

1

次の問いに答えなさい。

図1のような、糸におもりをつけた振りこを用意し、次の実験を行った。

実験1 糸がたるまないようにしておもりをある高さから静かにはなし、振りこの運動をさせた。そのようすをストロボ写真に記録したところ、図2のようになっていた。ただし、Aはおもりをはなした位置を、Bはおもりの高さが最も低くなる位置を、Cはおもりが右端にある位置をそれぞれ示し、ストロボ写真には、おもりがAからCに移動するときのようすが記録されていたものとする。

図1

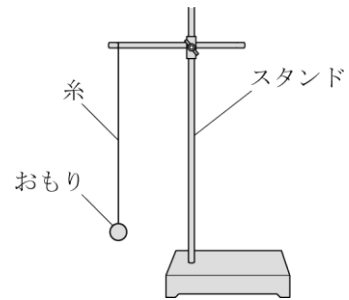
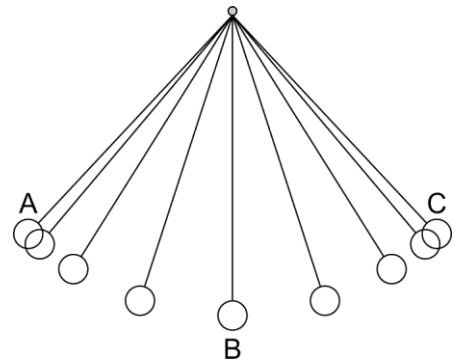


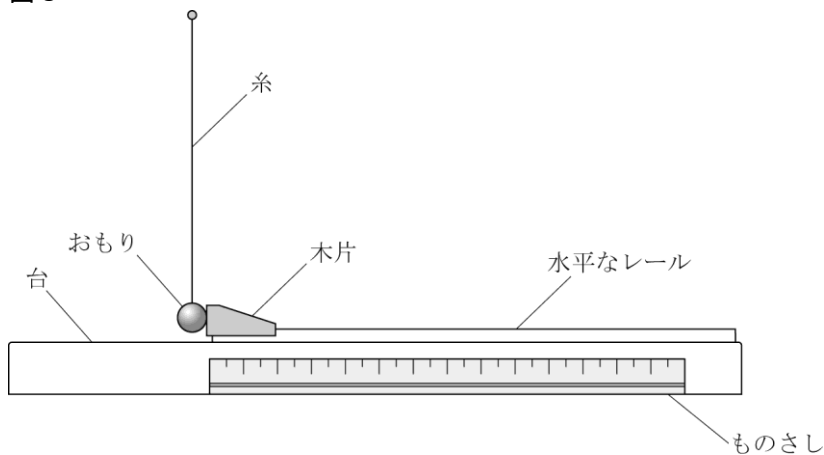
図2

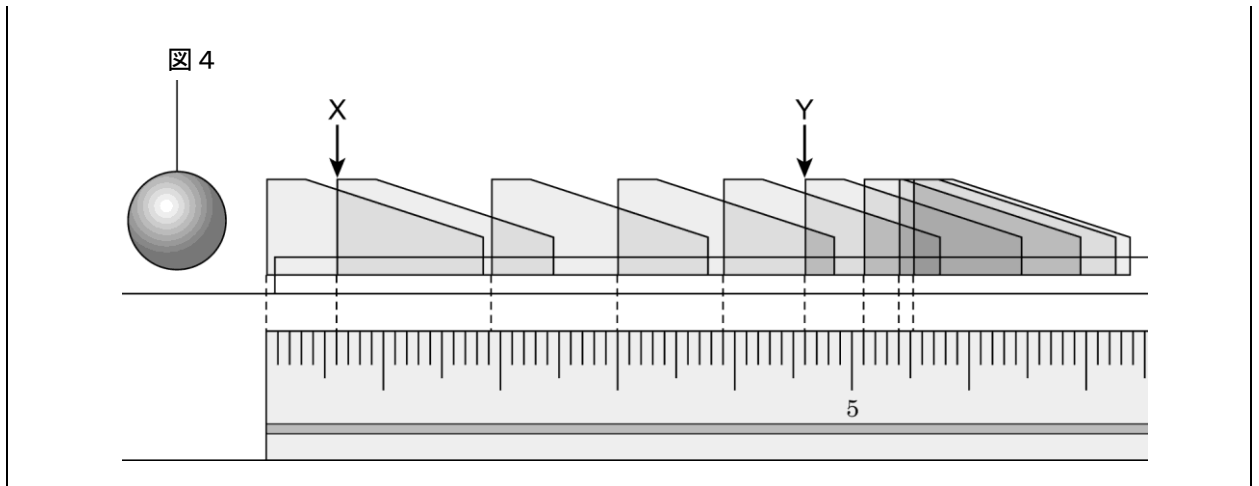


実験2 台に固定された水平なレールの上に木片を置いた。次に、図1の振りこを木片の近くに置き、スタンドの高さを調節して、図3のように、振りこのおもりの高さが最も低くなる位置でおもりが木片に衝突するようにした。糸がたるまないようにしておもりを左側に持ち上げて、静かにはなしたところ、おもりは木片に衝突してはね返り、木片はレールの上を右側に移動して静止した。このときの木片の移動するようすをストロボ写真に記録したところ、図4のようになっていた。なお、図4のものさしの1目盛りは1mm、ストロボスコープの発光間隔は0.02秒である。

ただし、実験1、2において、空気の抵抗は無視できるものとする。

図3





問1 実験1について、次の(1)～(3)に答えなさい。

- (1) 図5の矢印は、おもりにはたらく重力を表したものである。この重力の、「糸に平行な分力」と「糸に垂直な分力」を、それぞれ解答欄の図に力の矢印で書きなさい。
- (2) おもりがAからBにふりこの運動をしているときについて、次の文の①、②の{ }に当てはまるものを、それぞれア、イから選びなさい。

図5

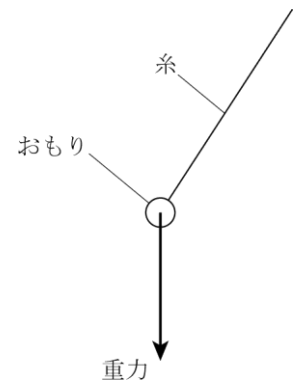


図2から、Bにおいて、おもりの速さは最も①{ア 速く
イ 遅く} になっていることがわかる。また、Bにおいて、おもりの進む方向にはたらく力の大きさは、最も②{ア 大きく イ 小さく} になっている。

- (3) おもりがふりこの運動をしているとき、Aでのおもりの位置エネルギーが、ある位置(P)での位置エネルギーの4倍であったとすると、Pでの運動エネルギーは、Pでの位置エネルギーの何倍か、書きなさい。

問2 実験2について、次の(1)、(2)に答えなさい。

- (1) おもりを静かにはなした直後のおもりの力学的エネルギーを E_1 、おもりが木片に衝突した直後の木片の力学的エネルギーを E_2 、木片が静止したときの木片の力学的エネルギーを E_3 とするとき、 E_1 、 E_2 、 E_3 の関係を表したものとして、最も適当なものを、ア～エから選びなさい。

ア $E_1 = E_2$, $E_2 = E_3$

イ $E_1 = E_2$, $E_2 > E_3$

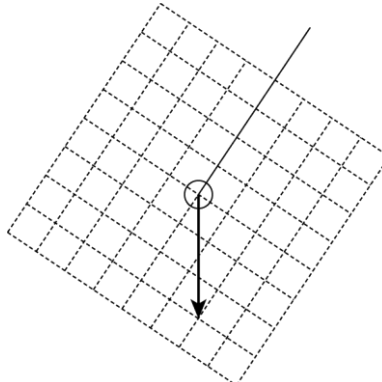
ウ $E_1 > E_2$, $E_2 = E_3$

エ $E_1 > E_2$, $E_2 > E_3$

- (2) 次の文は、木片が位置Xから位置Yまで移動するときの平均の速さの求め方を説明したものである。

① ～ ③ に当てはまる数値を、それぞれ書きなさい。

図4から、位置Xと位置Yの間の距離は ① cm、木片が位置Xから位置Yまで移動するのにかかった時間は ② 秒とわかる。よって、木片が位置Xから位置Yまで移動するときの平均の速さは、 ③ cm/s となる。

問題番号		解 答		配点	備 考		
理-15-公-北海道-KY-04	1	問 1	(1)				
			(2)	①			
				②			
	(3)		倍				
	問 2	2	問 2	(1)			
				(2)	①		
					②		
③							

理-14-公-茨城-問-04

- 2 先生と花子さんの次の会話を読んで、問1～問5に答えなさい。ただし、摩擦^{まさつ}や空気^{ていこう}の抵抗は無視できるものとする。

花子 この前の理科の授業で、斜面を下る台車の高さ^{たかさ}と速さ^{はやさ}から、位置エネルギー^{いちエネルギー}と運動エネルギー^{うんどうエネルギー}の移り変わりを学びました。振り子の運動でも、エネルギーの移り変わりが考えられるでしょうか。

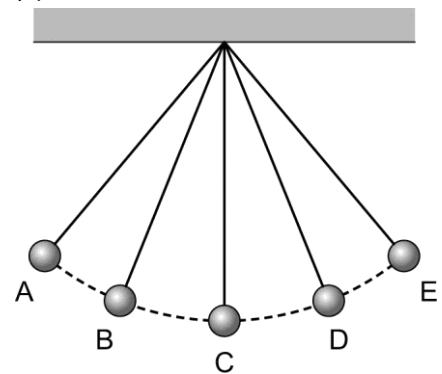
先生 それでは、図1で振り子の運動について考えてみましょう。

花子 おもりの位置がもっとも高くなるのは点Aと点Eで、もっとも低くなるのは点Cです。それから、おもりの速さがもっとも大きくなるのは点 で、速さがもっとも小さくなるのは点 です。

先生 そこからエネルギーの移り変わりはどのように考えられますか。

花子 点Aから点Cに移動する間では位置エネルギーが減^へっていき、運動エネルギーが増^ふえていくと考えられます。点Cから点Eに移動する間では逆に運動エネルギーが減^へって、位置エネルギーが増^ふえていくと考えられます。

図 1

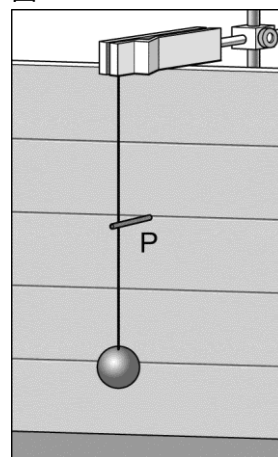


先生　そうですね。

花子　この前の授業では、摩擦力や空気の抵抗がない場合は、運動エネルギーと位置エネルギーの和は一定に保たれることも学びました。振り子は運動エネルギーと位置エネルギーの移り変わりを繰り返しているのですね。

ところで、途中で糸が切れたり、**図2**のように途中にくぎを打って振れ方を変えたらどうなるのでしょうか。

図2

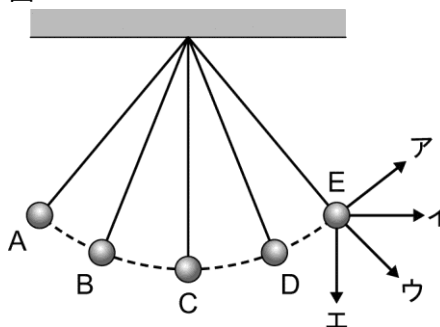


問1 文中の **あ** , **い** にあてはまるおもりの位置を、**図1**のA~Eの中からすべて選んで、その記号を書きなさい。

問2 おもりがちょうど点Eにとどいた瞬間しゅんかんに糸が切れたとすると、おもりはどの向きに運動するか。あてはまる向きを**図3**のA~Eの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。また、その理由を次のa~dの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。

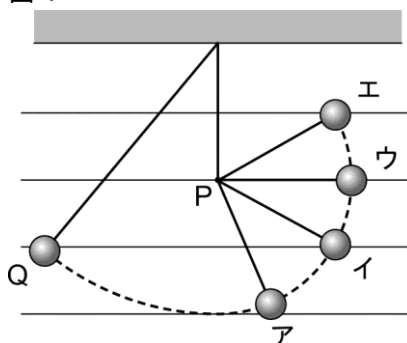
- a おもりが動いてきた向きに運動するから。
- b おもりはつねに糸と反対の向きにはなれようとしているから。
- c おもりの速さが0になり、重力の向きに落下するから。
- d おもりにはたらく重力と糸がおもりをひく力が釣り合うから。

図3



問3 花子さんは**図2**のように点Pにくぎを打ち、おもりを点Qではなす実験を行った。(b) **図4**は**図2**を模式的に表したものである。) おもりはどこまで上がるか、**図4**のA~Eの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。

図4



問4 会話文中の運動エネルギーと位置エネルギーの和を何というか、書きなさい。

問5 摩擦力や空気の抵抗などがあると、運動エネルギーと位置エネルギーの和が保存されないのはなぜか。「摩擦力や空気の抵抗などのために、」に続く形で、「熱や音などのエネルギー」と「一部」という二つの言葉を使った一文で説明しなさい。

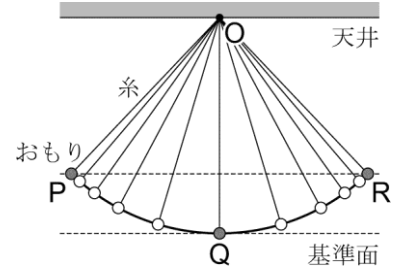
問題番号		解 答		配点	備 考
理-14-公-茨城-20-04	問 1	あ			
		い			
	問 2	向き			
		理由			
	問 3				
	問 4				
問 5	摩擦や空気の抵抗などのために,				

理-14-公-栃木-問-09

- 3 力学的エネルギーについて調べるために、次の実験(1)、(2)を順に行った。ただし、まさつや空気抵抗は考えないものとする。

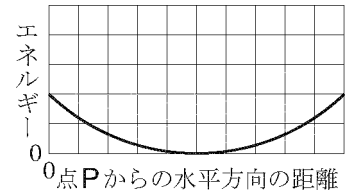
(1) 図1のように、伸び縮みしない糸の一方を天井^{てんじょう}の点Oに固定し、他方におもりをつけた。糸がたるまないようにしておもりを点Pの位置まで手で持ち上げ、静かにおもりをはなした。おもりは最下点Qを通過し、点Pと同じ高さの点Rの位置で一瞬止まり、その後は、PR間で往復をくりかえした。図2は、点Pから点Rに達するまでの、おもりのもつ位置エネルギーと点Pからの水平方向の距離との関係を示したものである。

図 1



(2) 実験(1)で使ったおもりを、大きさが同じで質量の大きいものにかえて、実験(1)と同様におもりを点Pの位置で静かにはなした。ただし、糸の長さは実験(1)と同じとする。

図 2

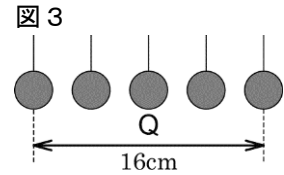


このことについて、次の問1、問2、問3、問4に答えなさい。

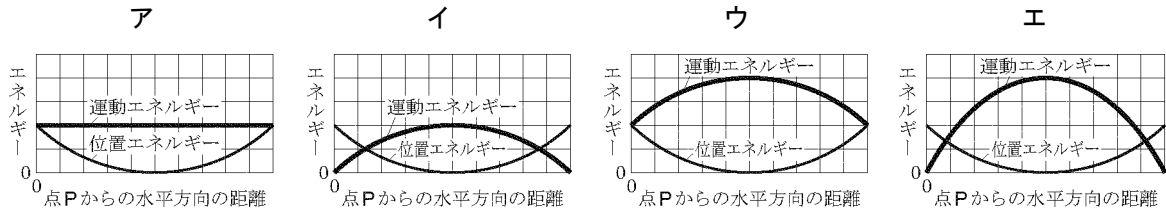
- 問1 実験(1)の点Rで、おもりにはたらいている力のようすを表したものとして、最も適切なものはどれか。



問2 実験(1)の下線部で、発光間隔が0.01秒のストロボ装置を用いて、最下点Q付近の写真を撮影した。図3はその写真の模式図である。このとき、おもりの平均の速さは何m/秒か。ただし、図3で示された範囲では、おもりは直線運動をしているものとする。



問3 実験(1)の点Pから点Rに達するまでの、おもりのもつ運動エネルギーと点Pからの水平方向の距離との関係を表すグラフを、図2にかき加えたものとして最も適切なものはどれか。



問4 実験(2)で、おもりが1往復する時間と、最下点Qでの運動エネルギーは、実験(1)と比べてどうなるか。それぞれについて、正しいことを述べているものの組み合わせはどれか。

	おもりが1往復する時間	最下点Qでの運動エネルギー
ア	変わらない。	大きくなる。
イ	変わらない。	変わらない。
ウ	短くなる。	大きくなる。
エ	短くなる。	変わらない。

問題番号		解	答	配点	備考	
理14公栃木14-09	3	問1				
		問2		m/秒		
		問3				
		問4				

4 仕事とエネルギーに関する次の問いに答えなさい。

問1 仕事と力学的エネルギーの関係を調べるために、次の実験を行った。

- 〈実験1〉 図1の装置で、次の(a)～(c)の手順で実験を行った。使用した記録タイマーは1秒間に60打点する。ただし、まさつやおもりにはたらく空気の抵抗、記録テープの質量は考えないものとする。
- (a) 手で記録テープを引いて、おもりに結ばれている糸がたるまないように、質量200gのおもりを基準面から20cmの高さのA点まで持ち上げる。
- (b) 記録タイマーのスイッチを入れると同時に静かに記録テープを離す。
- (c) 図2のように、おもりがB点、C点、D点を通り、反対側の最高点であるE点に達したときに、基準面からの高さを読み取ると同時に記録タイマーのスイッチを切る。

図1

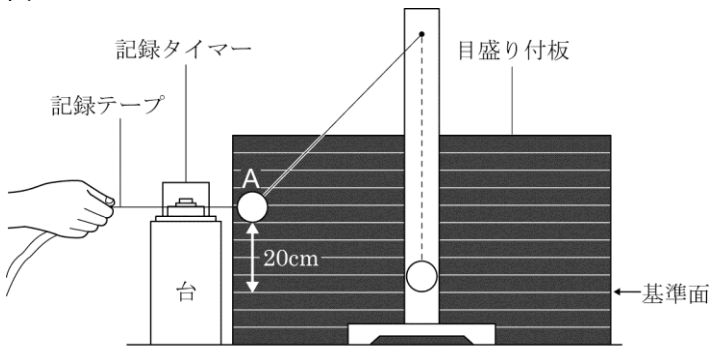
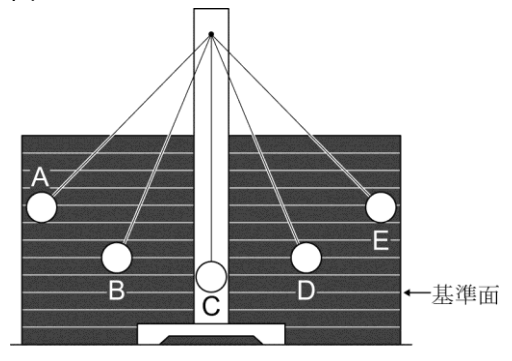
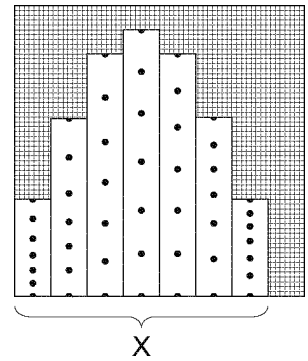


図2



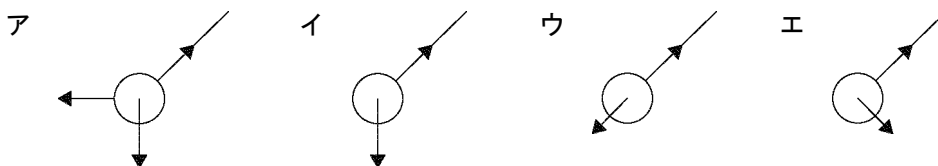
(1) 図3は、記録テープを6打点ごとに切って、おもりに近い方を下側にして左から順番に並べ、方眼紙に貼り付けたものである。図3に関する文として適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

図3



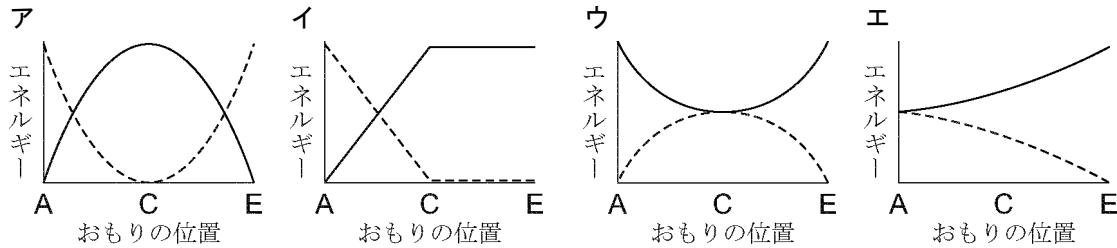
- ア 貼り付けた記録テープの横幅Xは、おもりがA点からE点に達するまでの進んだ距離を表している。
- イ おもりがA点からE点に達するまでにかかった時間は1.4秒である。
- ウ 左から5本目の記録テープの打点の間隔が上にいくほど狭くなっていることから、おもりの速さがだんだん速くなっていることがわかる。
- エ 各記録テープの長さは、おもりが0.1秒間に進んだ距離を表している。

(2) A点において、記録テープを静かに離した瞬間のおもりにはたらく力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。



(3) 図2のB点、C点、D点、E点のうち、おもりの速さが最大になる位置はどの点か、書きなさい。

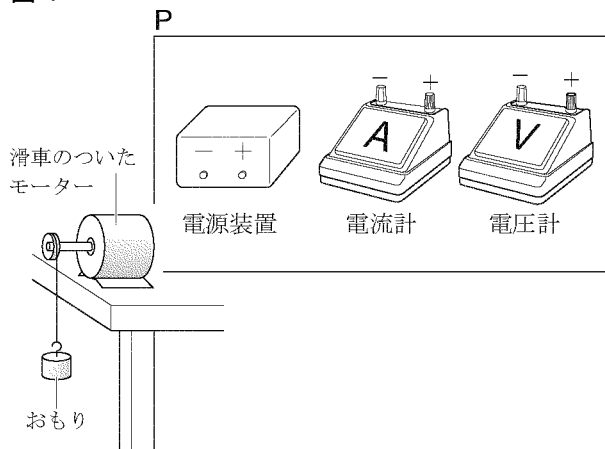
(4) 実験1のおもりについて、「水平方向の位置」と「位置エネルギーと運動エネルギーの大きさ」の関係を模式的に表したものとして適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。ただし、破線は位置エネルギーを、実線は運動エネルギーをそれぞれ表している。



問2 仕事と電気エネルギーの関係を調べるために、次の実験を行った。

(実験2) 図4のように、滑車のついたモーターを用いて質量43gのおもりを0.80m引き上げ、そのときのモーターの両端に加わる電圧の大きさ、回路を流れる電流の強さ、おもりを引き上げるのに要する時間はかった。表は、この実験を3回行った結果の平均の値である。ただし、図4のPの、電源装置、電流計、電圧計をつないだ導線は省略している。

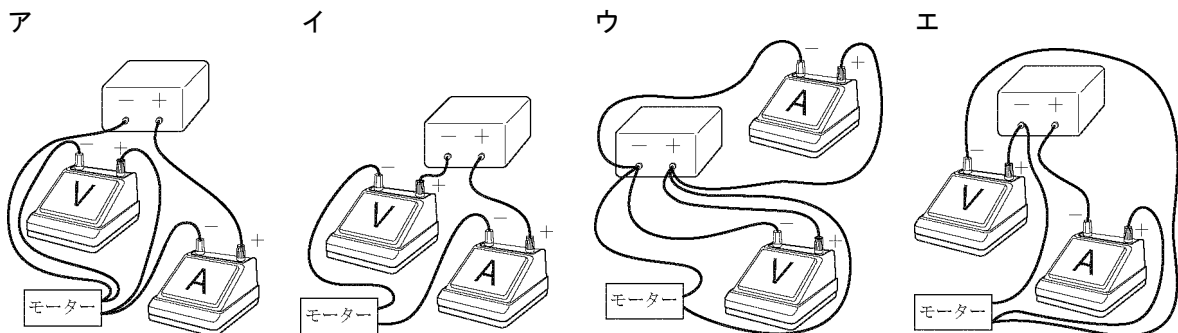
図4



表

時間[秒]	電流[A]	電圧[V]
4.8	0.12	2.8

(1) 図4のPの電気器具とモーターを導線でつないだ回路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。



(2) 表から、モーターが消費する電力量は何Jか、四捨五入して小数第1位まで求めなさい。

(3) このおもりが0.80m引き上げられたときに、おもりがされた仕事の量は何Jか、四捨五入して小数第2位まで求めなさい。ただし、質量100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとする。

(4) 実験2に関して考察した次の文の ① ~ ④ に入る語句として適切なものを、それぞれの語群のア~ウから1つ選んで、その符号を書きなさい。

おもりがされた仕事の量とモーターが消費した電力量を比べると、実験では ① という結果になった。その理由は、電気エネルギーが力学的エネルギーに変換されたことに加えて、② などに変換されたからである。このように、エネルギーを別のエネルギーに変換して利用するとき、目的以外のエネルギーに変換されてしまうことがある。このような例として電気エネルギーが ③ に変換されることがあげられる。

現在では、新しい科学技術を生かして目的のエネルギーに変換する割合の高い器具が作られており、例えば、照明器具では ④ に切りかえられるなど、エネルギーの有効利用が進んでいる。

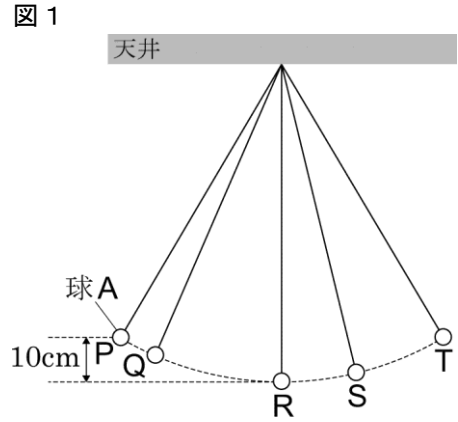
【①の語句】	ア 仕事の量の方が大きい イ 電力量の方が大きい ウ 仕事の量と電力量は同じ
【②の語句】	ア 化学エネルギー イ 熱エネルギー ウ 光エネルギー
【③の語句】	ア 扇風機のモーターの熱エネルギー イ 電気ストーブの電熱線の熱エネルギー ウ ラジオのスピーカーの音エネルギー
【④の語句】	ア LED電球から白熱電球 イ 蛍光灯から白熱電球 ウ 白熱電球からLED電球

問題番号		解 答		配点	備 考		
理 一 4 公 一 兵 庫 一 Y 05	4	問 1	(1)				
			(2)				
			(3)		点		
			(4)				
	問 2	(1)					
		(2)		J			
		(3)		J			
		(4)	①				
			②				
			③				
④							

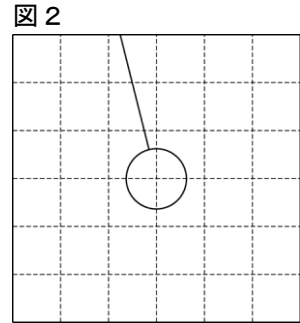
- 5 大きさが同じで、質量 200 g の球 A と質量 100 g の球 B を用意し、ふりこの運動について調べる実験を行った。下の 内は、その実験の内容の一部である。ただし、質量 100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とし、摩擦や空気の抵抗は考えないものとする。

図 1 のように、のび縮みしない糸の一方の端を天井に固定し、もう一方の端に球 A をつけ、糸がたるまないようにして球 A を P 点まで持ち上げ、手からしずかに離すと、球 A は Q 点、R 点、S 点を通って、P 点と同じ高さの T 点まで移動した。

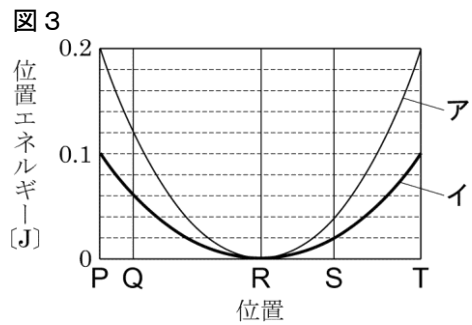
次に、球 A を球 B につけかえ、球 B を P 点まで持ち上げ、手からしずかに離すと、球 B は Q 点、R 点、S 点を通って、T 点まで移動した。



- 問 1 図 2 は、図 1 の S 点を通っているときの球 A を表している。このときの球 A にはたらく重力を、解答欄の図 2 に力の矢印で示せ。ただし、図 2 の 1 目盛りを 1 N とし、力の作用点を \cdot で示すこと。



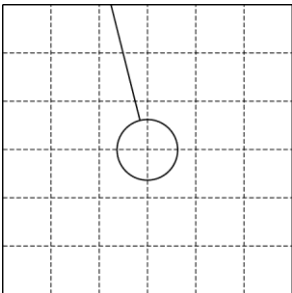
- 問 2 図 3 は、この実験で、P 点から T 点まで移動するときの、球 A、球 B それぞれがもつ位置エネルギーの変化を、模式的に示したものである。



- (1) 下の 内は、図 3 について説明した内容の一部である。文中の () に、ア、イのうち適切な記号を入れよ。また、[] に、あてはまる内容を簡潔に書け。

球 A がもつ位置エネルギーの変化を示したものは、() である。そう判断できるのは、物体が同じ高さにある場合、その物体がもつ位置エネルギーは、その物体の [] ほど大きいからである。

- (2) アの位置エネルギーの変化を示す球について、Q 点での運動エネルギーは、S 点での運動エネルギーの何倍か。

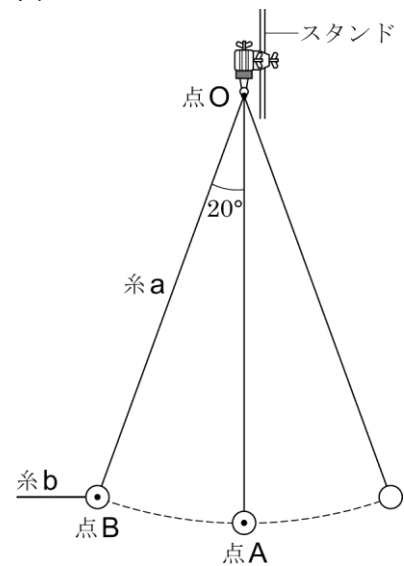
問題番号		解 答		配点	備 考								
理-16-公-福岡-文-80	5	問 1	図 2 										
		問 2	<table border="1"> <tr> <td>(1)</td> <td>記号</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>内容</td> <td></td> </tr> <tr> <td>(2)</td> <td></td> <td>倍</td> </tr> </table>	(1)	記号			内容		(2)		倍	
	(1)	記号											
	内容												
(2)		倍											

理-16-公-鹿児島-問-04

6 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。

問 1 質量 200 g のおもりに糸 a をつけて点 O からつるしたところ, 点 A で静止した。次に, おもりに糸 b をつけて水平に引っ張り, 図 1 のようにおもりを点 B で静止させた。糸 b のおもりに近い部分を静かに切り, 10 往復させたときの時間を測定した。この点 O を支点としたふりこの実験を, 糸 a の長さを変えずに 5 回行い, 表の結果を得た。ただし, 質量 100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とし, 摩擦や空気の抵抗を考えないものとする。また, 実験で使った糸は, 質量が無視でき伸び縮みしないものとする。

図 1



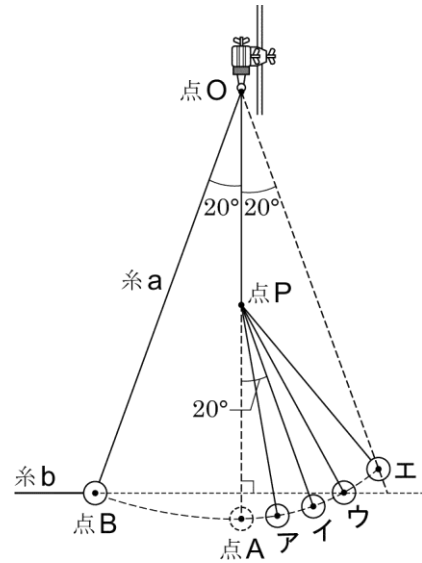
表

	1 回目	2 回目	3 回目	4 回目	5 回目
測定時間 [秒]	20.1	20.2	20.2	20.1	20.1

- 1 表の結果から, おもりが 1 往復する平均時間は何秒か。小数第 1 位まで答えよ。
- 2 図 1 で, おもりに糸 b をつけて点 B で静止させたときに, 糸 a と糸 b がおもりを引く力の合力を矢印でかけ。ただし, 解答欄の方眼の 1 目盛りを 0.5 N とする。

3 図2のように、線分OAの中点Pに細いくぎをさし、
 図1と同じように実験をした。点Bを動き出したおもりは
 点Aを通過後、点Pを支点としたふりことなり、ある
 位置で一瞬静止して点Bまで戻った。ただし、糸aの長
 さは図1の実験と同じである。

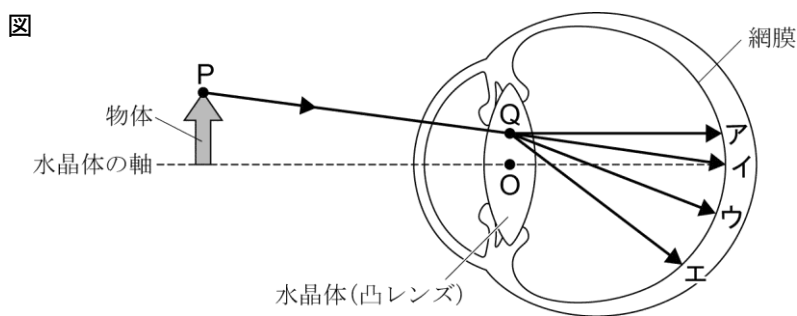
図2



- (1) おもりが一瞬静止した位置として適当なものは、図
 2のア～エのどれか。
- (2) 図2の実験で、点Bを動き出したおもりが再び点B
 に戻ってくるまでの平均時間は、図1の実験に比べ、
 どうなるか。

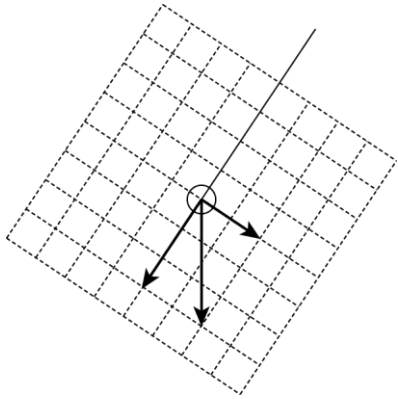
問2 ヒトの目には、水晶体とよばれる凸レンズのはたらきをする部分があり、目に入射した光は、水晶
 体を通して網膜上に像を結ぶ。

- 1 凸レンズは、光のどのような現象を利用して像を結ぶか。
- 2 凸レンズの軸に平行に入射する光は、凸レンズを出た後、凸レンズの軸上の1点に集まる。この点
 を何というか。
- 3 図は、物体を見ているときのヒトの目のようすを模式的に示したものである。網膜上に物体の像を
 結んでいるとき、図の点Pから点Qに進んだ光がその後進む道すじは、ア～エのどれか。ただし、点
 Oは水晶体の中心で、→は光の道すじを示している。



- 4 目で物体を見たとき、網膜上にはどのような像ができるか。
- ア 物体と同じ向きの実像ができる。 イ 物体と同じ向きの実像ができる。
- ウ 物体と上下左右逆の虚像ができる。 エ 物体と上下左右逆の実像ができる。

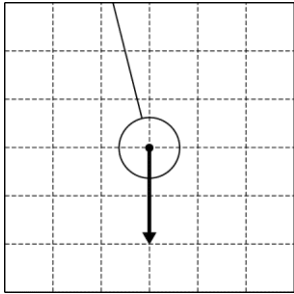
問題番号		解 答		配点	備 考		
理16公鹿兒島121-04	6	問 1	1	秒			
			2				
			3	(1)			
				(2)			
			1				
		2					
		問 2	3				
			4				

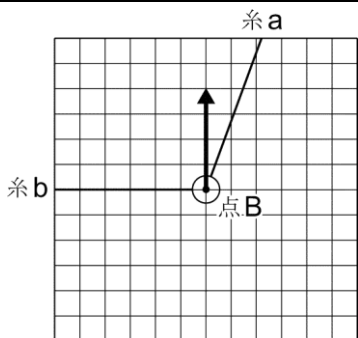
問題番号		解 答		配点	備 考		
理15-公-北海道-大-04	1	問 1	(1)		2	問1 (1) 完全解答 問1 (2) 完全解答 問2 (2) ①, ②の配点は各1点とする。 ③は①と②がともに正解の場合のみ正答とする。	
			(2)	①	ア		2
				②	イ		
		(3)	3	倍	2		
		問 2	(1)	エ	2		
			(2)	①	4		3
				②	0.08		
				③	50		

問題番号		解 答		配点	備 考	
理14-公-茨城-大-04	2	問 1	あ	C	2	問1 あ「C」以外の記載があるとき誤答とする。 い すべて正答の場合に点を与える。 問2 すべて正答の場合に点を与える。 問5 「運動エネルギーや位置エネルギー」は「力学的エネルギー」でもよい。
			い	A, E	2	
		問 2	向き	エ	4	
			理由	c		
		問 3	イ	2		
		問 4	力学的エネルギー	2		
		問 5	摩擦や空気の抵抗などのために、 <u>運動エネルギーや位置エネルギーの一部が熱や音などのエネルギー</u> になってしまうから。	4		

問題番号		解 答		配点	備 考	
理14-公-栃木-大-09	3	問 1	ウ	3		
		問 2	4	m/秒		3
		問 3	イ	3		
		問 4	ア	3		

問題番号		解 答		配点	備 考		
理一四公兵庫大05	4	問 1	(1)	エ	2	問2(4) 完解。	
			(2)	イ	2		
			(3)	シ 点	2		
			(4)	ア	2		
		問 2	(1)	ア	3		
			(2)	1.6 J	3		
			(3)	0.34 J	3		
			(4)	①	イ		3
				②	イ		
				③	ア		
④	ウ						

問題番号		解 答		配点	備 考		
理一六公福岡大08	5	問 1	図 2		2		
							
		問 2	(1)	記号	ア		2
			内容	(例) 質量が大きい			
(2)	0.5 倍		3				

問題番号		解 答		配点	備 考		
理16公鹿児島木04	6	問 1	1	2.0 秒	2		
			2				3
			3	(1)	ウ		2
				(2)	短くなる。		2
			問 2	1	屈折		2
		2		焦点	2		
		3		ウ	3		
		4		エ	2		

理-15-公-北海道-KS-04

- 1 問1 (1) おもりにはたらく重力を対角線とし、糸に平行な直線と糸に垂直な直線を2辺とする平行四辺形を作図する。
- (2) Bは最下点にあるので、運動エネルギーが最大となり、おもりの速さは最も速くなる。また、最下点では水平に移動することから、おもりの進む方向にはたらく力は最も小さくなる。
- (3) Pでのおもりの位置エネルギーはAでの位置エネルギーの $\frac{1}{4}$ 倍なので、Pでの運動エネルギーは、 $1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$ したがって、Pでの運動エネルギーは、Pでの位置エネルギーの3倍となる。
- 問2 (1) 木片と水平なレールの間には摩擦がはたらくので、エネルギーは失われていく。よって、おもりをはなした直後の木片の力学的エネルギー E_1 (位置エネルギー) $>$ 木片が衝突した直後の木片の力学的エネルギー E_2 $>$ 木片が静止したときの木片の力学的エネルギー E_3 となる。
- (2) 位置Xから位置Yまでの距離は、 $4.6 \text{ [cm]} - 0.6 \text{ [cm]} = 4.0 \text{ [cm]}$ 発光間隔が0.02秒で、位置XY間で4回撮影されているので、位置Xから位置Yに移動するまでにかかった時間は、 $0.02 \text{ [秒]} \times 4 \text{ [回]} = 0.08 \text{ [秒]}$ よって、平均の速さは、 $\frac{4.0 \text{ [cm]}}{0.08 \text{ [s]}} = 50 \text{ [cm/s]}$

理-14-公-茨城-KS-04

- 2 問1 Cでは運動エネルギーがもっとも大きくなり、A、Eでは位置エネルギーがもっとも大きくなる。
- 問2 Eでは、運動エネルギーが0なので、おもりの速さは0になる。
- 問3 おもりを点Qではなしているため、おもりが上がった位置での位置エネルギーは点Qのときと同じになる。
- 問4 運動エネルギーと位置エネルギーの和を力学的エネルギーといい、運動している間は常に一定に保たれる。
- 問5 熱や音のエネルギーまでふくめれば、エネルギー全体の量は変わらない。

理-14-公-栃木-KS-09

- 3 問1 おもりにはたらくているのは、重力と、糸がおもりを引く力である。
- 問2 0.04秒間に16cm(=0.16m)移動しているので、 $\frac{0.16 \text{ [m]}}{0.04 \text{ [s]}} = 4 \text{ [m/s]}$
- 問3 点Pにおける位置エネルギーはしだいに運動エネルギーに移り変わっていき、点Qですべて運動エネルギーに変換される。その後、運動エネルギーが位置エネルギーに移り変わり、点Rで運動エネルギーが0になる。
- 問4 振り子が1往復する時間は糸の長さによって決まり、おもりの質量とは無関係である。おもりの質量が大きくなると、点Pにおける位置エネルギーが大きくなるので、点Qにおける運動エネルギーも大きくなる。

理-14-公-兵庫-KS-05

- 4 問1 (1) 横幅Xは時間を表し、おもりがA点からE点に達するまでに0.7秒かかっている。
- (2) おもりには重力と、糸が引っぱる力がはたらく。
- (3) 高さが一番低くなるC点でおもりの速さが最大になる。
- (4) 位置エネルギーはA点とE点で最大、C点で0。運動エネルギーはC点で最大、A点とE点で0。
- 問2 (1) 電圧計は回路に並列につなぎ、電流計は回路に直列につなぐ。
- (2) 電力量は、 $2.8 \text{ [V]} \times 0.12 \text{ [A]} \times 4.8 \text{ [秒]} \approx 1.6 \text{ [J]}$
- (3) 質量43gのおもりにはたらく重力は0.43Nなので、 $0.43 \text{ [N]} \times 0.80 \text{ [m]} \approx 0.34 \text{ [J]}$
- (4) モーターによって電気エネルギーは力学的エネルギーだけでなく、熱エネルギーにも変換される。

5 問1 球Aにはたらく重力の大きさは、 $200 \text{ [g]} \div 100 \text{ [g]} = 2 \text{ [N]}$ 。図2の球の中心から2目盛り分の長さの下向きの矢印をかく。

問2 (1) 球Aの質量は200 g、球Bの質量は100 gなので、球Aの方が質量が大きい。物体がもつ位置エネルギーは、物体の高さが同じである場合、質量が大きいほど大きくなる。よって、球Aがもつ位置エネルギーの方が大きくなる。

(2) ふりこのおもりの運動では、位置エネルギーと運動エネルギーはたがいに移り変わるが、力学的エネルギー全体の大きさは一定に保たれる。図3より、Q点では位置エネルギーが0.12 Jになっているので、運動エネルギーは、 $0.2 \text{ [J]} - 0.12 \text{ [J]} = 0.08 \text{ [J]}$ となる。S点では位置エネルギーが0.04 Jになっているので、運動エネルギーは、 $0.2 \text{ [J]} - 0.04 \text{ [J]} = 0.16 \text{ [J]}$ となる。よって、 $0.08 \text{ [J]} \div 0.16 \text{ [J]} = 0.5 \text{ [倍]}$ と求められる。

6 問1 1 おもりが1往復する平均時間を求めるとき、測定結果が20.1秒の場合は $20.1 \div 10 = 2.01 \text{ [秒]}$ 、測定結果が20.2秒の場合は $20.2 \div 10 = 2.02 \text{ [秒]}$ と求められる。どちらの場合も小数第1位までの数値は2.0秒である。

2 糸aと糸bがおもりを引く力の合力は、おもりにはたらく重力とつり合う力になる。重力の大きさは $200 \text{ [g]} \div 100 \text{ [g]} = 2 \text{ [N]}$ で、おもりの中心から下方向にはたらいている。よってつり合う力の矢印は、2 N（方眼の4目盛り分）で、おもりの中心から上方向にかく。

3 (1) おもりは、もとの位置である点Bでおもりがもっていた位置エネルギーと同じ大きさの位置エネルギーをもつ高さまで上がる。よって、点Bと同じ高さまで上がると静止する。

(2) おもりをつるす糸の長さが短くなると、ふりこの周期は短くなる。図2のふりこでは点Aより右側では周期が短くなるので、全体として図1のふりこよりも周期が短くなる。

問2 1 凸レンズを通る光は、凸レンズに入るときと出るときに2回、凸レンズの表面で屈折する。この現象によって像が結ばれる。

2 凸レンズの軸に平行に入射した光が、凸レンズを通過後に集まる点を焦点という。焦点は、凸レンズの前後の2か所にある。

3 物体の点Pから出て水晶体の中心点Oを通る光は、そのまま直進する。この光の延長線と網膜との交点に点Pの像が結ばれる。よって、点Pから出て水晶体の点Qを通る光も、屈折して網膜上の同じ点に進むと考えられる。

4 水晶体（凸レンズ）を通った光が網膜（スクリーン）上に結ぶ像は実像である。実像の向きは、実物とは上下左右が逆になる。