に、図1のアと陽子からできている。図1のアは何とよばれるか。その名称を書きなさい。

図1

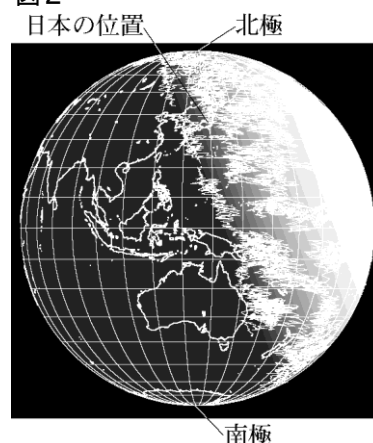


問2 セキツイ動物は、外界の温度の変化に対する体温の変化に着目すると、魚類・両生類・ハチュウ類に属する動物と、鳥類・ホニユウ類に属する動物とに分けることができる。このうち、魚類・両生類・ハチュウ類に属する動物の、外界の温度の変化に対する体温の変化の特徴を、簡単に書きなさい。

問3 クレーン車が、300 kgの荷物を、18m真上に引き上げるのに1分かった。このときの仕事率は何Wか。計算して答えなさい。ただし、100 gの物体にはたらく重力の大きさを1 Nとする。

問4 図2は、気象衛星が写した地球の写真であり、太陽の光が当たっている側は明るく写っている。図2における地球への光の当たり方と地軸に着目すると、この写真が写された、およその時期と時刻が分かる。次のア～カの中から、この写真が写された、日本でのおよその時期と時刻の組み合わせとして最も適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。

図2



(注) 海岸線、経線、緯線は白で示している。

- | | |
|------------|-------------|
| ア 6月下旬・6時 | イ 6月下旬・17時 |
| ウ 9月下旬・7時 | エ 9月下旬・16時 |
| オ 12月下旬・8時 | カ 12月下旬・15時 |

問1	
問2	
問3	
問4	

問1	中性子
問2	外界の温度の変化にともなって変化する。
問3	900
問4	ア

問1 原子核は、+の電気を帯びた陽子と、電気を帯びていない中性子からできている。

問2 体温がほぼ一定の動物を恒温動物、体温がまわりの温度によって変化する動物を変温動物という。

問3 $300\text{ kg}=3000\text{ N}$ なので、仕事の大きさは、 $3000[\text{N}]\times 18[\text{m}]=54000[\text{J}]$ 。よって、仕事率は、 $54000[\text{J}]\div 60[\text{秒}]=900[\text{J}/\text{秒}]=900[\text{W}]$ となる。

問4 太陽の当たり方から、この時期は夏である。また、地球の自転の向きから、朝方であると考えられる。

【過去問 28】

次の問1, 問2に答えなさい。

(愛知県 2011 年度 A)

問1 多くの物質は、温度によって固体、液体、気体と、その状態が変化する。表は、実験室における物質 A, B, Cの融点と沸点を示したものである。

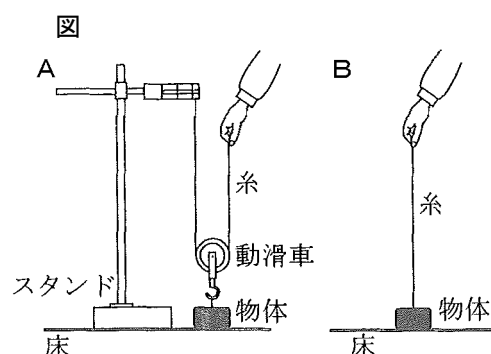
実験室で物質 A, B, Cの温度をそれぞれ -15°C から 90°C に変化させたとき、その間、液体の状態のみである物質はどれか。最も適当なものを、下のアからキまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

表

物質	A	B	C
融点 $[^{\circ}\text{C}]$	-115	-39	0
沸点 $[^{\circ}\text{C}]$	78	357	100

ア A, B, C イ A, B ウ A, C エ B, C
オ A カ B キ C

問2 図のように、床に置いた同じ質量の物体を、A, Bの二つの方法で同じ高さまで真上に引き上げた。Aでは物体を動滑車を用いて20秒で引き上げ、Bでは物体につけた糸を直接手で引いて10秒で引き上げた。このときの仕事率を比較して説明した文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、そのかな符号を書きなさい。



ただし、糸は伸びないものとし、動滑車と糸の質量は無視できるほど小さく、動滑車には摩擦ははたらないものとする。

ア Aの場合の仕事率は、Bの場合の仕事率の2倍である。

イ Bの場合の仕事率は、Aの場合の仕事率の2倍である。

ウ Aの場合の仕事率は、Bの場合の仕事率の4倍である。

エ Bの場合の仕事率は、Aの場合の仕事率の4倍である。

オ Aの場合の仕事率とBの場合の仕事率は同じである。

問1	
問2	

問1	カ
問2	イ

問1 -15°C から 90°C の間は液体なのだから、融点は -15°C 以下、沸点は 90°C 以上。したがってB。

問2 同じ質量の物体を同じ高さに引き上げる仕事は、動滑車を使っても使わなくても同じ。仕事率=仕事÷かかった時間だから、かかった時間が2分の1なら仕事率は2倍になる。

【過去問 29】

おもりを用いて引っ張った台車の運動について調べるため、次の〔実験〕を行った。

〔実験〕 図1のように、水平な机の点Pに置いた台車に、軽くて伸び縮みしない糸をつけ、水平にして滑車にかけて、糸のもう一方の端におもりをつるした。

1秒間に60打点を打つ記録タイマーに通した紙テープを台車にはりつけたのち、記録タイマーのスイッチを入れて、台車を支えていた手を静かにはなすと、台車とおもりは同時に動き始めた。

おもりは、台車を支えていた手をはなしてから0.6秒後に床につき、その後も台車は机の上を右向きに同じ速さで動き続け、車止めに達した。図2は、このときの運動を記録した紙テープを6打点ごとに切り、左から時間の経過順に並べて紙にはったものの一部（記録された打点は省略）である。

ただし、〔実験〕においては、台車や滑車にはたらく摩擦力や空気の抵抗は無視できるものとする。

図1

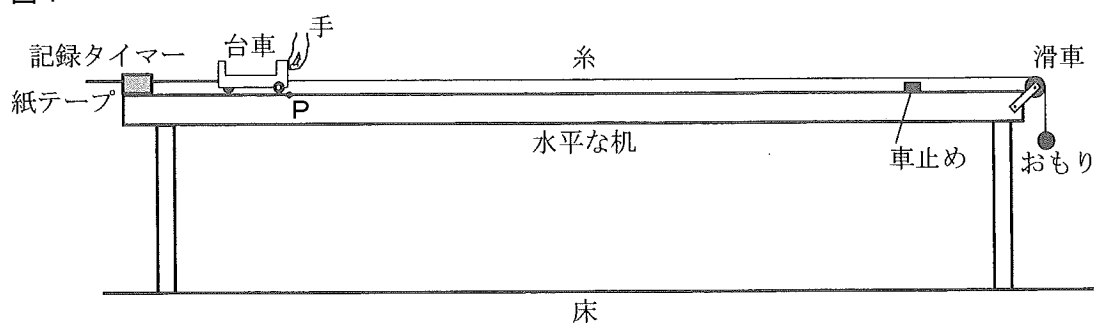
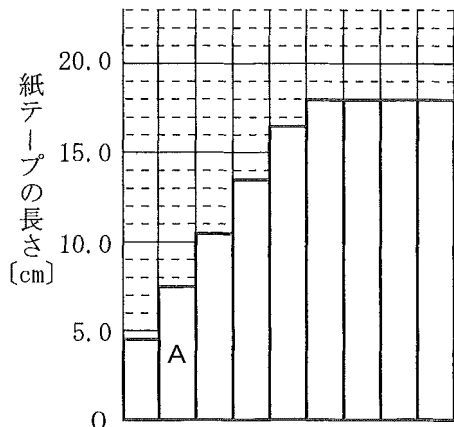


図2



次の問1から問4に答えなさい。

(愛知県 2011 年度 B)

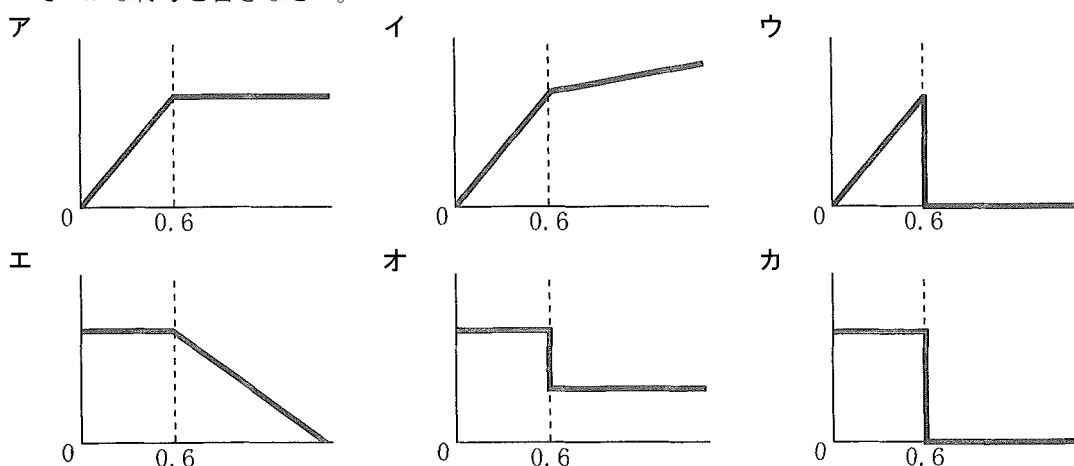
問1 図1のように、手で台車を支えて台車とおもりを静止させていたときの、おもりにはたらく力について説明した文として最も適当なものを、次のアからオまでのの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

- ア おもりにはたらく力は、おもりにはたらく重力だけである。
 イ おもりにはたらく力は、糸がおもりを引く力だけである。
 ウ おもりにはたらく力は、おもりにはたらく重力と糸がおもりを引く力であり、この二つの力の大きさは等しい。
 エ おもりにはたらく力は、おもりにはたらく重力と糸がおもりを引く力であり、おもりにはたらく重力は糸がおもりを引く力より大きい。
 オ おもりにはたらく力は、おもりにはたらく重力と糸がおもりを引く力であり、おもりにはたらく重力は糸がおもりを引く力より小さい。

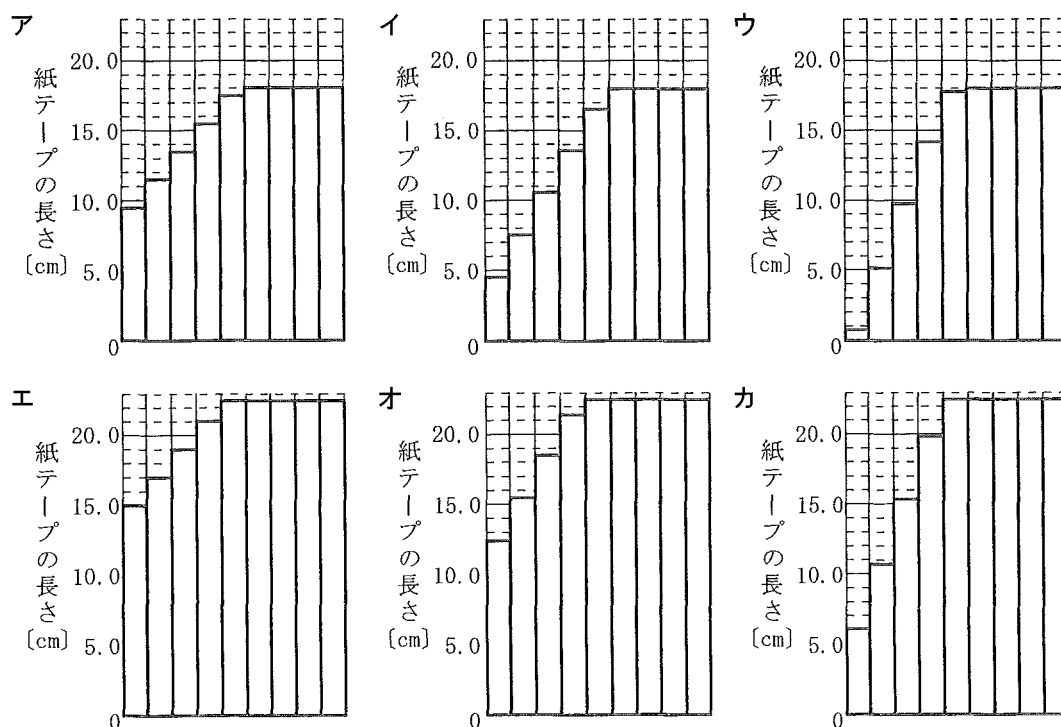
問2 図2の紙テープAの長さは7.5cmである。紙テープAによって記録された区間での台車の平均の速さは何cm/秒か、求めなさい。

問3 〔実験〕で、台車にはたらいている力のうち、運動の向きにはたらいている力の大きさは、台車が動き出してから、どのように変化するか。

横軸に台車が動き出してから車止めに達するまでの時間〔秒〕を、縦軸に運動の向きにはたらいている力の大きさをとり、その関係を表すグラフとして最も適当なものを、次のアからカまでのの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。



問4 糸につるすおもりの質量を2倍にして、〔実験〕と同じことを行ったら、おもりが床につくまでの時間が0.6秒より短くなった。このときの運動を記録した紙テープを6打点ごとに切り、左から時間の経過順に並べて紙にはったものの一部として最も適当なものを、次のアからカまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。



問1	
問2	cm/秒
問3	
問4	

問1	ウ
問2	75 cm/秒
問3	カ
問4	カ

問1 静止しているので、おもりにはたらく力はつりあっている。

問2 1秒間に60打点なので、6打点は0.1秒。 $7.5[\text{cm}] \div 0.1[\text{秒}] = 75[\text{cm/秒}]$

問3 おもりが床に達するまでは、おもりにはたらく重力と同じ一定の大きさの力が台車の運動の向きにはたらく。おもりが床に達すると、台車の運動の向きにはたらく力はなくなる。

問4 台車の運動方向に引く力が大きくなるので、台車の速さが増加する割合は大きくなる。速さが増加する割合が図2より大きいのはウとカ。0.1秒間に進む距離も大きくなるはずだから、ウはあてはまらない。

【過去問 30】

次の実験について、あとの各問いに答えなさい。

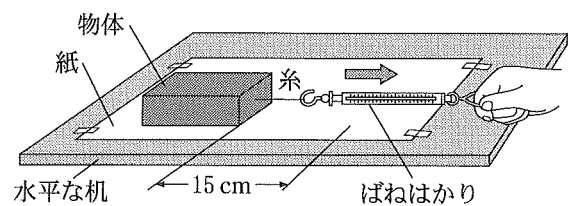
(三重県 2011 年度)

＜実験＞ ^{しごと}仕事について調べるために、^{しつりょう}質量 800 g の物体（1 個）と、20 N 用のばねはかり、^{かっしや}滑車、2 種類のモーター A、B を用いて、次の①～④の実験を行った。

ただし、実験において、100 g の物体にはたらく ^{じゅうりょく}重力を 1 N とし、糸や滑車の重さ、糸と滑車にはたらくまさつ力は考えないものとする。

- ① 図 1 のように、水平な机の上に紙をしいてセロハンテープで固定し、ばねはかりの指針が一定になるように矢印 $\Rightarrow$ の向きに手でゆっくりと力を加え、紙の上をすべらせて物体を 15 cm 移動させた。

図 1



- ② 図 2 のように、ばねはかりの指針が一定になるように矢印 $\Rightarrow$ の向きに手でゆっくりと力を加え、物体を 15 cm 引き上げた。

図 2

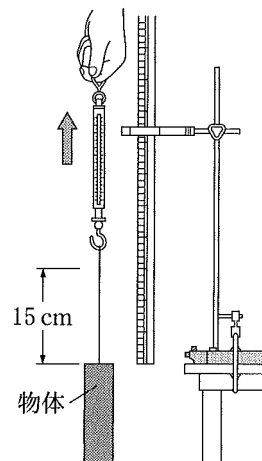
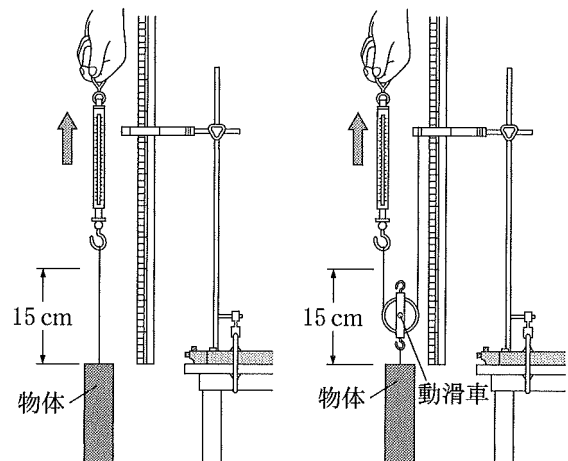


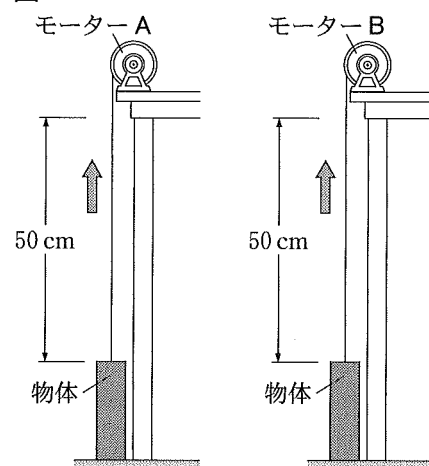
図 3

- ③ 図 3 のように ^{どうかっしや}動滑車を 1 つ用いて、ばねはかりの指針が一定になるように矢印 $\Rightarrow$ の向きに手でゆっくりと力を加え、物体を 15 cm 引き上げた。

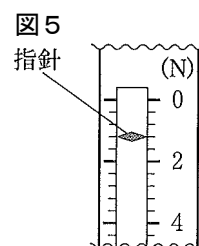


- ④ 図 4 のように、2 種類のモーター A、B を用いて、矢印 $\Rightarrow$ の向きに物体をそれぞれ 50 cm 引き上げた。このとき、モーター A の仕事率は 0.2 W であり、モーター B の仕事率は 0.5 W であった。

図 4



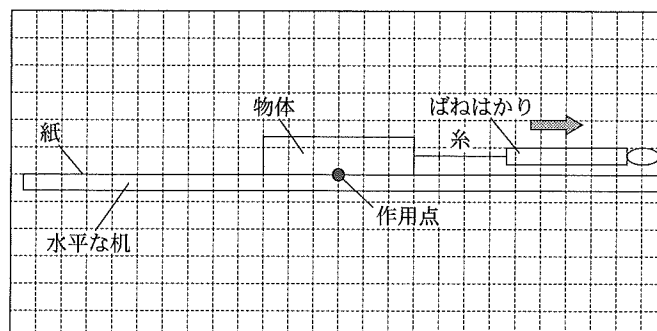
問1 実験①で、物体を矢印 $\Rightarrow$ の向きに移動させているとき、ばねはかりの指針が、図5のようになった。このことについて、次の(a)~(c)の各問いに答えなさい。



(a) 手が糸を引く力の大きさは何Nか、書きなさい。

(b) 物体を矢印 $\Rightarrow$ の向きに移動させているとき、物体と机の上にしいた紙がふれ合う面ではたらくまさつ力を、 $\rightarrow$ を使って図6に書きなさい。ただし、まさつ力は図6に●で示した作用点ではたらくき、方眼の1目盛りは0.2Nの力の大きさを表すものとする。

図6



(c) 手が物体にした仕事の量は何Jか、求めなさい。

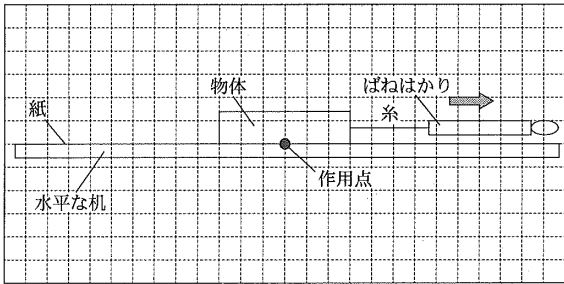
問2 次の文は、実験②と実験③の結果から、仕事の原理^{げんり}についてまとめたものである。文中の(あ)、(い)、(う)に入ることがらとして最も適当なものはどれか、下のア~カからそれぞれ1つずつ選び、その記号を書きなさい。

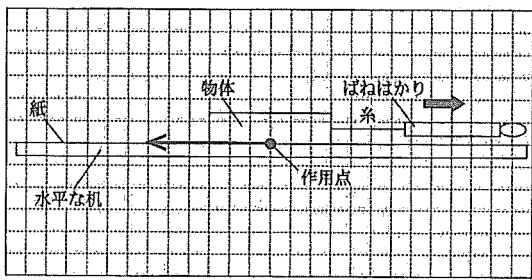
実験③で、動滑車を1つ用いて物体を15cm引き上げるとき、実験②に比べて、手が糸を引く力の大きさは(あ)になり、手が糸を引く距離^{きょり}は(い)になる。したがって、実験②での仕事の量と実験③での仕事の量を比べると、仕事の量は(う)。

- | | | | |
|--------------|------|---------|--------------|
| ア 半分 | イ 2倍 | ウ 4倍 | エ 実験②のほうが大きい |
| オ 実験③のほうが大きい | | カ 変わらない | |

問3 実験④で、モーターAを用いて物体を50cm引き上げるのにかった時間と、モーターBを用いて物体を50cm引き上げるのにかった時間の差は何秒か、求めなさい。

問4 理科において、「力は物体に仕事をした」といえるのはどのようなときか、「力の向き」という言葉を使って、簡単に書きなさい。

問 1	(a)	N			
	(b)				
	(c)	J			
問 2	あ		い	う	
問 3	秒				
問 4					

問 1	(a)	1.2 N			
	(b)				
	(c)	0.18 J			
問 2	あ	ア	い	イ	う カ
問 3	12 秒				
問 4	力の向きに物体を動かしたとき。				

問 1 (b) 引く力とまさつ力の大きさは等しくなる。

問 2 動滑車を用いると、引く力の大きさは半分になるが、引くひもの長さが2倍になるため、仕事の量は動滑車を用いなかった場合と変わらない。

問 3 行う仕事は $8\text{ [N]} \times 0.5\text{ [m]} = 4\text{ [J]}$ モーターAは、 $4\text{ [J]} \div 0.2\text{ [W]} = 20\text{ [秒]}$

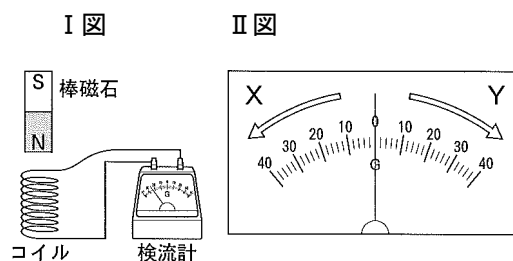
モーターBは、 $4\text{ [J]} \div 0.5\text{ [W]} = 8\text{ [秒]}$ $20 - 8 = 12\text{ [秒]}$

【過去問 31】

磁界の変化による電流の流れ方を調べるために、下のⅠ図のように、コイルと検流計をつなぎ、コイルの上部に棒磁石のN極を近づけて静止させた。下のⅡ図は、検流計の一部を拡大したものであり、矢印X・Yは針の振れる向きを表すものとする。Ⅰ図において、コイルの上部にN極を近づけて静止させたとき、検流計の針はⅡ図の矢印Xの向きに振れた後、0の位置に戻った。つづいて、Ⅰ図とコイルの向きや検流計とのつなぎ方を変えず、Ⅰ図のコイルの上に、次のⅢ図のようにレールを設置し、台車とⅠ図の棒磁石を用いて、次の<実験>を行った。これについて、下の問1～問3に答えよ。

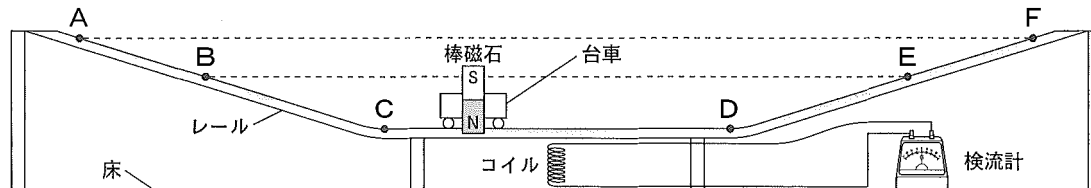
ただし、Ⅲ図の床とCD間は水平で、点線(-----)はレール上の同じ高さの水平な面を表している。また、レールは磁界をさえぎらないものとし、台車にはたらく摩擦や空気抵抗は考えないものとする。

(京都府 2011 年度)



<実験>

Ⅲ図



操作① 台車にN極が下向きになるように棒磁石を取りつけて固定する。この台車をレール上の点Bに置き、静かに手をはなして台車をレールにそって運動させる。台車は点Bから点C、Dを通過して、点Eに向かって動く。この台車の運動において、台車がCD間を通過するときの検流計の針の振れ方を調べる。

操作② 操作①と同じ棒磁石を固定した台車をレール上の点Fに置き、静かに手をはなして台車をレールにそって運動させる。台車は点Fから点E、D、C、Bを通過して、点Aに向かって動く。この台車の運動において、台車がDC間を通過するときの検流計の針の振れ方を調べる。

【結果】 操作①、操作②ともに、台車が点Cと点Dの間を通過したときにコイル上部の磁界が変化して、検流計の針が振れた。操作①で点Bから台車を運動させ、台車がCD間を通過したとき、検流計の針はⅡ図の a。操作②で点Fから台車を運動させ、台車がDC間を通過したとき、点Bから運動させたときの針の振れ方とくらべて、検流計の針の振れる大きさは、b，検流計の針はⅡ図の c。

問1 <実験>において検流計の針が振れたように、コイルのまわりの磁界が変化すると、コイルに電流が流れる現象を何というか、ひらがな7字で書け。

問2 【結果】の中の a に入るものとして、最も適当なものを、次の(ア)～(エ)から1つ選べ。

- (ア) 矢印Xの向きに振れた後、Oの位置に戻った
 (イ) 矢印Yの向きに振れた後、Oの位置に戻った
 (ウ) 矢印Xの向きに振れた後、Oの位置を通過し、矢印Yの向きに振れた後、Oの位置に戻った
 (エ) 矢印Yの向きに振れた後、Oの位置を通過し、矢印Xの向きに振れた後、Oの位置に戻った

問3 【結果】の中の b・c に入るものとして、最も適当なものを、b は次の i 群(ア)～(ウ)から、c は下の ii 群(力)～(ケ)からそれぞれ1つずつ選べ。

i 群 (ア) 大きくなり (イ) 変化せず (ウ) 小さくなり

- ii 群 (力) 矢印Xの向きに振れた後、Oの位置に戻った
 (キ) 矢印Yの向きに振れた後、Oの位置に戻った
 (ク) 矢印Xの向きに振れた後、Oの位置を通過し、矢印Yの向きに振れた後、Oの位置に戻った
 (ケ) 矢印Yの向きに振れた後、Oの位置を通過し、矢印Xの向きに振れた後、Oの位置に戻った

問1								
問2								
問3	i 群							
	ii 群							

問1	で	ん	じ	ゆ	う	ど	う	
問2	(ウ)							
問3	i 群	(ア)						
	ii 群	(ク)						

問2 点Cからコイルに向かって台車が動くときは、棒磁石がコイルに近づいてくるように動くため、Xの方向に針が動く。また、棒磁石がコイルを通りすぎ、点Dに向かうときは、棒磁石がコイルから遠ざかるように動くため、検流計の針は、反対向き(Y)の方向に動く。

問3 生じる誘導電流の大きさは、磁界の変化が大きくなるほど大きくなる。棒磁石のついた台車を点Bから運動させた場合と点Fから運動させた場合では、点Fから運動させた場合のほうが、台車の動きが速くなるため、生じる誘導電流の大きさも大きくなる。また、点Fから台車を離れた場合、棒磁石がコイルに近づいたあと離れていくので、検流計の指針の動きは問2と同様になる。

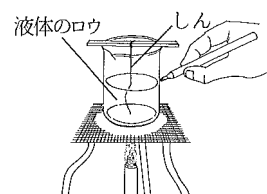
【過去問 32】

B 物質の変化とエネルギーの変換に関する次の問いに答えなさい。

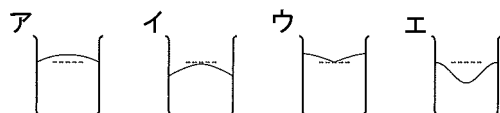
(兵庫県 2011 年度)

問1 A君は、家にあった細いろうそくを集めて太いろうそくを作りたいと考えた。そこで、ろうそくを砕いてしんをとり、ビーカーに入れて加熱した。しばらく加熱するとろうがとけて液体になりはじめ、まだとけていない固体のろうがビーカーの底に沈んだ。その後、ろうが完全にとけて液体になったとき、図1のように液面の高さにビーカーの側面から印をつけた。次に、このビーカーを水で冷やすと液体のろうが固体になった。

図1



(1) 液体のろうがすべて固体になったときの様子を表した図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。ただし、図は断面を模式的に表したものであり、図中の点線は、図1でつけた印の位置を示している。

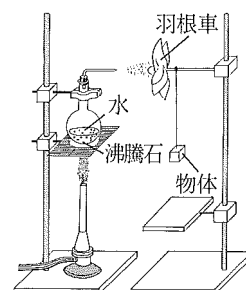


(2) 液体のろうが固体になるとき、密度はどうなるか、適切なものを、次のア～ウから1つ選んで、その符号を書きなさい。

ア 大きくなる イ 小さくなる ウ 変化しない

問2 図2のように、ガスバーナーでフラスコの水を加熱し、発生した水蒸気を羽根車に当てると回転し、物体は引き上げられた。

図2



(1) 図2では、ガスがもっていた化学エネルギーは、いろいろなエネルギーに変換されている。物体が引き上げられ静止したとき、何エネルギーに変換されたか、書きなさい。

(2) 一般に、エネルギーの変換を考えると、その種類は変わってもエネルギーの総和は、つねに一定に保たれている。このことを何というか、書きなさい。

問1	(1)	
	(2)	
問2	(1)	
	(2)	

問1	(1)	エ
	(2)	ア
問2	(1)	位置エネルギー
	(2)	エネルギー保存の法則

選択問題B

問 1 (1) 一般に、物質は、気体→液体→固体と状態変化が進むにつれて、体積は減少する。

(2) 液体から固体への状態変化によって、体積は小さくなるが、質量は変わらないため、密度は大きくなる。

問 2 (1) 高いところにある物体は、すべて位置エネルギーをもっている。

【過去問 33】

木片と小球を用いて、次の実験 1, 2 を行った。各問いに答えよ。

(奈良県 2011 年度)

実験 1 水平な台の上に置いたレール A に、レール B をなめらかにつないで、図 1 のような装置をつくった。質量 200 g の小球をレール B 上の、レール A からの高さが 10 cm になる位置に置き、静かに手を離して、レール A の上に図 2 のように置かれた木片に小球を衝突させたところ、木片は、レールの下にしかれた紙に接した状態で移動し、やがて静止した。この実験を、小球を置く高さを 20 cm, 30 cm, 40 cm に変えて行い、木片の移動距離を測定した。表 1 は、その結果をまとめたものである。

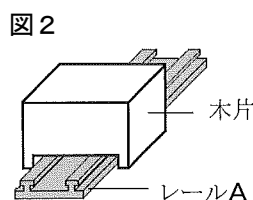
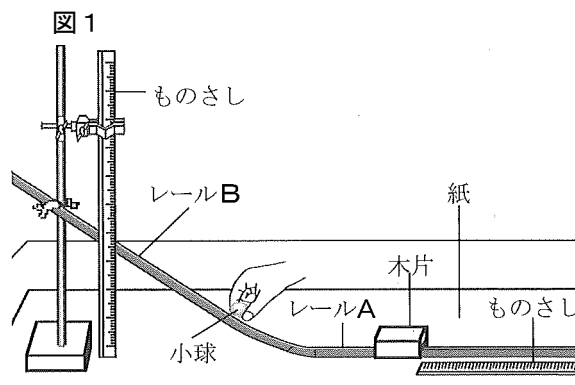


表 1

小球を置いた高さ (cm)	10	20	30	40
木片の移動距離 (cm)	7.5	15	22.5	30

実験 2 図 3 のように、実験 1 で用いた木片をばねはかりにつなぎ、レール A の上に置き、レールの下にしかれた紙に 30 cm の間隔で 2 本の平行な線 m , n をかき入れた。手でばねはかりを引くと木片はレールの下にしかれた紙に接した状態でゆっくりと動き出した。木片が動き出した後、指針が一定になるようにばねはかりを引きながら、木片の先端が線 m を通過してから線 n に達するまでの時間を測定し、この間のばねはかりの示す値を読みとった。表 2 は、その結果をまとめたものである。

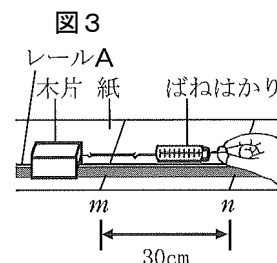


表 2

時間(秒)	8
ばねはかりの値	0.8

問 1 実験 1 で、小球を置いた高さと木片の移動距離との関係をグラフに表せ。また、そのグラフから、小球を置いた高さが 50 cm のときの木片の移動距離は何 cm になると考えられるか。その値を書け。

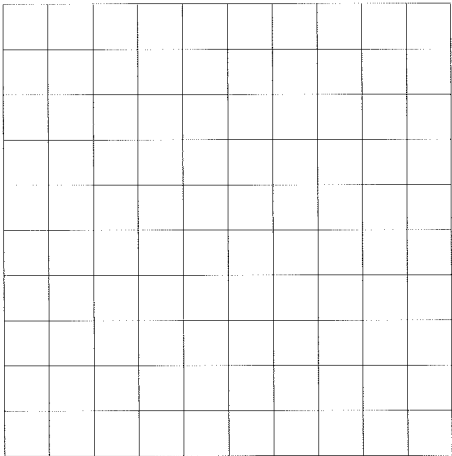
問 2 実験 1 で、レール A の上に置かれた木片に衝突する直前の、小球がもつ運動エネルギーの大きさについて述べた次のア～ウのうち、正しいと考えられるものを 1 つ選び、その記号を書け。

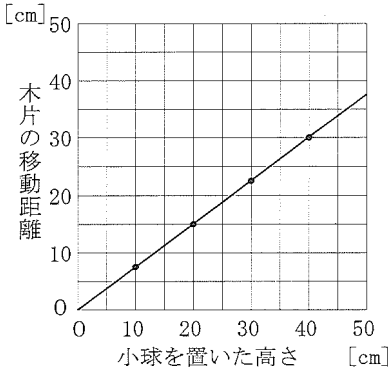
- ア 小球を置く高さが低いほど大きくなる。 イ 小球を置く高さが高いほど大きくなる。
ウ 小球を置く高さに関係なく一定である。

問 3 実験 2 で、ばねはかりの値は何を測定したものか。次のア～ウのうち、適切なものを 1 つ選び、その記号を書け。

- ア 木片の質量 イ 木片にはたらく重力 ウ 木片にはたらくまきつ力

問4 実験2で、木片の先端が線 m を通過してから線 n に達するまで木片を 30cm 移動させたとき、手が木片にした仕事の量はいくらか。その値を書け。また、仕事率はいくらか。その値を書け。

問1		
	移動距離	cm
問2		
問3		
問4	仕事	J
	仕事率	W

問1		
	移動距離	37.5 cm
問2	イ	
問3	ウ	
問4	仕事	0.24 J
	仕事率	0.03 W

問1 小球を置いた高さと木片の移動距離は、比例の関係にある。小球を置いた高さが 50cm のときの、木片の移動距離を x cm とすると、 $10 : 7.5 = 50 : x$ $x = 37.5$ [cm]

問2 小球がはじめにもっていた位置エネルギーは、木片に衝突する直前にはすべて運動エネルギーに変換している。位置エネルギーと運動エネルギーは互いに移り変わり、その和(力学的エネルギー)はつねに一定である。こ

れを力学的エネルギーの保存という。

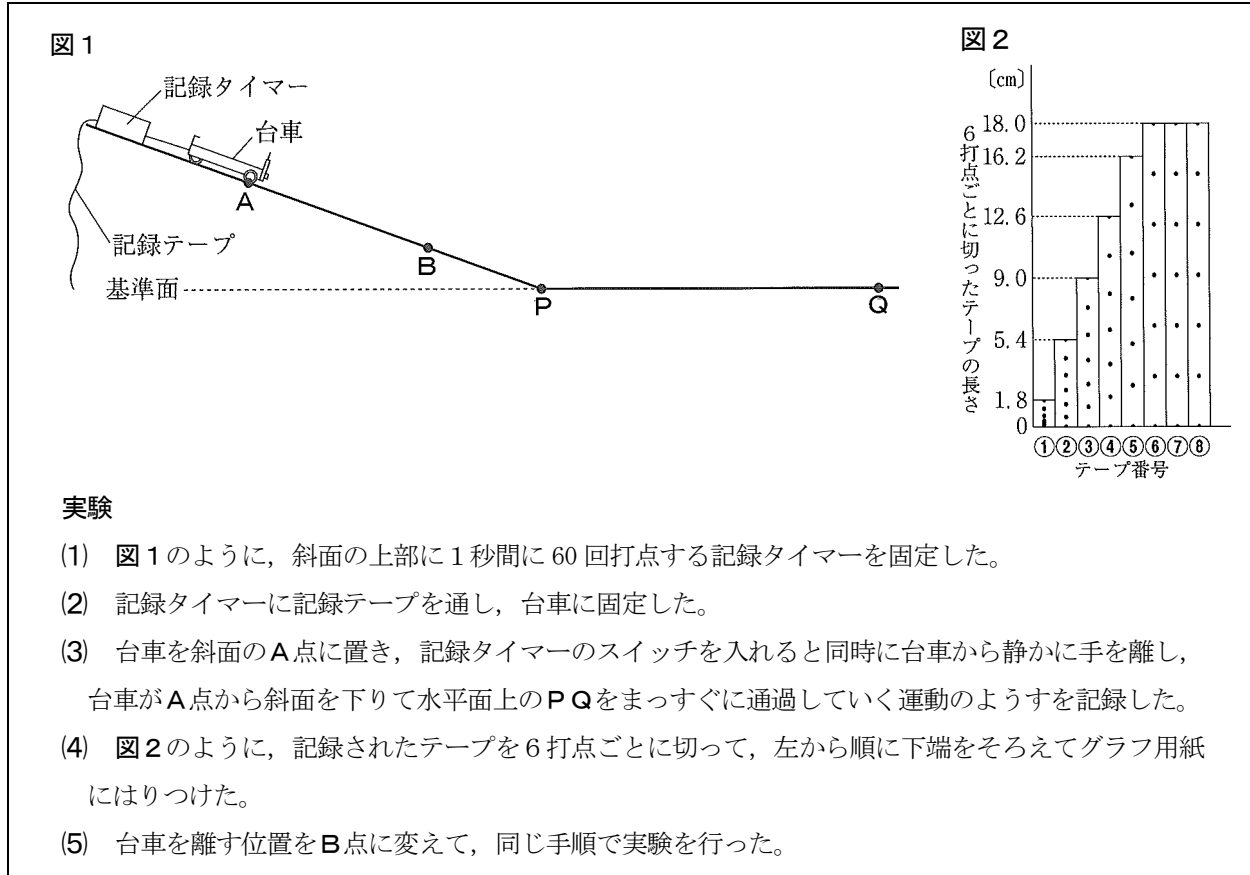
問3 床と木片の間にはたらくまさつ力が、木片の運動を妨げているため、まさつ力と同じ大きさの力で引くことにより、木片が動き始める。

問4 $0.8[\text{N}] \times 0.3[\text{m}] = 0.24[\text{J}]$ この仕事をするために8秒かかっているので、仕事率は $0.24[\text{J}] \div 8[\text{秒}] = 0.03[\text{W}]$

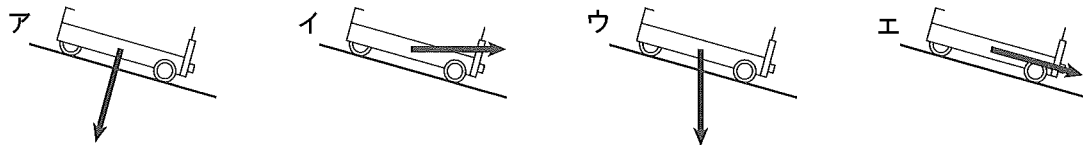
【過去問 34】

和夫さんは、斜面を下りる台車の運動について調べるために、次の実験を行った。あとの問1～問7に答えなさい。ただし、斜面と水平面は、なめらかな面とする。

(和歌山県 2011 年度)



問1 台車が斜面を下りているとき、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～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。



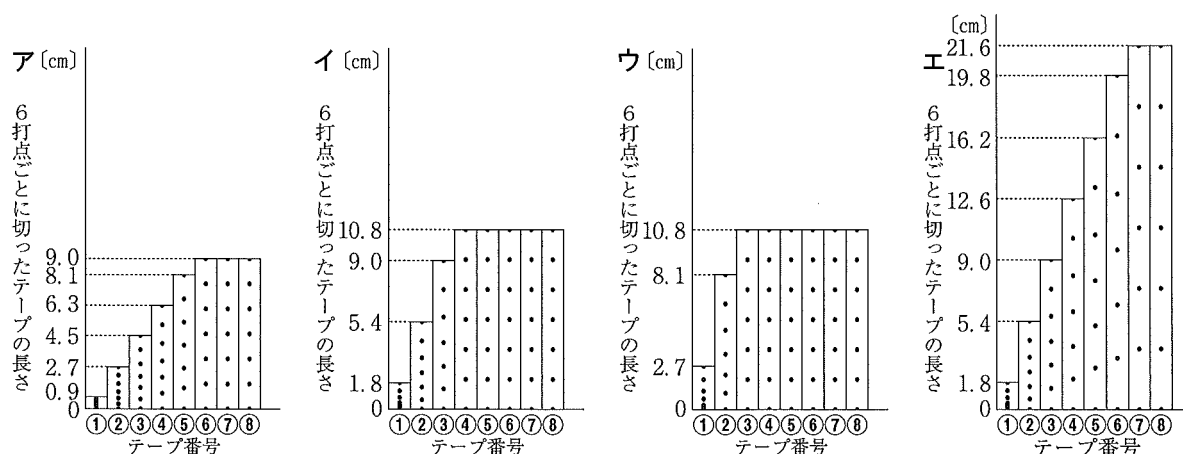
問2 図2のテープ番号④の区間における台車の平均の速さは何cm/秒か、書きなさい。

問3 図2のテープ番号②～④のとき、台車にはたらく斜面方向（斜面下向き）の力の大きさについて正しく述べたものはどれか。次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。

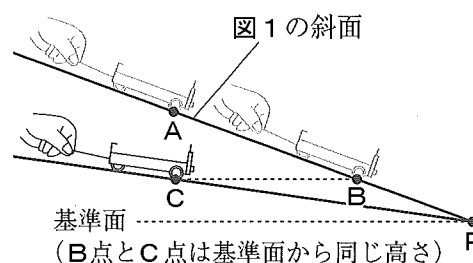
- ア しだいに大きくなる。 イ 一定で変わらない。
ウ しだいに小さくなる。 エ しだいに大きくなり、やがて一定になる。

問4 図2のテープ番号⑥～⑧の台車の運動を何というか、書きなさい。

問5 実験(5)で、台車を離す位置をB点に変えて実験を行った結果はどれか。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。



問6 右の図のように、まず、実験を行った図1の斜面を使い、台車をP点からA点まで、P点からB点までそれぞれ斜面にそって引き上げた。次に、斜面の傾きを小さくして、基準面からB点と同じ高さにC点を取り、台車をP点からC点まで斜面にそって引き上げた。この3つの場合について、仕事の量の関係を等号または不等号を使って表すとどうなるか。次の , にあてはまる記号をそれぞれ書きなさい。



A点まで引き上げたときの仕事の量 B点まで引き上げたときの仕事の量
B点まで引き上げたときの仕事の量 C点まで引き上げたときの仕事の量

問7 台車が斜面を下りているとき、台車の位置エネルギーと運動エネルギーはそれぞれどのように変化するか、簡潔に書きなさい。

問1	
問2	cm/秒
問3	
問4	
問5	
問6	ア イ
問7	

問 1	ウ			
問 2	126 cm/秒			
問 3	イ			
問 4	等速直線運動			
問 5	イ			
問 6	ア	>	イ	=
問 7	位置エネルギーは減少し、運動エネルギーは増加する。			

問 1 重力は、地球の中心に向かってはたらく。

問 2 6 打点は 0.1 秒間を表す。 $12.6[\text{cm}] \div 0.1[\text{秒}] = 126[\text{cm/秒}]$

問 3 一定の割合で速さが増加していることがわかる。これは、台車に常に一定の大きさの斜面に沿った下向きの力がはたらいているからである。

問 4 0.1 秒ごとの移動距離が常に一定になっている。

問 5 同じ斜面を用いているため、斜面に沿った下向きの力の大きさは変わらない。そのため、速さが増える割合は同じになる。ただし、斜面が短いことから、速さが増える時間が少なくなり、等速直線運動を行うときの速さも小さくなる。

問 6 B 点まで引き上げた場合と C 点まで引き上げた場合は、仕事の原理から、同じ仕事であるといえる。B 点まで引き上げた場合と A 点まで引き上げた場合では高さが異なるため、仕事も異なる。

問 7 位置エネルギーと運動エネルギーは互いに移り変わる。

【過去問 35】

力と運動の関係を調べるために図1のような装置を用いて実験を行った。図2は実験の結果を表したものである。次の各問いに答えなさい。

なお、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、記録タイマーは1秒間に60回打点するものとする。

(鳥取県 2011 年度)

実験

操作1 図1のように、斜面と水平面をなめらかにつなげ、斜面上の位置Sに記録テープをつけた台車の先端をあわせて、動かないようにささえた。

操作2 記録タイマーのスイッチを入れると同時に台車のささえをはずし、台車を運動させた。

操作3 運動後、0.1秒ごとに切った記録テープを、図2のように記録テープa, b, …として記録用紙に順にはりつけた。なお、記録テープaの最初の打点は、位置Sでの打点とする。

図1

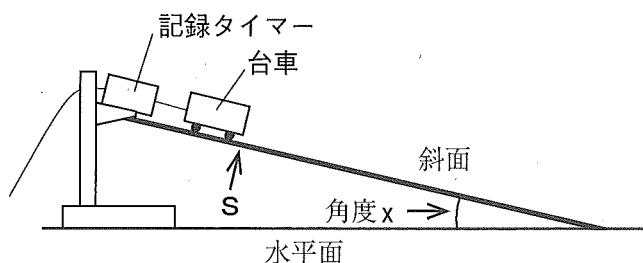
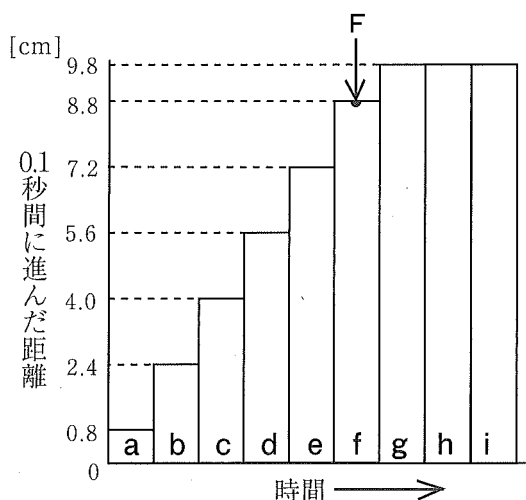


図2 結果

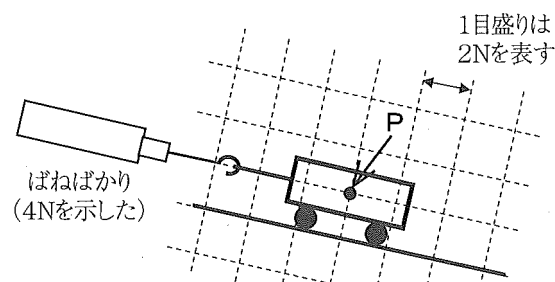


問1 図3のように、斜面上の台車にばねばかりをつけて静止させたとき、ばねばかりは4Nを示した。台車にはたらく斜面にそって下向きの力を、解答用紙に矢印で表しなさい。

ただし、台車の作用点を点Pとする。

また、図3には斜面に平行・垂直な方向に目盛りを入れており、1目盛りは2Nの大きさを表すものとする。

図3



問2 図2の実験の結果について述べた文1の(①)と(②)にあてはまる最も適当な数値を答えなさい。

文1

位置Sから、記録テープfの最後の打点Fを記録した位置までに、台車が進んだ距離は(①)cmであり、このときの平均の速さは(②)cm/秒である。

問3 実験の結果から、台車の運動について考察した文2の(①)と(②)にあてはまる最も適切な語句を、次のア～エからひとつずつ選び、記号で答えなさい。

文2

位置Sから記録テープfの最後の打点Fを記録した位置までの間、台車の速さは一定の割合で大きくなる。これは、台車にはたらく斜面にそって下向きの力が(①)ためと考えられる。

また、記録テープh、iに打点が記録されている間の台車は等速直線運動をしている。これは台車が運動している向きの力が(②)ためと考えられる。

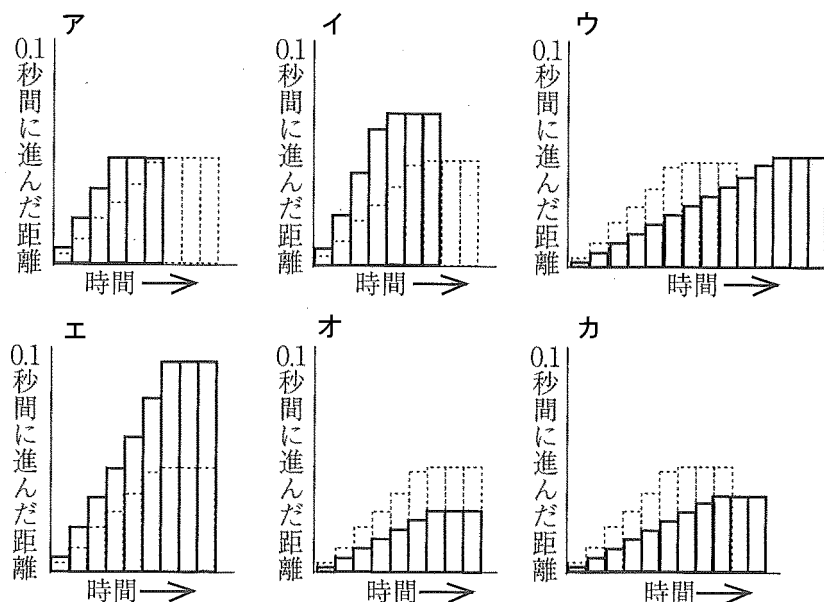
- ア はたらいっていない
 イ しいに大きくなっている
 ウ しいに小さくなっている
 エ 同じ大きさになっている

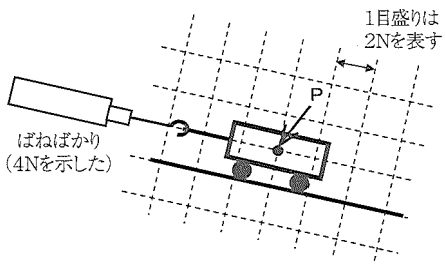
問4 位置Sから記録テープfの最後の打点Fを記録した位置までの間、台車のもつ運動エネルギーと力学的エネルギーは、それぞれどう変化しているか、最も適切なものを、次のア～カからひとつ選び、記号で答えなさい。

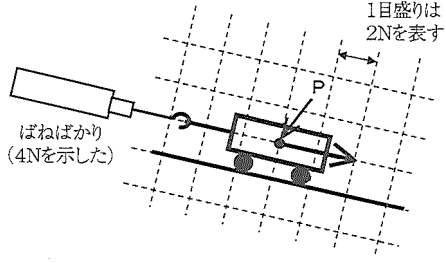
	ア	イ	ウ	エ	オ	カ
運動エネルギー	増加	増加	増加	減少	減少	減少
力学的エネルギー	増加	減少	変化なし	増加	減少	変化なし

問5 図1の斜面の傾き(角度 α)をより大きくし、位置Sから運動させたときの実験の結果として、最も適切なものを、下のア～カからひとつ選び、記号で答えなさい。

なお、ア～カには、比較のために図2の記録を点線で表している。



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

問 1		
問 2	①	28.8 cm
	②	48 cm/秒
問 3	①	エ
	②	ア
問 4	ウ	
問 5	イ	

問 1 静止している物体は、2 力がつり合っている。力がつり合うときは、2 力が一直線上にあり、同じ大きさで反対向きになっている。

問 2 進んだ距離は、 $0.8+2.4+4.0+5.6+7.2+8.8=28.8[\text{cm}]$ この移動にかかった時間は 0.6 秒なので、平均の速さは、 $28.8 \div 0.6 = 48[\text{cm/秒}]$

問 3 台車の角度が一定の場合は、斜面に沿った下向きの力の大きさは一定である。そのため、台車の速さの増加の割合は一定になる。等速直線運動では、進行方向に力がはたらかないため、速さは一定になる。

問 4 高さが低くなると、位置エネルギーが運動エネルギーに変わるため速さが速くなる。

問 5 斜面の傾きを大きくすると、斜面に沿った下向きの力が大きくなるため、速さの増加の割合が大きくなる。

【過去問 36】

次の問1, 問2に答えなさい。

(島根県 2011 年度)

問1 物体にはたらく力と運動の関係について調べるために、次の**実験**を行った。これについて、下の1～4に答えなさい。ただし、**摩擦**や**空気**による影響はないものとする。

操作1 図1のように、台車をなめらかな水平面上に置いた。記録テープを1秒間に60回打点する記録タイマーに通し、台車にとりつけた。

操作2 おもりのついた糸を滑車に通し、台車を手で支えながら、台車にとりつけた。

操作3 記録タイマーのスイッチを入れると同時に静かに台車から手をはなし、その後の台車の運動を記録テープに記録した。

実験

操作4 記録テープを0.1秒ごとに切りはなし、図2のように台紙に左から順にはった。(打点は省略してある。)

図2

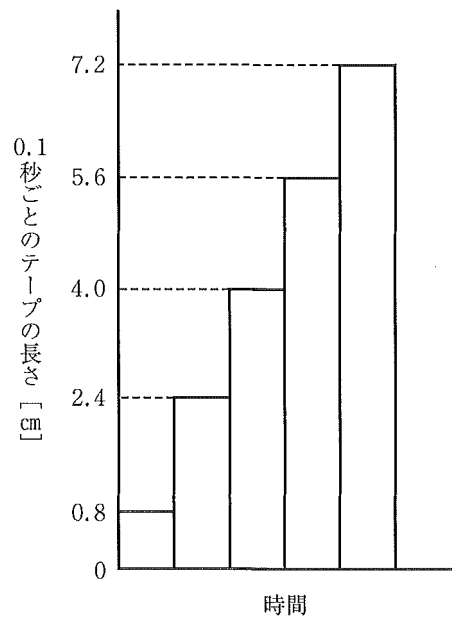
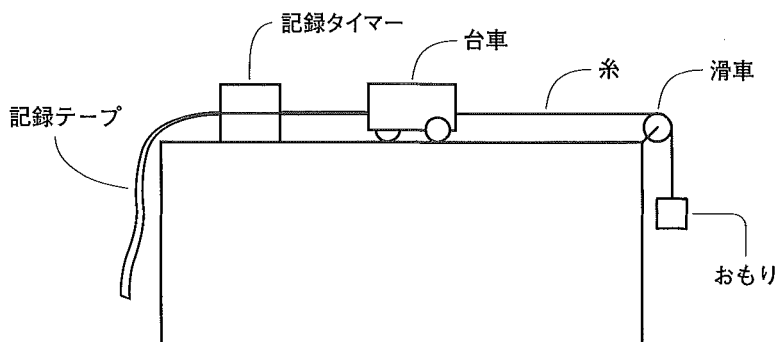


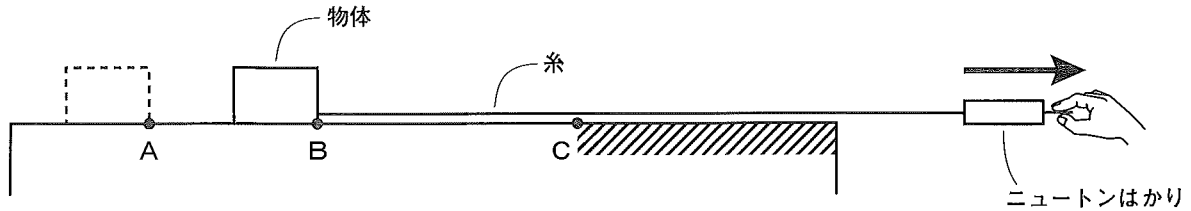
図1



- 1 記録テープを切りはなすときに、何打点ごとに切りはなせばよいのか、答えなさい。
- 2 台車が動き始めて0.4秒後から0.5秒後までの平均の速さは何cm/秒か、求めなさい。
- 3 台車の速さの変化を実験より大きくする方法を一つ答えなさい。ただし、図1と同じ水平面上で行い、手で糸を引くことはしないものとする。
- 4 台車が動き始めてから、おもりを切りはなした。この後、台車はある運動を続ける。この運動を何というか、その名称を答えなさい。

問2 図3のように、水平な台の上に物体を置き、物体に糸とニュートンばかりをつけて、右向きに 2 N の力で引き続けた。これについて、下の1～4に答えなさい。ただし、台上の点Aから点Cまでの区間では物体に摩擦力がはたらかないが、点Cより右側の区間(図3の斜線を引いた部分)では、物体に摩擦力がはたらくものとする。また、空気による影響はなく、糸の伸び縮みもないものとする。

図3



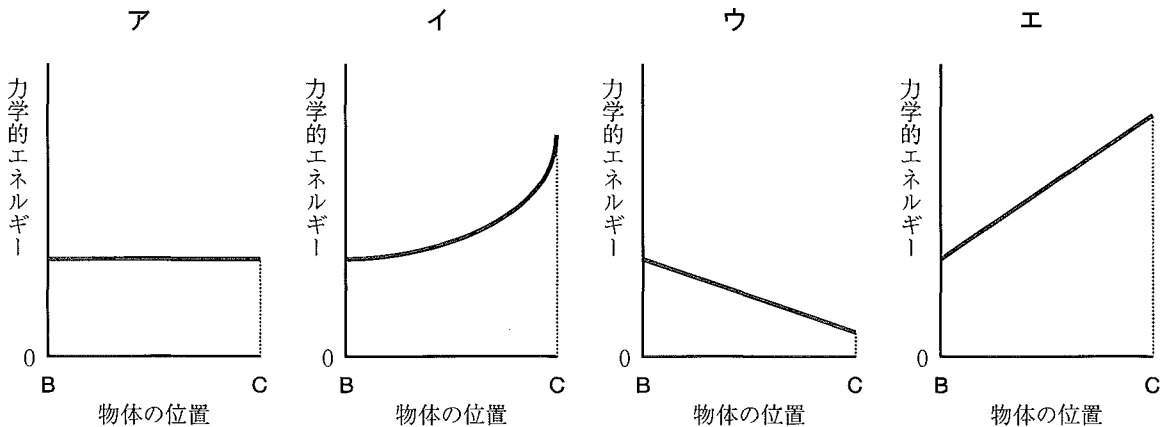
- 1 物体が台の上を点Aから点Bまで 0.4 m 動いたときに、物体を引く力がする仕事はいくらか、単位をつけて答えなさい。
- 2 上の1の仕事をするのに 0.5 秒かかった。他の物体にかえて同じ仕事をするに、 0.9 秒かかった。物体を引く力がする仕事の仕事率について述べたものとして最も適当なものを、次のア～エから一つ選んで記号で答えなさい。

ア 仕事率が大きいのは、 0.5 秒かかった場合の方である。

イ 仕事率が大きいのは、 0.9 秒かかった場合の方である。

ウ 仕事率はどちらも同じである。

エ この結果だけで仕事率の大小関係を判断することはできない。
- 3 点Bから点Cまでの区間(摩擦力がはたらかない区間)を物体が運動しているときの、物体の力学的エネルギーを表したグラフ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。



- 4 点Cより右側の区間(摩擦力がはたらく区間)でおもに起こるエネルギーの移り変わりについて、次の語群から二つの語を選び、それらを用いて簡単に説明しなさい。なお、語の使用順序は自由である。

語群			
位置エネルギー、	運動エネルギー、	電気エネルギー、	熱エネルギー

問 1	1	打点
	2	cm/秒
	3	
	4	
問 2	1	J
	2	
	3	
	4	

問 1	1	6 打点
	2	72 cm/秒
	3	おもりを重くする。
	4	等速直線運動
問 2	1	0.8 J
	2	ア
	3	エ
	4	<u>運動エネルギー</u> が <u>熱エネルギー</u> に移り変わる。

問 1 1 1 秒間に 60 打点するので、0.1 秒では 6 打点となる。

2 0.4 秒後から 0.5 秒後のテープの長さは 7.2cm なので、平均の速さは、 $7.2[\text{cm}] \div 0.1[\text{秒}] = 72[\text{cm/秒}]$

3 おもりを重くして、糸を引く力を大きくする。

4 おもりを切りはなしたため、台車には力がはたらかない。

問 2 1 仕事＝力の大きさ×力の向きに動いた距離 より、 $2[\text{N}] \times 0.4[\text{m}] = 0.8[\text{J}]$

2 同じ仕事をした場合は、かかった時間が短いほうが仕事率大きい。

3 物体を一定の力で引いているので、物体のもつ運動エネルギーは物体の位置に比例して大きくなる。

4 摩擦力がはたらく区間では、摩擦力による熱が発生している。

【過去問 37】

美貴さんは、理科の授業で仕事についての実験を行い、レポートを提出した。下は、返却されたレポートの一部で、 は先生からのコメントである。問1～問5に答えなさい。

(岡山県 2011 年度)

【テーマ】 「仕事の原理」

【目的】 斜面や動滑車を使い、台車を引き上げるときの糸を引く力の大きさと糸を引く距離をもとに仕事の量(大きさ)を調べる。

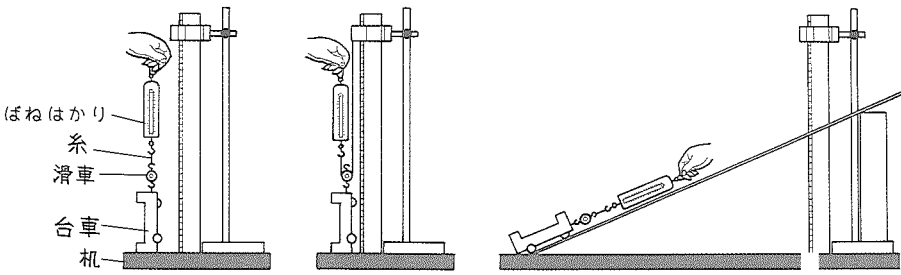
【準備】 ばねはかり(ニュートンばかり)、台車、滑車、スタンド、糸、ものさし、板

【実験】 次の方法1～方法3で、重さ5.0Nの台車(滑車を含む)を机の上から20cmの高さまで引き上げるときの糸を引く力の大きさと糸を引く距離をはかる。

方法1 台車を直接ゆっくりと引き上げる。

方法2 動滑車1個を使って台車を真上にゆっくりと引き上げる。

方法3 斜面にそって台車をゆっくりと引き上げる。



方法1 方法2 方法3

【結果】

		方法1	方法2	方法3
表	糸を引く力の大きさ [N]	5.0	2.5	2.0
	糸を引く距離 [cm]	20	(A)	50
	仕事の量(大きさ) [J]	(X)	(Y)	(Z)

【考察】

【感想】 台車をゆっくり引き上げるのが難しかった。方法3のとき、方法1と同じ大きさの力で糸を引けばよいと予想したが、予想と違って意外だった。

いい結果が出ましたね。結果で記した糸を引く距離では、単位をmにして書いておくと仕事の量の計算に便利です。ところで、仕事の原理は、日常生活の多くの場面で活用されています。どんなものがあるか、考えてみましょう。

問1 方法1の実験を行う前、机に置かれた台車には机から重力とつりあう力がはたらいている。この力を何といいますか。

問2 レポートの結果の表にある(A)の値は、何cmですか。

問3 美貴さんは、結果の表にある仕事の量の大小関係をもとにして、考察を の部分に書いて提出した。この仕事の量(X)、(Y)、(Z)の大小関係として最も適当なのは、(1)～(4)のうちではどれですか。

- (1) $(X) > (Y) > (Z)$ (2) $(X) = (Y) > (Z)$
 (3) $(X) = (Z) > (Y)$ (4) $(X) = (Y) = (Z)$

問4 方法3の実験で、机の上から20cmの高さまで20秒間で台車を引き上げたときの仕事率は何Wですか。

問5 下線部について，仕事の原理が活用されている場面として，病院や公共の施設などの出入り口で見かける，車いす用のスロープ（傾斜のある通路）をあげることができる。このようなスロープがゆるやかな傾きに設計されている理由を，仕事の原理の面から「仕事」，「距離」，「力」の三つのことばを使って，解答用紙の書き出しに続けて書きなさい。

問1	
問2	cm
問3	
問4	W
問5	車いすで同じ高さまで上がるとき，

問1	抗力
問2	40 cm
問3	4
問4	0.05 W
問5	車いすで同じ高さまで上がるとき， 仕事の量は一定だから，スロープをゆるやかにすることで移動する距離は長くなるが，小さな力で上がるができるから。

問1 机の上に置かれた物体が机から受ける力を抗力という。

問2 方法2は動滑車を使っているので，方法1と比べて糸を引く距離は2倍になる。 $20 \times 2 = 40$ [cm]

問3 滑車や斜面などの道具を使っても仕事の量は変わらない。

問4 重さ 5.0 Nの台車を 20cm 引き上げる仕事を 20 秒間で行ったので，仕事率は 5.0 [N] $\times$ 0.2 [m] $\div$ 20 [秒] = 0.05 [W]

問5 仕事の原理より，スロープの傾きによらず仕事の量は一定だが，ゆるやかなスロープを使うと移動距離が長くなるかわりに小さな力で移動することができる。

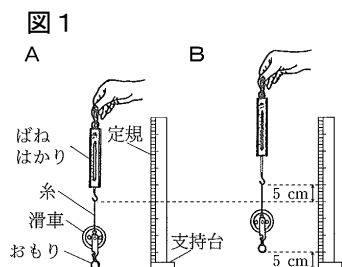
【過去問 38】

物体を引き上げる仕事をするとき、動滑車を使う場合と使わない場合で、仕事の量に違いがあるかどうかを調べるため、次の実験を行った。滑車はなめらかに回転し、糸の重さは無視できるとして、下の問1～問4に答えなさい。

(山口県 2011 年度)

〔実験1〕

- ① 図1のAのように、おもりをつけた滑車を糸でばねはかりにとりつけた。
- ② 図1のBのように、おもりを高さ5 cmまでゆっくりと引き上げ、そのときのばねはかりの目盛りと糸を引いた距離を測定し、表1に記録した。



〔実験2〕

- ① 実験1と同じおもりと滑車を用いて、図2のAのように、おもりをつけた滑車にかかった糸の一端をスタンドに固定し、もう一方の端をばねはかりにとりつけた。
- ② 図2のBのように、おもりを高さ5 cmまでゆっくりと引き上げ、そのときのばねはかりの目盛りと糸を引いた距離を測定し、表1に記録した。

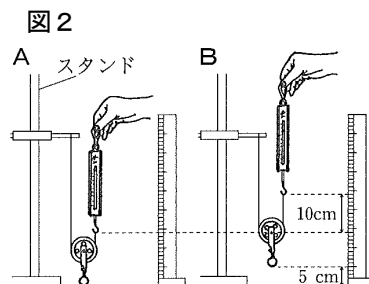


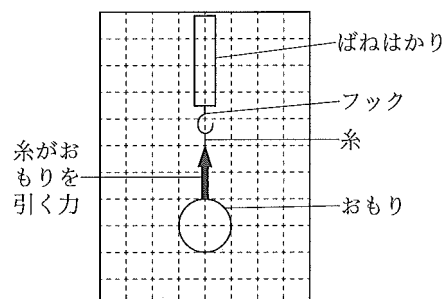
表1

	実験1	実験2
ばねはかりの目盛り[N]	0.68	0.34
糸を引いた距離[cm]	5	10

問1 図3は、ばねはかりにつるしたおもりにはたらく力のつり合いを説明するための模式図である。糸がおもりを引く力とつり合っている力を、矢印を用いて図3にかきなさい。

問2 実験1、実験2のように、おもりをはじめの位置に比べて高い位置に引き上げて静止させた場合、増加するエネルギーを何というか。書きなさい。

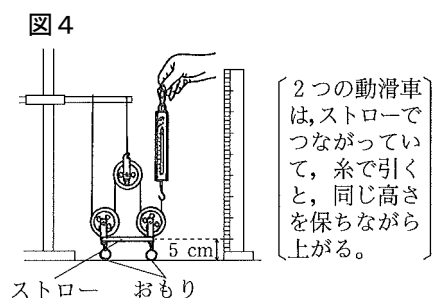
図3



問3 次の文は、動滑車を使う場合と使わない場合で、糸を引く力の大きさ、糸を引いた距離、仕事の量の間にどのような関係があるかを表1から考察したものである。文中の a ～ c に入る適切な数値を書きなさい。

動滑車を使う場合は、使わない場合に比べて、糸を引く力の大きさは $\boxed{a}$ 倍になっており、糸を引いた距離は $\boxed{b}$ 倍になっている。このことから、仕事の量はどちらの場合も $\boxed{c}$ J となり、等しいことがわかる。

問4 実験1, 実験2と同じおもりと滑車, 重さが無視できる軽いストローなどを用いて, 図4の装置を組み立てた。この装置を使って, 2つのおもりを高さ5 cmまでゆっくりと引き上げたところ, 糸を引いた距離は20 cmであった。おもりを引き上げるときのばねはかりの目盛りは何Nか。表1をもとに, 求めなさい。



問 1	図 3			
問 2				
問 3	a		b	
	c			
問 4	N			

問 1	図 3			
問 2	位置エネルギー			
問 3	a	0.5	b	2
	c	0.034		
問 4	0.34 N			

問1 糸がおもりを引く力とつり合っているのは, おもりにはたらく重力である。

問2 高い位置にある物体がもつエネルギーを位置エネルギーという。

問3 動滑車を使った実験2では、実験1と比べて糸を引く力は0.5倍、糸を引いた距離は2倍になっている。仕事の量は、 $0.68[\text{N}] \times 0.05[\text{m}] = 0.034[\text{J}]$

問4 0.68Nのおもり2個を5cmの高さに引き上げる仕事の量が、動滑車を使うときと使わないときで同じになるので、求める力の大きさを $x[\text{N}]$ とすると、 $x[\text{N}] \times 0.2[\text{m}] = 0.68[\text{N}] \times 2 \times 0.05[\text{m}]$ よって $x = 0.34[\text{N}]$

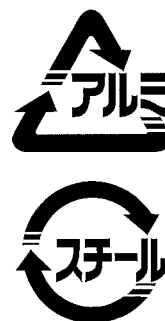
【過去問 39】

次の問1～問8に答えなさい。

(徳島県 2011 年度)

問1 図1は、アルミニウム缶とスチール（鉄）缶とを分別しやすくするための識別表示である。これにより私たちは、アルミニウム缶とスチール缶とを区別することができるが、そのほかにアルミニウム缶とスチール缶とを区別するためには、どのような方法が考えられるか、最も適切なものをア～エから選びなさい。

図1



- ア 乾電池や豆電球を接続して、電気を通すかどうかを調べる。
- イ 磁石を近づけて、磁石につくかどうかを調べる。
- ウ 金づちでたたいて、のびるかどうかを調べる。
- エ やすりでこすって、光沢が出るかどうかを調べる。

問2 次のア～エの文のうちで、下線部に示した運動のようすの変化が、物体のもっている慣性という性質に最も関連の深いものを選びなさい。

- ア 動いている電車に乗っていてブレーキがかかると、進行方向に体がたおれそうになった。
- イ 人がスケートボードに乗って壁を押すと、人は押した方向と逆の向きに動きだした。
- ウ 机などの水平面上で木片をすべらすと、その速さはしだいに小さくなり停止した。
- エ ジェットコースターが高い位置から下降すると、その速さはだんだん大きくなった。

問3 次の文は、図2の恒星の集まりについて述べたものである。正しい文になるように、文中の(①)に、あてはまる語句を書き、②は、ア・イのいずれかを選びなさい。

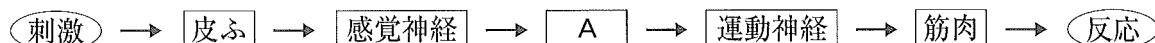
図2



太陽系が属する(①)系は、図2のようにうずを巻いたレンズ状の形をしており、② [ア 約2000 イ 約2000億] 個の恒星がふくまれている。

問4 ヒトは、手が熱いものにふれてしまったとき、とっさに手を引っこめる。図3は、このときの無意識に起こる反応について、刺激や命令がヒトの神経をどのように伝わっていくかを表したものである。中枢神経である A にあてはまる語句は何か、書きなさい。

図3



問5 図4は、ある日の日本付近の天気図である。(a)・(b)に答えなさい。

図4

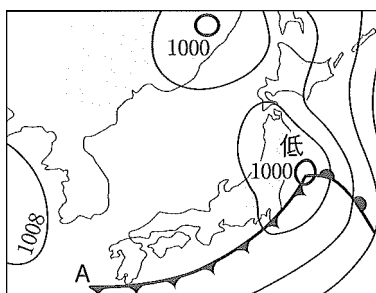
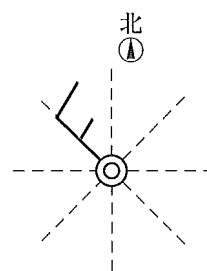


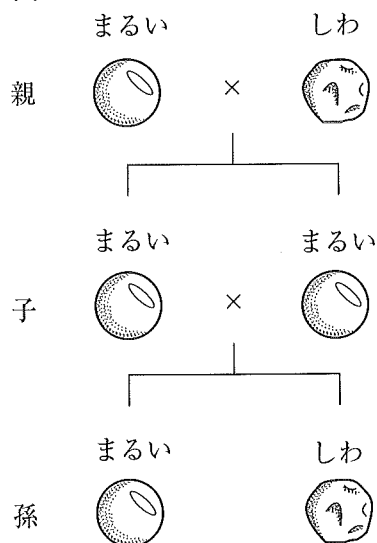
図5



- (a) 図中の▼▼▼で表された前線Aを何と
いうか、書きなさい。
- (b) 図5は、この天気図における徳島市の
風向・風力、天気を記号を用いて表した
ものである。この記号が表している風
向、風力、天気をそれぞれ書きなさい。

問6 図6は、メンデルの実験のうち、エンドウの種子の形についての実験結果を模式的に表したものである。まるい種子をつくる純系としわのある種子をつくる純系の親どうしをかけ合わせると、子はすべてまるい種子になり、一方の親の形質だけが現れた。さらに、この子どうしをかけ合わせたところ、孫には、まるい種子としわのある種子ができた。(a)・(b)に答えなさい。

図6

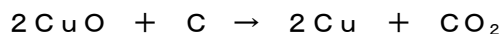


(a) 下線部のように、純系の親どうしをかけ合わせたときに、子に現れる形質を何というか、書きなさい。

(b) 孫に現れた形質のうち、まるい種子が6000個できたとすると、しわのある種子は何個できたと考えられるか、最も近いものをア～エから選びなさい。

ア 1000 イ 2000 ウ 3000 エ 18000

問7 酸化銅と炭素を混ぜて加熱すると、次の化学反応式で表される変化が起こる。(a)・(b)に答えなさい。



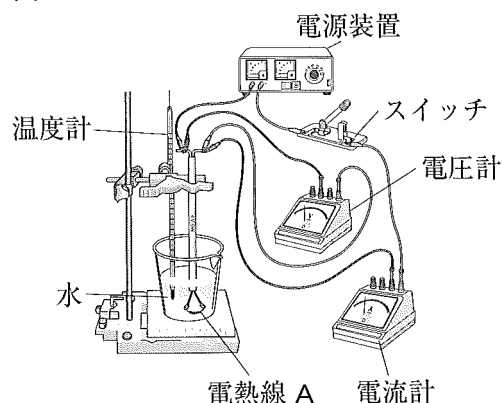
(a) 次の文は、この化学変化を酸素との関係に着目して述べたものである。(①)・(②)にあてはまる語句をそれぞれ書きなさい。

この化学変化では、酸化銅から酸素がとれて銅になることから、酸化銅は(①)されることがわかる。また、炭素が酸素と化合して二酸化炭素になることから、炭素は(②)されることがわかる。

(b) 酸化銅2.5gに十分な炭素を加え加熱したところ、すべての酸化銅が反応し、銅2.0gが得られた。このことから、銅と酸素が化合するときの質量の比を求め、最も簡単な整数の比で表しなさい。

問8 図7のように、6.0Vを加えたとき9.0Wの電力を消費する電熱線Aを使って回路を組み立て、電熱線Aを水の入ったポリエチレンのビーカーに入れた。電熱線Aに電圧計の値が6.0Vを示すように電圧を加えたところ、電流計の値が1.5Aを示し、水の温度が上昇しはじめた。次に、6.0Vを加えたとき18.0Wの電力を消費する電熱線Bにかえて同様の実験を行った。(a)・(b)に答えなさい。

図7



(a) この実験で、電熱線Aの抵抗の大きさは何Ωか、求めなさい。

(b) 電熱線Aと電熱線Bを比べると、電熱線Bのほうが、より速く水の温度を上昇させることがわかった。このように、同じ電圧を加えたとき、電力の大きい電熱線のほうが、多くの熱を発生した理由は何か、書きなさい。

問 1	
問 2	
問 3	① 系
	②
問 4	
問 5	(a) 前線
	(b) 風向
	風力
	天気
問 6	(a) 形質
	(b)
問 7	(a) ①
	②
	(b) 銅 : 酸素 = :
問 8	(a) Ω
	(b)

問 1	イ
問 2	ア
問 3	① 銀河 系
	② イ
問 4	せきずい
問 5	(a) 寒冷 前線
	(b) 風向 北西
	風力 2
	天気 くもり
問 6	(a) 優性 形質
	(b) イ
問 7	(a) ① 還元
	② 酸化
	(b) 銅 : 酸素 = 4 : 1
問 8	(a) 4.0 Ω
	(b) 強い電流が流れたから。

問2 イは作用・反作用, ウは速さが減少する運動, エは速さが増加する運動である。

問4 反射の経路を説明すればよい。中枢は脳とせきずいからなるが, 反射の際に命令を出すのはせきずいである。

問5 (b) 風向は, 矢羽根の立っている方向で表し, これは, 風の吹いてくる方向と一致する。

問6 (a) 子で現れる形質を優性, 現れない形質を劣性という。

(b) 孫では, 優性と劣性が 3 : 1 の割合で現れる。 $6000 \div 3 = 2000$ [個]

問7 (a) 炭素は, 酸化物から酸素をうばうはたらきが強い。還元と酸化の反応は, 同時に起こる。

(b) 酸素の質量は, $2.5 - 2.0 = 0.5$ [g] よって, 銅 : 酸素の質量比は, $2.0 : 0.5 = 4 : 1$

問8 (a) 9.0 [W] $\div 6.0$ [V] $= 1.5$ [A] 6.0 [V] $\div 1.5$ [A] $= 4.0$ [Ω]

(b) 同じ電圧のもとでは, 消費電力が大きい方が多くの電流を消費する。電流の強さと発熱量は, 比例する。

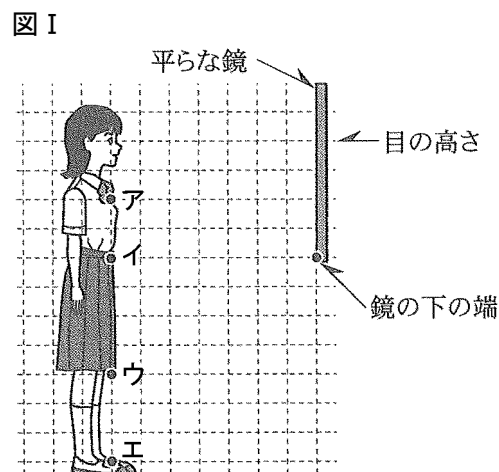
【過去問 40】

次の問1, 問2, 問3に答えなさい。

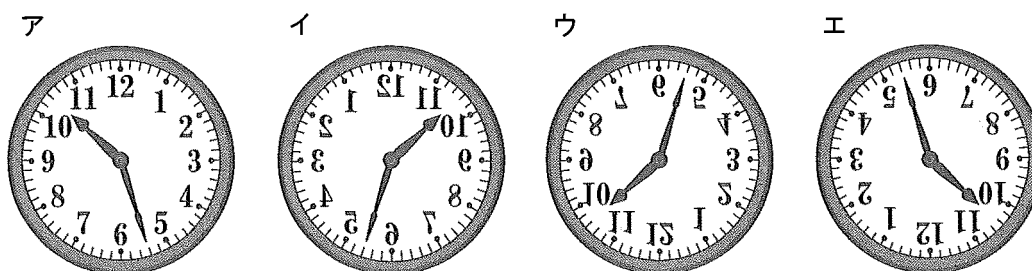
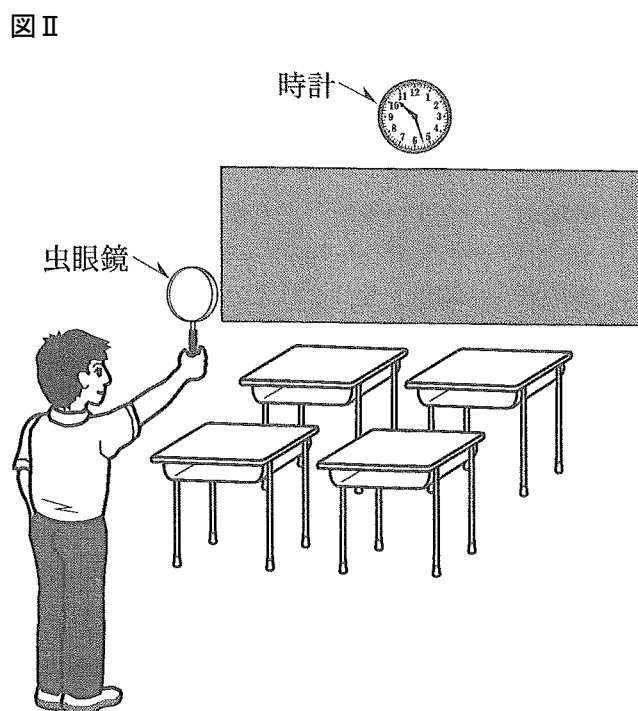
(香川県 2011 年度)

問1 光に関して, 次の(1), (2)の問いに答えよ。

- (1) 右の図Ⅰのように, 花子さんは, 壁に取り付けられた平らな鏡の前に立ち, 鏡の下の方を見た。このとき花子さんには, 鏡の下の方, 自分のからだのどの部分が見えようと考えられるか。図Ⅰ中のア～エのうち, 最も適当なものを一つ選んで, その記号を書け。



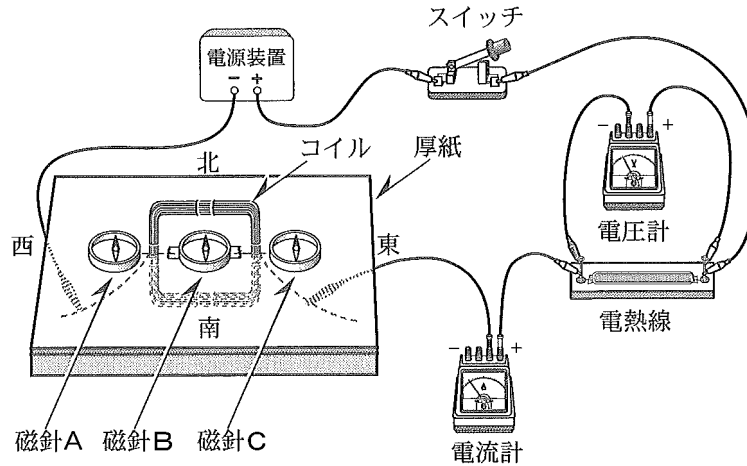
- (2) 右の図Ⅱのように, 教室の中央付近に立った太郎さんは, 手を伸ばして虫眼鏡を持ち, その虫眼鏡で黒板の上の 10 時 27 分をさしている時計を見た。このとき太郎さんには, 虫眼鏡を通して, その時計がどのように見えていると考えられるか。次のア～エのうち, 最も適当なものを一つ選んで, その記号を書け。



問2 長いエナメル線を巻いてコイルを作り、電流がつくる磁界や、電磁誘導について調べる実験をした。
これに関して、次の(1)、(2)の問いに答えよ。

- (1) 下の図Ⅰのように、コイルを厚紙の中央に差しこんでとめた装置を用いて回路を作った。次に、スイッチを閉じて、この回路に電流を流した。これについて、あとのa～cの問いに答えよ。

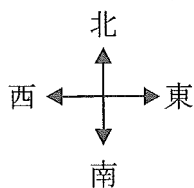
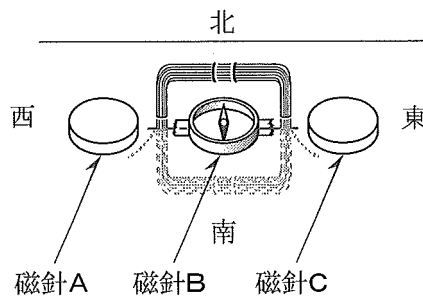
図Ⅰ



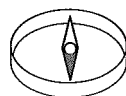
- a このとき、電圧計は4.8V、電流計は0.80Aを示していた。電熱線の抵抗は何Ωか。

図Ⅱ

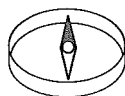
- b 右の図Ⅱのように、コイルの中心に置いた磁針BのN極は南を指した。このとき、コイルの西側及び東側に置いた磁針A及び磁針Cは、それぞれどのようなになっているか。次のア～エのうち、磁針A及び磁針Cを表した図として最も適当なものを、それぞれ一つずつ選んで、その記号を書け。



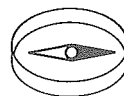
ア



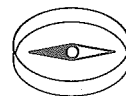
イ



ウ



エ

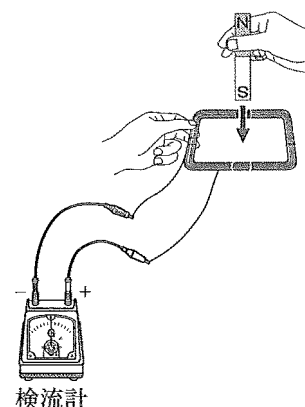


- c 次の文は、磁界の向きと表し方について述べようとしたものである。文中の〔 〕内については、㊦、㊧のうち、正しいものを一つ選んで、その記号を書き、□内については、あてはまる最も適当な言葉を書け。

磁界の中の各点で、磁針の〔㊦ N極 ㊧ S極〕が指す向きを磁界の向きという。その向きに矢印をかいて結び、磁界のようすを表した線を□という。

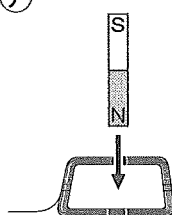
- (2) 右の図Ⅲのように、コイルを検流計につなぎ、棒磁石のS極をコイルの上からコイルの中まで動かす実験をすると、検流計の針は少し右に振れた。これについて、次の a, b の問いに答えよ。

図Ⅲ



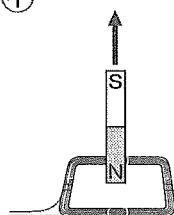
- a 検流計の針の振れをこの実験より大きくするには、どのようにすればよいか。その方法を一つ書け。
- b コイルの面の向きは同じ状態で、次の㉖～㉙の操作をした。このとき、検流計の針が右に振れたのはどれか。2つ選んで、その記号を書け。

㉖



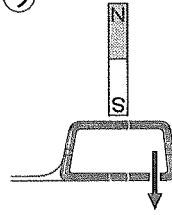
N極をコイルに近づける

㉗



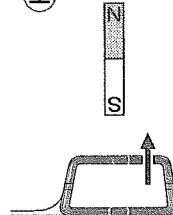
N極をコイルから遠ざける

㉘



コイルをS極から遠ざける

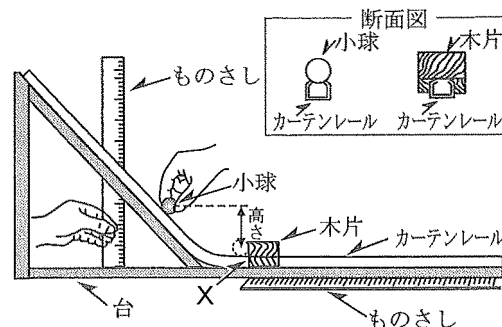
㉙



コイルをS極に近づける

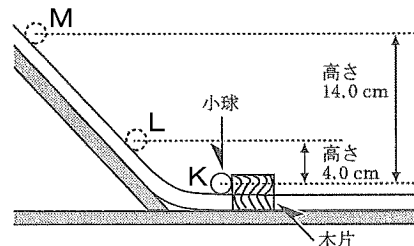
- 問3 右の図Ⅰは、斜面をもつ台に固定したカーテンレールの上に置いた小球を転がして、高い位置にある小球もっているエネルギーを調べるための装置を表したものである。これに関して、次の(1)～(3)の問いに答えよ。

図Ⅰ



- (1) 図Ⅰの装置を用いて、右の図Ⅱのように、小球をKの位置からレールにそって、小球の高さが4.0cmになるようにLの位置に押し上げ、さらに高さが14.0cmになるようにMの位置まで押し上げた。その後、静かに手を離したところ、小球はレール上を下っていき、木片に衝突して、木片は小球と一緒に動いて止まった。これについて、次の a, b の問いに答えよ。

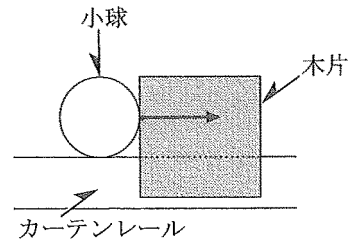
図Ⅱ



- a 図Ⅱの小球にはたらく重力の大きさは0.20Nであった。この小球をLの位置からMの位置まで手で押し上げたとき、手が小球にした仕事は何Jか。

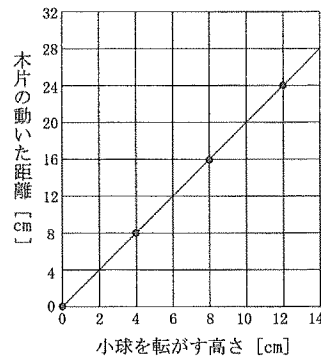
- b 右の図Ⅲは、小球が木片に衝突したときのような状況を模式的に示したものであり、木片が小球から受ける力を矢印(→)で表している。このとき、小球が木片から受ける力を、力のはたらく点が変わるようにして、解答欄の図中に矢印で表せ。

図Ⅲ

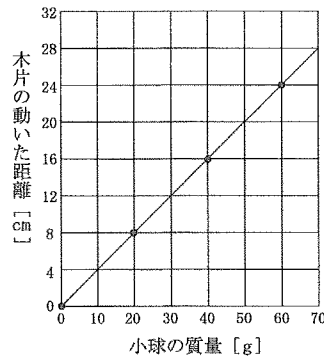


- (2) 図Ⅰの装置を用いて、いろいろな質量の小球をいろいろな高さから静かに転がし、X点に置いた木片に衝突させたところ、木片は小球と一緒に動いて止まった。このようにして、木片の動いた距離を、くりかえし測定した。下の図Ⅳは、質量 60 g の小球を用いて、小球を転がす高さを 4.0 cm, 8.0 cm, 12.0 cm と変えて実験したときの、小球を転がす高さ and 木片の動いた距離との関係を表したものである。また、下の図Ⅴは、小球を転がす高さを 12.0 cm とし、小球の質量を 20 g, 40 g, 60 g と変えて実験したときの、小球の質量と木片の動いた距離との関係を表したものである。

図Ⅳ



図Ⅴ



次の文は、この実験の結果から、小球のもつエネルギーについて述べようとしたものである。文中の **ア**、**イ** の 内にあてはまる数値を、それぞれ書け。

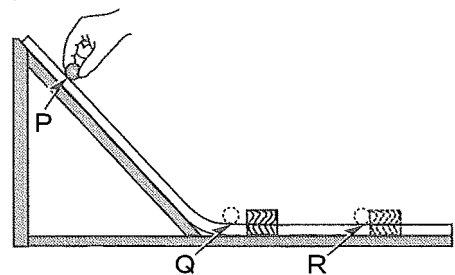
高い位置にある小球のもつ位置エネルギーが、小球が低い位置に移動したために、運動エネルギーに移り変わった。衝突する直前に小球のもっていた運動エネルギーは木片の動いた距離に比例していたものとする、実験の結果から、小球のもつ位置エネルギーは、小球の高さと質量に比例すると考えられる。

これらのことより、高さ 8.0 cm にある質量 60 g の小球のもつ位置エネルギーと、高さ 12.0 cm にある質量 **ア** g の小球のもつ位置エネルギーは同じであると考えられる。

また、高さ 7.5 cm から質量 48 g の小球を転がすと、木片は **イ** cm 動くと考えられる。

- (3) 右の図Ⅵのように、ある小球を P 点で静かに離したところ、小球はレール上を下っていき、Q 点を通り、木片に衝突し、木片と一緒に動いて R 点で止まった。このとき P 点、Q 点、R 点での小球の力学的エネルギーの量をそれぞれ p 、 q 、 r とする。次の **ア**～**エ** のうち、 p 、 q 、 r の関係を表す式として、最も適当なものはどれか。一つ選んで、その記号を書け。

図Ⅵ

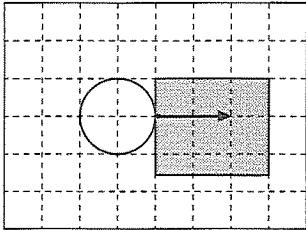


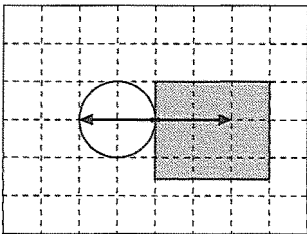
ア $p = q = r$

イ $p > q = r$

ウ $p = q > r$

エ $p < q < r$

問 1	(1)		
	(2)		
問 2	(1)	a	Ω
		b	磁針 A
			磁針 C
		c	記号
	言葉		
	(2)	a	
b		と	
問 3	(1)	a	J
		b	
	(2)	ア	g
		イ	cm
	(3)		

問 1	(1)	ウ	
	(2)	エ	
問 2	(1)	a	6.0 Ω
		b	磁針 A イ
		b	磁針 C イ
		c	記号 ㊦
			言葉 磁力線
	(2)	a	例 磁石を速く動かす。 コイルの巻き数を増やす。 磁力の強い磁石を近づける。 などから一つ
		b	㊦ と ㊧
問 3	(1)	a	0.020 J
		b	
	(2)	ア	40 g
		イ	12 cm
	(3)	ウ	

問 1 (1) 目と鏡の下端を結ぶ光と入射角＝反射角となる関係よりも内側にあるものが見える。

(2) 実像が観察できる。

問 2 (1) a $4.8[\text{V}] \div 0.80[\text{A}] = 6.0[\Omega]$

b コイルをつくる導線に流れる電流の進行方向に対し、右回りの磁界ができる。

(2) 磁石の極と、動く向きを両方を逆にした場合、はじめと同じ向きの誘導電流が流れる。

問 3 (1) a $0.20[\text{N}] \times (0.14 - 0.04)[\text{m}] = 0.020[\text{J}]$

(2) 求める質量を $x[\text{g}]$ とすると、 $8.0 \times 60 = 12.0 \times x$ $x = 40[\text{g}]$

(3) 力学的エネルギーの保存より、P点とQ点の力学的エネルギーは等しいが、R点はまさつでエネルギーを一部失っている。

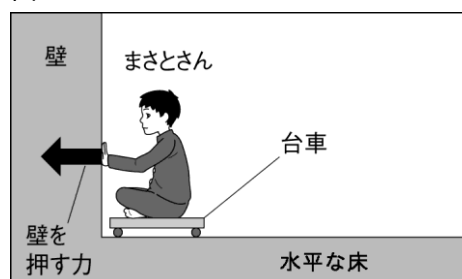
【過去問 41】

次の問1～問4に答えなさい。

(高知県 2011 年度)

問1 まさとさんのクラスでは、理科の授業で、物体の運動について調べる実験を行った。図のように、水平な床のうえに壁のそばで静止した台車があり、その台車にまさとさんが乗っている。まさとさんが壁を押すと台車はまさとさんを乗せたまま壁と反対の向きに動いた。このことについて、次の(1)・(2)の問いに答えよ。ただし、空気の抵抗、台車と床との間にはたらく摩擦は考えないものとする。

図1



(1) 台車は、外から力を加えないかぎり、静止しているときは静止し続けようとし、運動しているときはいつまでもその運動を続けようとする。このような物体のもつ性質を何というか、書け。

(2) まさとさんが壁を押したとき、まさとさんが乗った台車と壁にはどのような力がはたらくか、最も適切なものを次のア～エから一つ選び、その記号を書け。

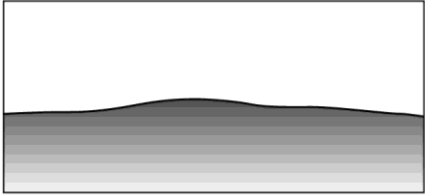
ア まさとさんが乗った台車には、まさとさんが押した力と同じ向きに大きさが等しい力がはたらくが、壁には力がはたらかない。

イ まさとさんが乗った台車には、まさとさんが押した力と反対の向きに大きさが等しい力がはたらくが、壁には力がはたらかない。

ウ まさとさんが乗った台車と壁の両方に、たがいに向きが反対でまさとさんが押した力と大きさが等しい力がはたらく。

エ まさとさんが乗った台車と壁の両方に、どちらもまさとさんが押した力と同じ向きで大きさが等しい力がはたらく。

問2 図は、あきよさんが理科の授業で学習した火山の外形と特徴をまとめたものの一部である。このことについて、下の(1)・(2)の問いに答えよ。

火山の外形	火山の特徴
	このような傾斜のゆるやかな外形をもつ火山は地下にあるどろどろにとけた高温の物質である X のねばりけが弱く、おだやかに溶岩を流し出す噴火が起こる。これらの特徴をもつ火山の例として Y があげられる。

(1) 図中の に当てはまる物質の名称を書け。

(2) 図中の に当てはまるものとして正しいものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書け。

ア 桜島

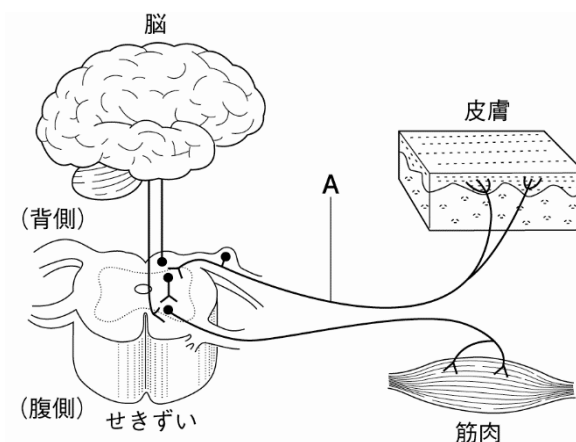
イ 雲仙普賢岳

ウ 阿蘇山

エ マウナロア

問3 図は、ヒトの神経系とそれにつながる皮膚と筋肉を模式的に表したものである。このことについて、次の(1)・(2)の問いに答えよ。

- (1) 図中のAは、せきずいと皮膚をつないでいる神経である。その神経の名称を書け。
- (2) 熱いやかんに誤って手が触れてしまったときは、熱いと感じる前に手を引っこめる運動が起こる。これは、刺激による信号が脳を経由せず、無意識に起こる反応である。この反応を何というか、書け。



問4 私たちの身のまわりには多くの物質が存在し、さまざまな化学変化が起こっている。このことについて、次の(1)・(2)の問いに答えよ。

- (1) 化学変化の例として正しいものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書け。

- ア 固体の水酸化ナトリウムを水に加えてかき混ぜると、とけた。
 イ よく磨いた鉄を放置しておくと、鉄の表面がさびた。
 ウ あたためた硫酸銅の飽和水溶液を冷却すると、結晶が現れた。
 エ ビーカーに入れた氷を教室に放置すると、とけて水になった。

- (2) 純粋な物質は単体と化合物に分類することができる。単体に分類されるものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書け。

- ア H_2O イ NH_3 ウ CuO エ Cl_2

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

問1	(1)	慣性
	(2)	ウ
問2	(1)	マグマ
	(2)	エ
問3	(1)	感覚 神経
	(2)	反射
問4	(1)	イ

	(2)	エ
--	-----	---

- 問1 (1) 運動しているものは等速直線運動を続け、静止しているものは静止し続けようとする性質を、慣性という。
 (2) 押す力を作用、押し返す力を反作用といい、作用と反作用は等しい大きさの力で一直線上にはたらき、向きは反対である。
- 問2 (1) マグマは、その成分のちがいで、ねばりけが異なる。
 (2) 桜島、阿蘇山は円錐形、雲仙普賢岳はおわんをふせたような形である。
- 問3 (1) 感覚器官(皮膚)につながっているので、感覚神経である。
 (2) 反射では、大脳に信号が届く前に、せきずいから命令が出されるため、無意識のうちに反応が起こる。
- 問4 (1) アは溶解、ウは再結晶、エは状態変化である。
 (2) 単体は、1種類の原子からできている物質である。

【過去問 42】

ばねに加える力の大きさとばねの伸びを調べるために、ばねRを用いて次の実験Ⅰ・Ⅱを行った。このことについて、下の問1～問5に答えなさい。ただし、100 gの物体にはたらく重力の大きさを1 Nとし、ばねの重さは考えないものとする。

(高知県 2011 年度)

実験Ⅰ 図1のように、ばねRの一方の端をスタンドに固定し、ばねRのもう一方の端におもりをつり下げ、おもりが静止したのち、ばねの伸びを測定した。図2は、このとき得られた結果をもとに、横軸におもりの質量、縦軸にばねの伸びを表したグラフである。

実験Ⅱ 図3のように、100 gの物体に糸をつなぎ、その糸をばねRの一方の端につないだ。次に、ばねRのもう一方の端に糸をつけ、定滑車Aにかけ、さらに定滑車Bにかけて、その糸を静かに引いた。

図1

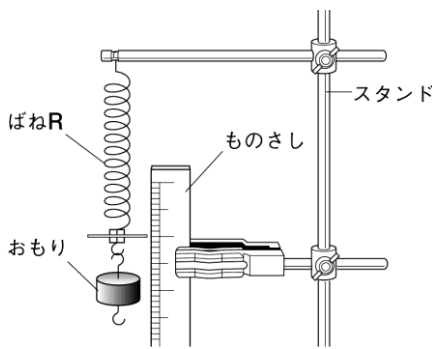


図2

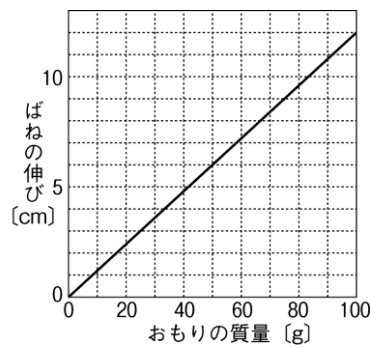
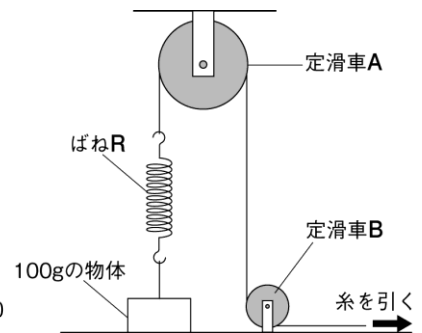
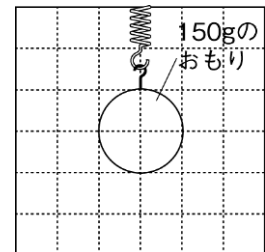


図3



問1 実験Ⅰの結果から、ばねRに50 gのおもりをつり下げたとき、ばねの伸びは何cmか。

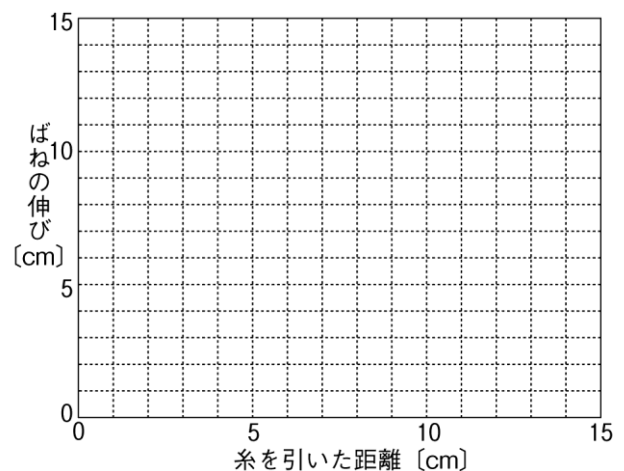
問2 実験Ⅰで、ばねRに150 gのおもりをつり下げ、おもりが静止したとき、おもりににはたらく重力の作用点を●で、力の向きと大きさを矢印で図中にかけ。ただし、図の方眼の1目盛りの長さを1 Nとする。

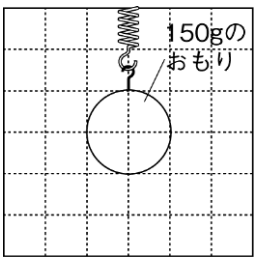
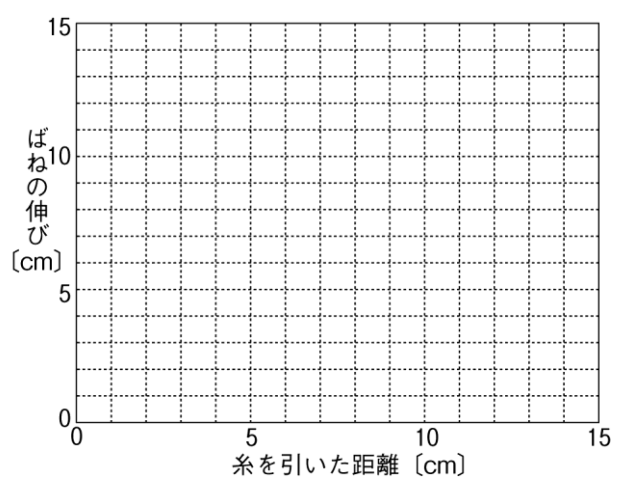


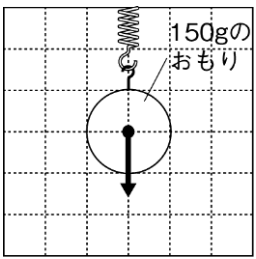
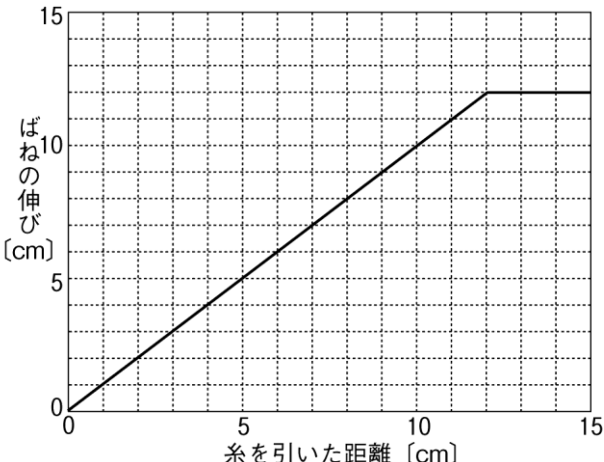
問3 実験Ⅰの結果から、ばねRを9 cm伸ばすために必要な力は何Nか。

問4 実験Ⅰの結果からわかる、ばねRに加える力とばねの伸びとの関係を簡潔に書け。

問5 実験Ⅱにおいて、糸を引き始めると同時にばねRは伸び始めた。糸を引き始めてから15 cm引くまでの間について、糸を引いた距離とばねの伸びとの関係を表すグラフを実線でかけ。ただし、糸の重さや糸の伸び、滑車と糸の摩擦は考えないものとする。



問 1	cm
問 2	
問 3	N
問 4	
問 5	

問 1	6 cm
問 2	
問 3	0.75 N
問 4	例 ばねRに加える力とばねの伸びは比例の関係にある。
問 5	

問 1 図 2 より読み取る。

問 2 作用点は物体の中心にかく。1 N が 1 目盛りに相当するので、1.5 N は 1.5 目盛り

問 3 ばねの伸びとばねを引く力は比例する。50 g (0.5 N) のおもりによって 6 cm 伸びることから、ばねを 9 cm 伸ばすために必要な力の大きさ x [N] は、 $0.5 : 6 = x : 9$ $x = 0.75$ [N] である。

問 4 引く力の大きさとばねの伸びは比例する。この関係をフックの法則という。

問 5 100 g の物体をつるすと、このばねは 12 cm 伸びる。このことから、ひもを 12 cm 引くと、物体は床面から上がり始め、その後はばねの伸びは変わらないことになる。ばねの伸びが 12 cm に達するまでは、引くひもの距離とばねの伸びは比例関係にある。

【過去問 43】

次の各問の答を、答の欄に記入せよ。

(福岡県 2011 年度)

問1 定滑車や動滑車を使ったときの仕事を調べるために、図1のA、Bの方法で実験を行った。同じおもりを床から高さ0.25mまでゆっくりもち上げ、ばねはかりが示す力の大きさと手が糸を引いた距離をはかった。表はその結果である。ただし、糸やばねはかり、滑車の重さは考えないものとする。

表

	Aの方法	Bの方法
ばねはかりが示す力の大きさ [N]	0.60	0.30
手が糸を引いた距離[m]	0.25	0.50

- (1) Bの方法において、ばねはかり側の糸が動滑車をもち上げる力を、図2に力の矢印で示せ。なお、図2には、動滑車をもち上げる力の作用点を・で、おもりにいはたらく重力を力の矢印で示している。
- (2) A、Bの方法において、手がした仕事の大きさは、それぞれいくらか。単位も正しく記入せよ。

図1

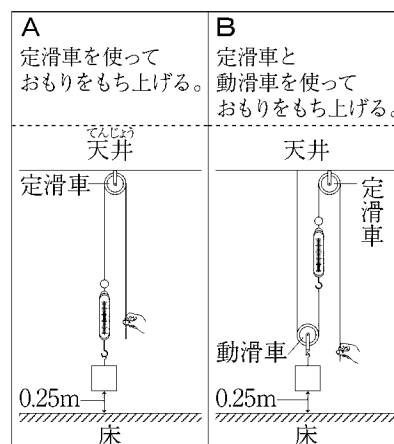
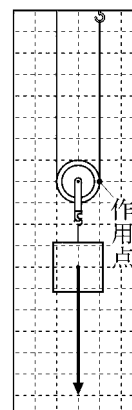
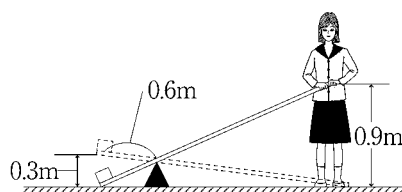


図2



問2 図3は、てこを利用して、荷物をもち上げるようすを示したものである。典子さんは、支点から0.6mの作用点にある重さ45Nの小さな荷物を0.3mもち上げるために、棒の端をもって下向きに0.9m動かした。このとき、典子さんが棒に加えた力の大きさと、力点から支点までの距離を求めよ。ただし、棒の重さは考えないものとする。

図3



問 1	(1)		
	(2)	A	
		B	
問 2	力	N	
	距離	m	

問 1	(1)		
	(2)	A	0.15 J
		B	0.15 J
問 2	力	15 N	
	距離	1.8 m	

問 1 (2) A $0.60[\text{N}] \times 0.25[\text{m}] = 0.15[\text{J}]$ B $0.30[\text{N}] \times 0.50[\text{m}] = 0.15[\text{J}]$

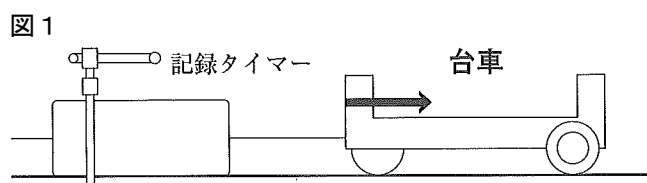
問 2 重さ 45N の荷物を 0.3m 持ち上げる仕事の大きさは $45[\text{N}] \times 0.3[\text{m}] = 13.5[\text{J}]$ 仕事の原理より, てこを使っても仕事の大きさは変わらないから, 手がする仕事の大きさも同じ。したがって, 棒に加えた力の大きさは $13.5[\text{J}] \div 0.9[\text{m}] = 15[\text{N}]$ また, てこの原理より, 力点から支点までの距離を $x\text{m}$ とすると, $45 \times 0.6 = 15 \times x$ これより $x = 1.8[\text{m}]$

【過去問 44】

記録タイマーを使って、水平面上に置かれた台車の運動を調べる実験 1, 2, 3 を行った。台車と水平面の摩擦や空気の抵抗は考えないものとして、あとの問いに答えなさい。

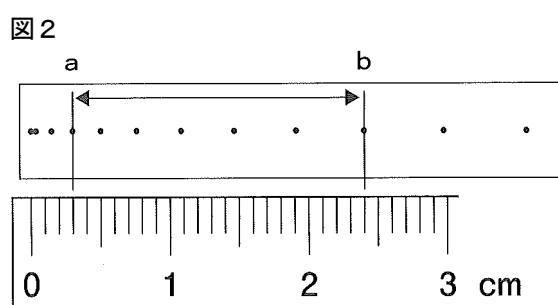
(長崎県 2011 年度)

【実験 1】 図 1 のように台車を矢印の向きに一定の力で押し続ける。このときの運動のようすを、記録タイマーを使って調べたところ、記録テープは図 2 のようになった。



問 1 図 2 の a, b 間の矢印は台車が 0.1 秒間に移動した距離を示している。この記録タイマーが 1 秒間に打点する回数は、次のどれか。

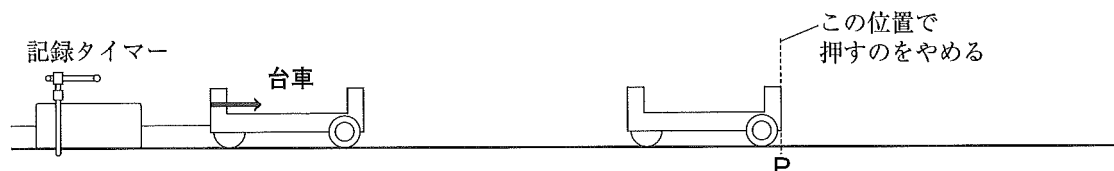
- | | |
|---------|--------|
| ア 100 回 | イ 70 回 |
| ウ 60 回 | エ 50 回 |



問 2 a に打点してから b に打点するまでの、台車の平均の速さは何 cm/秒か。

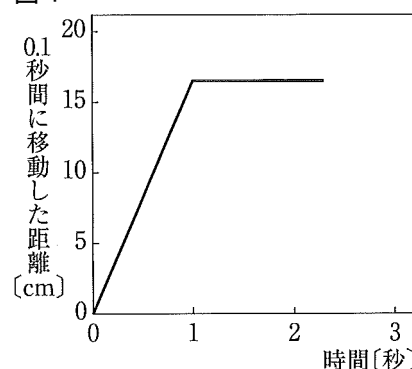
【実験 2】 図 3 のように台車を矢印の向きに一定の力で押し続けた後、P 点に来たとき力を加えるのをやめた。図 4 はこのときの、0.1 秒間に移動した距離と時間の関係を示している。

図 3



問 3 台車の運動は、P 点を通過する前と後でどのように変化するか。押している力と台車の速さに着目して説明せよ。

図 4



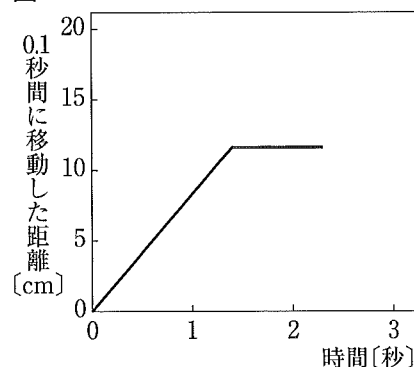
【実験3】 台車を元の位置にもどし、台車を押す力の大きさだけを変えて**実験2**と同様の実験を行った。図5はこのときの、0.1秒間に移動した距離と時間の関係を示している。

問4 **実験2**と**実験3**で、台車に加えた力の大小関係について説明した文の(①), (②)に適する語句を語群の中から選んで、書け。ただし、同じ語句を二度用いてもよい。

動き始めてからP点に着くまでの台車の速さの変わり方が、**実験3**のときは**実験2**のとき(①)ので、**実験3**で台車に加えた力は**実験2**で加えた力(②)。

語群 より大きい より小さい と等しい

図5



問5 **実験2**のときと**実験3**のときで、台車がP点を通過するまでにかかる時間とそのときの速さを比較した。正しいものは、次のどれか。

- ア **実験2**のときが、P点を通過するまでにかかる時間は短く、速さは遅い。
- イ **実験2**のときが、P点を通過するまでにかかる時間は短く、速さは速い。
- ウ **実験2**のときが、P点を通過するまでにかかる時間は長く、速さは遅い。
- エ **実験2**のときが、P点を通過するまでにかかる時間は長く、速さは速い。

問1	
問2	cm/秒
問3	
問4	①
	②
問5	

問1	ウ
問2	21 cm/秒
問3	P点を通過する前は、台車を押す力が運動の向きにはたらくので、速さが速くなる運動をする。 P点を通過した後は、台車を押す力がなくなるので、等速直線運動をする。
問4	① より小さい
	② より小さい
問5	イ

問1 0.1 秒間に 6 打点していることから、1 秒間の打点数は、 $6 [\text{打点}] \div 0.1 [\text{秒}] = 60 [\text{打点}]$

問2 $2.1 [\text{cm}] \div 0.1 [\text{秒}] = 21 [\text{cm/秒}]$

問4 進行方向に加わる力の大きさが大きいほど、速さの変化の割合が大きい。

問5 実験2のほうが速さが速くなるので、P 点を通過するまでにかかる時間が短縮される。

【過去問 45】

次の各問いに答えなさい。

(熊本県 2011 年度)

問1 和美さんは、18 図のように、水を入れたコップの中にストローを入
れると、曲がって見えることに気がついた。

18 図

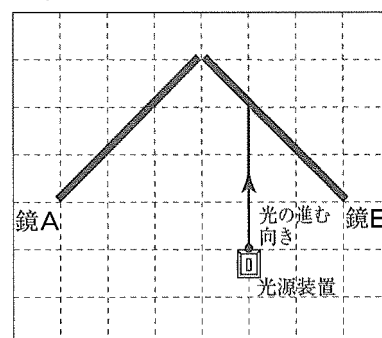


(1) 下線部の現象と同じ理由による現象を、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 夜、明るい部屋から窓ガラスを見ると部屋の中がうつって見える。
- イ カーブミラーは広い範囲をうつすことができる。
- ウ 虫めがねを物体に近づけると、物体が拡大されて見える。
- エ 光ファイバーの中を光が進んでいく。

次に、和美さんは、鏡Aと鏡Bを直角に合わせて床に立て、光の道すじを調べた。19 図は、鏡A、鏡Bと光源装置を真上から見た位置を表したものである。

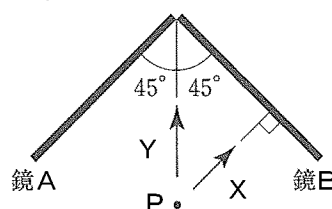
19 図



(2) 光源装置から出た光が矢印の向きに進み、鏡Bにあたった後の光の道すじを、解答用紙の図中にかきなさい。

さらに、和美さんは、Lの文字が書かれたプレート **L** を体の正面で持ち、20 図の点Pの位置に立ち、鏡Aと鏡Bにうつる像を観察した。20 図は、鏡A、鏡Bと点Pを真上から見た位置を表している。矢印Xは、点Pの位置にまっすぐに立ち、体の正面を鏡Bに向け、まっすぐに見たときの向きを、矢印Yは、点Pの位置にまっすぐに立ち、体の正面を鏡Aと鏡Bの合わさった部分に向け、まっすぐに見たときの向きを表している。

20 図



(3) 点Pから、20 図のXの向きに鏡Bを見たとき、鏡Bにうつる **L** の像はどんな形になるか。次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア **L** イ **J** ウ **Γ** エ **T**

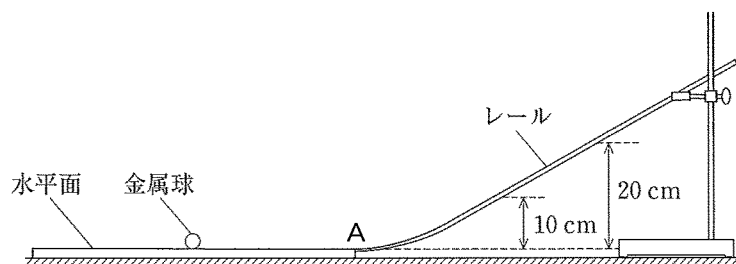
(4) 点Pから、20 図のYの向きに鏡Aと鏡Bの合わさった部分を見たとき、2枚の鏡にうつる **L** の像はどんな形になるか。次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。ただし、ア～エの中心にあるたて線は鏡Aと鏡Bの合わさった部分に見える線である。

- ア **L** イ **J** ウ **⌋** エ **⌌**

問2 明夫さんは、21 図のような板

でつくった水平面となめらかに
つながるレールとを用いて、仕
事やエネルギーについて調べる
実験を行った。水平面とレール
にはそれぞれ摩擦^{まさつ}がある。

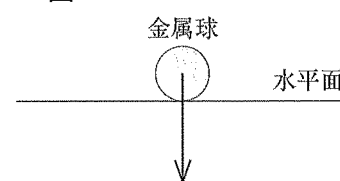
21 図



まず、明夫さんは、①質量 70 g の金属球を水平面に置き、②10cm の高さまで真上にゆっくり持ち上げ、水平面からの高さが 10cm のレール上に置いて静かにはなした。金属球はレール上を動き、レールと水平面とのつなぎ目にある点 A を通過した。

- (1) 下線部①について、22 図は、金属球が水平面で静止しているときに、金属球にはたらく重力の向きと大きさを、矢印で表したものである。このとき、重力のほかに金属球にはたらく力を、矢印でかきなさい。ただし、作用点を ● 印で示すこと。また、重力のほかに金属球にはたらく力が生じる理由を書きなさい。

22 図



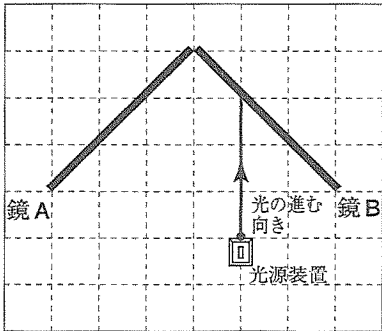
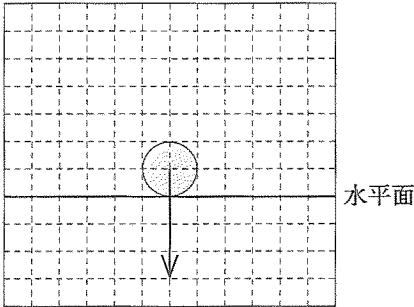
- (2) 下線部②について、質量 70 g の金属球を 10cm の高さまで真上に持ち上げたときに、明夫さんが金属球にした仕事は何 J か。質量 100 g の物体にはたらく重力を 1 N として求めなさい。

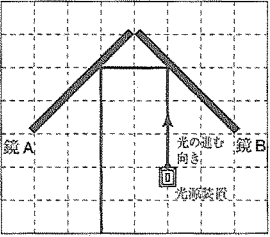
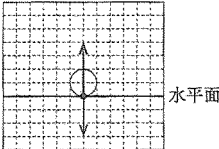
次に、明夫さんは、金属球を水平面からの高さが 20cm のレール上に置いて静かにはなした。金属球はレール上を動き、点 A を通過した。

- (3) 金属球を、水平面からの高さが 10cm のレール上に置いて静かにはなしたときと、水平面からの高さが 20cm のレール上に置いて静かにはなしたときの、金属球が点 A を通過するときにもつ運動エネルギーの大きさを比べたい。運動エネルギーの大きさを比べるには、金属球の速さを比べる方法のほかに、どんな方法があるか、書きなさい。

さらに、明夫さんは、生活の中のいろいろなエネルギーの種類を調べ、エネルギーの移り変わりについて、「③モーターでは電気エネルギーが運動エネルギーに移り変わる。」という例をあげた。

- (4) 下線部③について、明夫さんの例にならって、エネルギーが移り変わる例を一つ書きなさい。ただし、斜面を利用したものやモーターの例は除くこと。

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

問 1	(1)	ウ	
	(2)		
	(3)	イ	
	(4)	ア	
問 2	(1)		
	理由	板が金属球によって押され、板がわずかに変形し、もとに戻ろうとするため生じる。	
	(2)	0.07 J	
	(3)	例 金属球が点 A を通過した直後に金属球を木片にあて、木片が動いた距離を比べる。	
	(4)	例 太陽電池では光エネルギーが電気エネルギーに移り変わる。	

問 1 (1) 光の屈折による現象である。ア、イは光の反射、エは全反射を利用している。ウは虫めがねのレンズで光を屈折させることで虚像を見ることができる。

(2) 光の反射において、入射角と反射角の大きさは等しくなる。

(3) 鏡にうつる像は、左右が反対になる。

(4) 鏡 A に見える像は、鏡 B から反射してきた光によってつくられ、鏡 B に見える像は、鏡 A から反射してきた光によってつくられる。いずれも 1 度目の反射で光が左右反対になるが、この光がもう一度反射することで、光はさらに左右反対になり、もとにもどって見える。

問 2 (1) 物体が静止しているとき、一直線上に大きさの等しい 2 つの力が存在している。

(2) 仕事は、加えた力の大きさ[N]×力の向きに移動した距離[m]で求めることができる。

$$0.7[\text{N}] \times 0.1[\text{m}] = 0.07[\text{J}]$$

(3) エネルギーの大きさは、仕事させることでその大きさを確認することができる。

【過去問 46】

孝広君は、エネルギーの変換に関する次のような**実験Ⅰ**、**Ⅱ**を行い、わかったことをまとめた。次の問1～問3に答えなさい。

(宮崎県 2011 年度)

問1 図Ⅰのように、火力発電のしくみを簡単にした装置を組み立て、**実験Ⅰ**を行った。

後の(1)、(2)の問いに答えなさい。

〔実験Ⅰ〕

ガスコンロでフラスコの水を加熱し、発生した水蒸気を、モーターの軸にとりつけた羽根車にあてた。

〔結果〕

羽根車が回転し、モーターにつなげた電子オルゴールが鳴った。

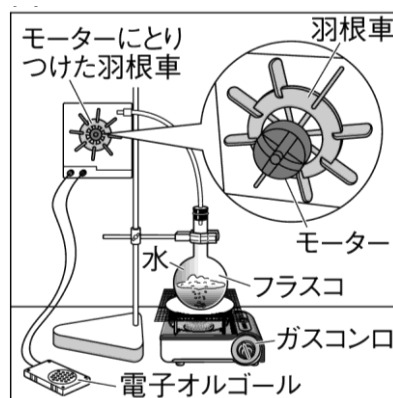
- (1) この実験で、電気エネルギーがとり出されたと判断できる現象を書きなさい。
- (2) 次の文は、図Ⅰの装置と、図Ⅱの火力発電のしくみを比べたものである。□に適切な理由を書きなさい。

火力発電では、水を高温・高圧の水蒸気に変えてタービンを回し、発電機を回転させる。

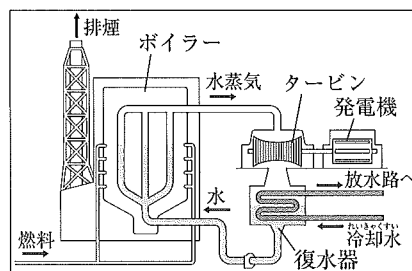
図Ⅰの羽根車は図Ⅱのタービン、図Ⅰのモーターは図Ⅱの発電機と同じような役割をしている。

実験Ⅰでは、やがて羽根車が止まり、発電ができなくなる。その理由は□からであり、そうならないように図Ⅱには、復水器がある。

図Ⅰ



図Ⅱ

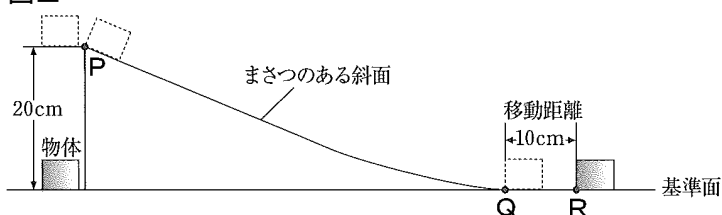


問2 孝広君は、物体が運動するときもエネルギーが変換することを知り、次のような**実験Ⅱ**を行った。下の(1)、(2)の問いに答えなさい。ただし、質量 100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とする。また、エネルギーの単位は J とする。

〔実験Ⅱ〕

- ① 図Ⅲのように、質量 2 kg の物体を、基準面から、 20 cm の P 点の高さまで垂直に持ち上げた。
- ② P 点から物体を静かにはなして、まさつのある斜面にそって下向きにすべらせ、基準面上の Q 点から、物体が止まった R 点までの移動距離をはかった。

図Ⅲ



〔結果〕

移動距離は 10 cm だった。

- (1) P 点の高さにある物体がもっていた位置エネルギーは何 J か。答えなさい。
- (2) 結果から、 Q 点で物体がもっていた運動エネルギーを求める式として、正しいものはどれか。次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。ただし、物体と基準面の間のまさつ力を F $[N]$ とする。
- ア $F \times 0.1$ イ $F \times 0.2$ ウ $F \times 10$ エ $F \times 20$

問3 次の文は、孝広君が、実験Ⅰ、Ⅱの結果をもとに、エネルギーの変換についてまとめたものの一部である。下の(1)、(2)の問いに答えなさい。

〔まとめ〕(一部)

実験Ⅰでは、燃料として利用したガスがもつ化学エネルギーの大きさを E_1 、モーターによってとり出される電気エネルギーの大きさを E_2 とすると、 E_1 、 E_2 の大きさの関係は、 E_1 E_2 になる。また、実験Ⅱでは、 P 点で物体がもつ位置エネルギーの大きさを E_3 、 Q 点で物体がもつ運動エネルギーの大きさを E_4 とすると、 E_3 、 E_4 の大きさの関係は、 E_3 E_4 になる。このような関係になる理由を、エネルギーの変換に着目して説明すると、 からである。

- (1) には、共通して $<$ 、 $=$ 、 $>$ のいずれかの記号が入る。1 つ選び、答えなさい。
- (2) に入る適切な理由を、「エネルギー」という言葉を使って書きなさい。

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

問 1	(1)	例 電子オルゴールが鳴った。
	(2)	例 水がなくなる
問 2	(1)	4 J
	(2)	ア
問 3	(1)	>
	(2)	例 エネルギーの一部が、(まさつ力や空気の抵抗によって、) 熱や音などのエネルギーに変換される

問 1 (1) 化学エネルギー→熱エネルギー→運動エネルギー→電気エネルギー→音エネルギー

問 2 (1) $20[\text{N}] \times 0.2[\text{m}] = 4[\text{J}]$

(2) 運動エネルギーは、すべて物体が水平面を移動するための仕事に使われた。

問 3 化学エネルギーのうち一部は熱エネルギーとして周囲に放出されるため、化学エネルギーのすべてを電気エネルギーに変換することはできない。

【過去問 47】

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 2011 年度)

- 問1 図1のように、伸び縮みしない糸の一端を天井の点Oに固定し、他端におもりAをつけてつるすと、おもりAは点Rの位置に静止した。そのあと、図2のように、糸がたるまないようにしながらおもりAを点Pの位置まで手で持ち上げ、静かに手を放すと、おもりAは点Q、Rを通り、点Pと同じ高さの点Sの位置で一瞬静止して、点Pの位置に戻ってきた。摩擦や空気の抵抗は考えないものとする。

図1

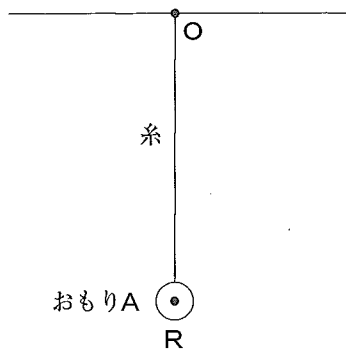
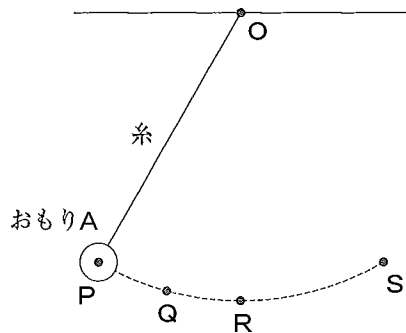
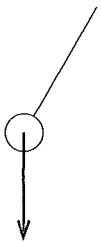


図2

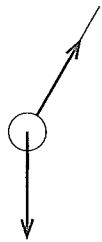


- 1 点Pの位置で手を放したとき、おもりAにはたらいっている力を矢印で表した図として正しいものはどれか。

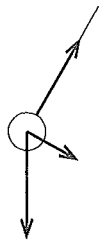
ア



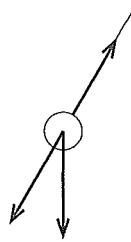
イ



ウ



エ



- 2 $\angle POQ$ と $\angle QOR$ は等しい角度であった。おもりAが点Pの位置から点Qの位置にいくまでの時間を t_1 、点Qの位置から点Rの位置にいくまでの

時間を t_2 とすると、 t_1 と t_2 の関係として最も適当なものはどれか。

ア

$t_1 = t_2$

イ

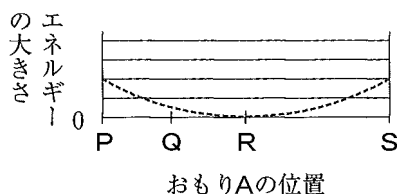
$t_1 < t_2$

ウ

$t_1 > t_2$

- 3 おもりAが点P, Q, R, Sを通るとき、おもりAがもっている位置エネルギーは図3の破線のように変化した。このとき、運動エネルギーはどのように変化するか。解答欄の図に実線でかけ。ただし、図1の状態のおもりAがもつ位置エネルギーを0とする。

図3



- 4 おもりAを、同じ大きさで質量が大きいおもりBにつけかえた。図2と同じように、おもりBを点Pの位置まで持ち上げて静かに手を放したとき、点Rの位置でのおもりBの速さと運動エネルギーは、おもりAのときと比べてそれぞれどうなるか。

問2 図1のように、光源装置から出した光を実験台上に垂直に立てた鏡で反射させ、小球を的にして当てた。

図2は、これを真上から示した模式図で、光源の位置を点Pとし、小球を置いた位置を点Qとする。また線分RSは鏡の面と実験台が接する線を、点Oは光源から出た光が鏡で反射する位置を示し、矢印は光の道筋を表している。ただし、 $\angle POQ$ の大きさは 90° 未満とする。

図1

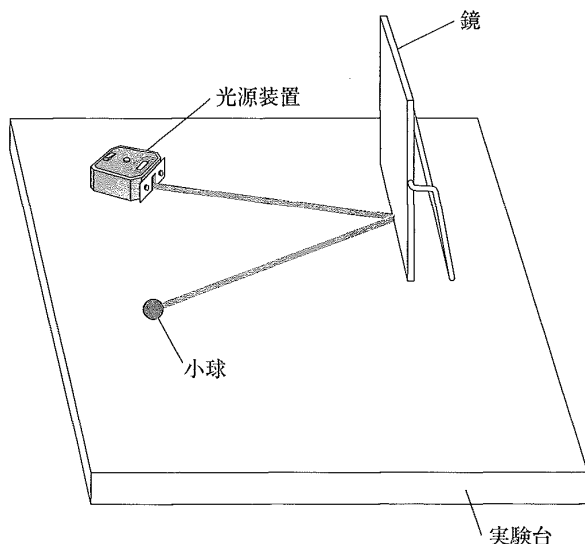
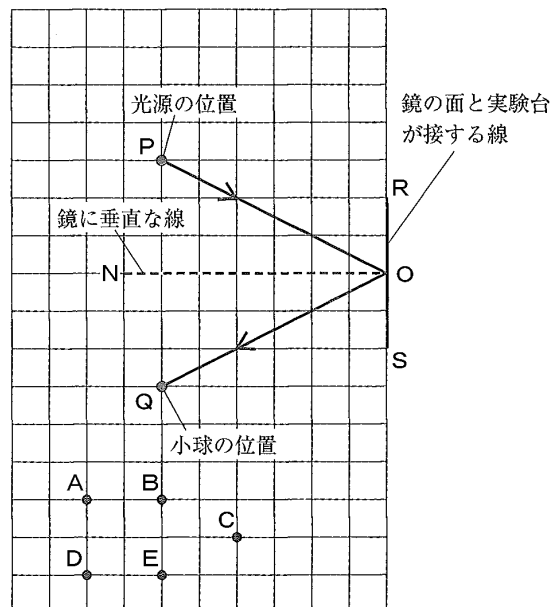


図2



- 1 図1の鏡に、ある物体を映した。次の文は、鏡に映った物体について説明したものである。文中の にあてはまる適当なことを書け。

鏡に映った物体は、鏡に対して、物体と な位置にあるように見える。

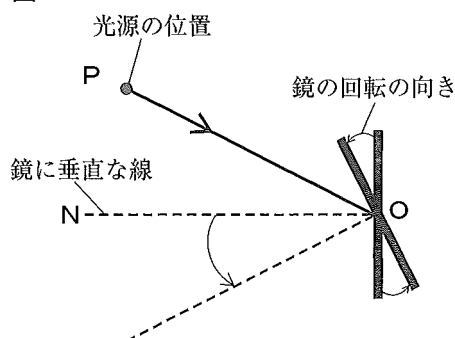
- 2 図2において、入射角はどの角か。

ア $\angle POR$ イ $\angle PON$ ウ $\angle POQ$ エ $\angle NOQ$ オ $\angle QOS$

- 3 図2の点A～Eの位置に小球を置いたとき、光源の位置から鏡に映る小球の像を見ることができない位置を、A～Eからすべて選べ。

- 4 光源の位置は変えないで、点Oを通り実験台上に垂直な直線を軸として、鏡を図3のように、 $\angle PON$ と等しい角度だけ反時計まわりに回転させた。鏡で反射した光が当たるように小球を置き、その位置を点Tとする。 $\angle POT$ の大きさは、 $\angle PON$ の大きさの何倍になるか。

図3



問 1	1		
	2		
	3		
	4	速さ 運動エネルギー	
問 2	1		
	2		
	3		
	4	倍	

問 1	1	イ	
	2	ウ	
	3		
	4	速さ 運動エネルギー	同じ 大きくなる
問 2	1	対称	
	2	イ	
	3	C, E	
	4	4 倍	

- 問 1 1 おもりにはたらく重力と、糸がおもりを引く力がはたらく。
- 2 運動エネルギーは点 R で最も大きくなるので、点 R での速さが最も速くなる。つまり、点 P から点 Q へいくのにかかる時間は、点 Q から点 R へいくのにかかる時間よりも大きい。
- 3 位置エネルギーと運動エネルギーの和はつねに一定に保たれている。
- 4 質量が大きいほど位置エネルギーが大きい。そのため、運動エネルギーは、おもり a のときより大きくなる。ところが、ふりこの周期はおもりの質量と関係がないので、速さは変わらない。
- 問 2 1 鏡に映った物体は、鏡の向こうの同じ位置にあるように見える。
- 2 入射光が鏡に当たった点で鏡に立てた垂線と入射光とのなす角を入射角という。
- 3 点 P からの入射光が、鏡の面の端にある点 S に当たってできた反射光より外側の点は見られない。
- 4 点 P O N と等しい角だけ回転させたのだから、 $\angle P O T$ は $\angle P O N$ の 4 倍になる。

【過去問 48】

図1のように水平面上に斜面を固定し、斜面上部に1秒間に60打点を記録する記録タイマーを設置した。斜面と水平面をなめらかにつなぎ、記録テープをつけた台車を置き、記録タイマーのスイッチを入れたと同時に、台車から静かに手をはなして台車の運動を調べた。その結果、図2のような記録テープが得られた。この記録テープをスタート地点から6打点ごとに区切って番号①～⑩をつけ、それぞれの長さを測定し、表1にまとめた。次の問いに答えなさい。

(沖縄県 2011 年度)

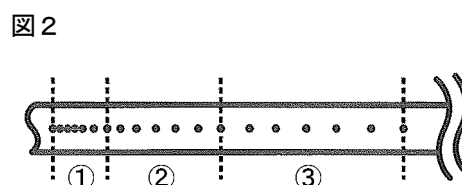
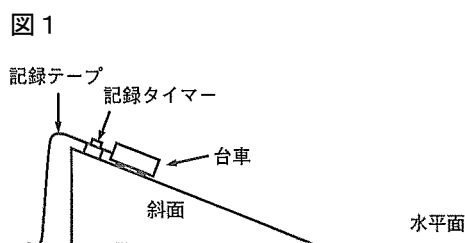


表 1

番号	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
長さ [cm]	0.8	1.6	2.4	3.2	4.0	4.8	5.4	5.6	5.6	5.6

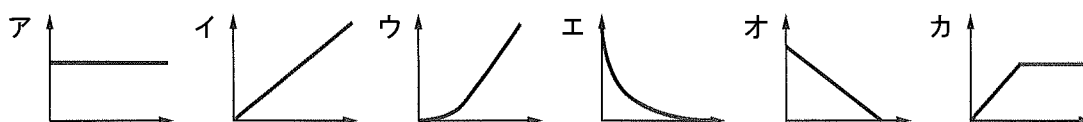
問1 斜面部を下るときの台車の運動について、次の説明文の空欄 a, b にあてはまる適当な語句を、次のア～ウからそれぞれ1つ選んで記号で答えなさい。

「進行方向にはたらく力の大きさは (a) になるので、台車の速さは (b) なる。」

ア だんだん大きく イ だんだん小さく ウ 常に一定と

問2 動き始めてから 0.4 秒から 0.5 秒の間の平均の速さは何 cm/秒になるか求めなさい。

問3 ①～⑩の間の台車の運動について、時間と速さの関係を表すグラフ、および時間と移動距離の関係を表すグラフとして適当なものを、次のア～カからそれぞれ1つずつ選んで記号で答えなさい。



問4 図1と比較して、水平面から台車までの高さは同じであるが斜面の角度を大きくして同様の実験を行った。このとき、台車が水平面に到達したときの速さはどうなるか答えなさい。

問5 この実験で、次の(1)～(3)のように操作を誤ったが、誤りにきづかずそのまま結果をまとめてしまった。(1)～(3)で求めた④の位置での速さは、表1の④の長さから求められる台車の速さと比較してどのようなか。正しい組み合わせとして最も適当なものを、次のア～カから1つ選んで記号で答えなさい。

- (1) スタート時に台車を斜面下向きに手でおしてしまった。
- (2) 記録タイマーに記録テープが引っかかってしまい、まさつ力がかかった。
- (3) 記録テープを5打点ごとに区切ってしまった。

	(1)	(2)	(3)
ア	大きくなる	小さくなる	大きくなる
イ	大きくなる	小さくなる	小さくなる
ウ	大きくなる	小さくなる	変化なし
エ	小さくなる	大きくなる	大きくなる
オ	小さくなる	大きくなる	小さくなる
カ	小さくなる	大きくなる	変化なし

問 1	a		b	
問 2	cm/秒			
問 3	時間と速さの関係			
	時間と移動距離の関係			
問 4				
問 5				

問 1	a	ウ	b	ア
問 2	40 cm/秒			
問 3	時間と速さの関係	カ		
	時間と移動距離の関係	ウ		
問 4	同じ速さになる。			
問 5	イ			

問2 1秒間に60打点だから、テープ1枚は6打点で0.1秒。0.4秒から0.5秒の間にあたるのは番号⑤で、平均の速さは $4.0[\text{cm}] \div 0.1[\text{秒}] = 40.0[\text{cm/秒}]$

問3 時間と速さの関係は、斜面上では一定の割合で速さが大きくなり、その後は一定だからカ。移動した距離はその時刻までのテープの長さの合計だから、時間と移動距離の関係は以下のようになり、ウ。

時間 (秒)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
移動した距離(cm)	0.8	2.4	4.8	8.0	12.0	16.8	22.2	27.8	33.4	39.0

問4 水平面から台車までの高さが同じなので、位置エネルギーは同じ。水平面に達したときには、もっていた位置エネルギーがすべて運動エネルギーに変わるので、運動エネルギーも同じ。したがって速さは変わらない。

問5 (1) 台車を斜面下向きに手でおすと、台車の速さは大きくなる。

(2) まさつ力がはたらくと、速さの増え方は小さくなる。

(3) 6打点ごとだと④はスタートから0.4秒後だが、5打点ごとだと0.33秒後なので、速さは小さい。