

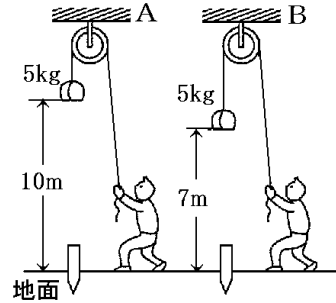
【】エネルギー

【】位置エネルギー

【問題】(増補 08)(2 学期中間)

右図について次の問題に答えなさい。

- (1) 図のように、高いところにある物体がもつエネルギーを何というか。
- (2) 物体のもつエネルギーが大きいのは右図の A, B のどちらか。それぞれ記号で答えよ。
- (3) 次の文の()にあてはまる語句を書きなさい。
物体がもつエネルギーは、物体が()ところにあるほど大きい。 が同じときは、質量の()物体ほどエネルギーは大きい。



【解答欄】

(1)	(2)	(3)	
-----	-----	-----	--

【解答】(1) 位置エネルギー (2) A (3) 高い 大きい

【解説】

図のように 5kg の物体を落下させて、くいに当てると、くいは地面に打ち込まれる。物体が高いところにあるときの位置エネルギーは、落下時に運動エネルギーにかわり、さらに、くいを打ち込むためのエネルギーとして使われる。物体の高さが 2, 3, 4... 倍になると、位置エネルギーは 2, 3, 4... 倍になる。また、物体の質量が 2, 3, 4... 倍になると、位置エネルギーは 2, 3, 4... 倍になる。すなわち、位置エネルギーは物体の高さに比例し、物体の質量にも比例する。例えば、物体の質量が同じで高さが 2 倍なら位置エネルギーは 2 倍になる。また、物体の高さが同じで質量が 3 倍なら位置エネルギーは 3 倍になる。物体の高さが 2 倍で質量が 3 倍なら、位置エネルギーは $2 \times 3 = 6$ 倍になる。

【問題】(増補 08)(1 学期中間)

エネルギーについて、次の質問に答えよ。

- (1) 高いところにある物体がもつエネルギーを何というか。
- (2) (1)のエネルギーの大きさを決める要因は 2 つある。何と何か。

【解答欄】

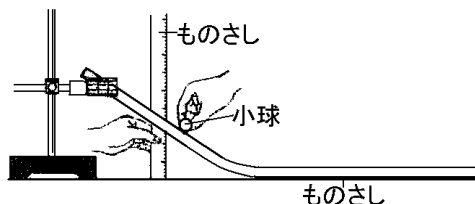
(1)	(2)
-----	-----

【解答】(1) 位置エネルギー (2) 物体の高さ 物体の質量

【問題】(1 学期期末)

次の実験について、各問いに答えなさい。

【実験】 小球の高さをいろいろに変えて木片に当て、木片の動く距離をはかる。
質量のちがう小球を木片に当て、木片の動く距離をはかる。



- (1) 物体が木片に当たって木片を動かす能力があるとき、この物体は何をもっているというか。
- (2) ころがす小球の位置と木片の移動距離は、どんな関係があるか。
- (3) ころがす小球の質量と木片の移動距離は、どんな関係があるか。
- (4) 高い位置にある小球がもっている問い(1)の能力を、特に何というか。
- (5) 問い(4)の能力は、小球の何によって決まるか。2つ答えなさい。

【解答欄】

(1)	(2)
(3)	
(4)	(5)

【解答】(1) 力学的エネルギー (2) 小球の位置が高ければ高いほど、木片の移動距離は大きい (3) 小球の質量が大きければ大きいほど、木片の移動距離は大きい (4) 位置エネルギー (5) 質量、高さ

【解説】

(1) 物体が木片に当たって木片を動かす能力があるとき、この物体は力学的エネルギーをもっているという。

(2)(3) 小球の位置が高ければ高いほど、木片の移動距離は大きい。また、小球の質量が大きければ大きいほど、木片の移動距離は大きい。

(4) 高い位置にある物体がもっているエネルギーを位置エネルギーという。

(5) 物体の位置エネルギーは、物体の質量と基準面からの高さによって決まる。

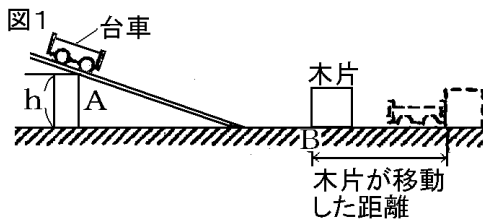
位置エネルギーは高さに比例する。高さが2倍、3倍、4倍・・・になると、位置エネルギーは2倍、3倍、4倍・・・になる。また、位置エネルギーは物体の質量に比例する。物体の質量が2倍、3倍、4倍・・・になると、位置エネルギーは2倍、3倍、4倍・・・になる。

したがって、(位置エネルギー)=(質量)×(高さ) という関係が成り立つ。

[問題](増補 05)(3 学期期末)

図 1 のように台車を斜面の A 点で静かにはなし、床の上の B 点においてある木片にぶつけたところ、木片は押されて動いた。これについて、次の問いに答えなさい。

- (1) A 点にある台車のもつエネルギーを何と
いうか。
- (2) 台車の高さと木片の移動した距離の間には、どのような関係があるか。
- (3) 200g の台車を高さ 60cm の高さからはなすと、木片の移動した距離は何 cm になるか。



- (4) (1)のエネルギーと、台車の高さと台車の質量との関係について、正しいものを次のア～カの中から 1 つ選びなさい。

ア エネルギーは台車の高さに比例し、質量に反比例する。

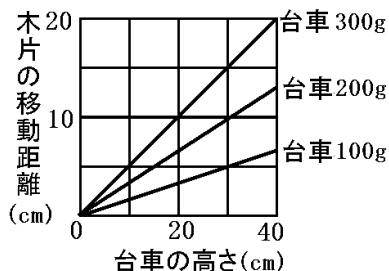
イ エネルギーは台車の高さに反比例し、質量に反比例する。

ウ エネルギーは台車の高さに比例し、質量に比例する。

エ エネルギーは台車の高さに反比例し、質量に比例する。

オ エネルギーは台車の高さに比例し、質量の 2 乗に比例する。

カ エネルギーは台車の高さに反比例し、質量の 2 乗に比例する。



[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
-----	-----	-----	-----

[解答](1) 位置エネルギー (2) 比例の関係 (3) 20cm (4) ウ

[解説]

(1) 高いところにある物体のもつエネルギーを位置エネルギーという。

(2) グラフより、どの台車の場合も木片の移動距離と台車の高さのグラフは原点を通る直線になっているので、木片の移動距離は台車の高さに比例することがわかる。(高さが 2 倍、3 倍、4 倍…になると、移動距離も 2 倍、3 倍、4 倍…になっていく)

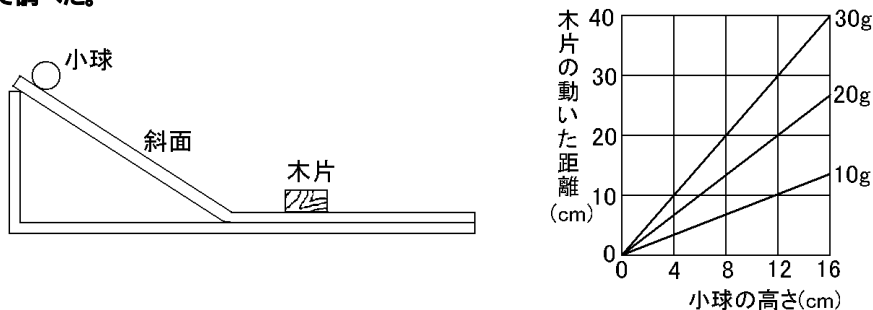
(3) グラフより 200g の台車を 30cm の高さからはなすと、木片は 10cm 移動する。(2)より移動距離は高さに比例するので、高さが 2 倍の 60cm になると、移動距離も 2 倍の 20cm になる。

(4) 位置エネルギーは高さに比例する。高さが 2 倍、3 倍、4 倍…になると、位置エネルギーは 2 倍、3 倍、4 倍…になる。また、位置エネルギーは物体の質量に比例する。物体の質量が 2 倍、3 倍、4 倍…になると、位置エネルギーは 2 倍、3 倍、4 倍…になる。

したがって、(位置エネルギー) = (質量) × (高さ) という関係が成り立つ。

【問題】(増補 08)(1 学期中間)

下の図のように、質量の違う 3 種類の小球を転がして、木片を移動させエネルギーの大きさについて調べた。



- (1) 30g の小球で、高さを 4cm から 12cm にしたとき、木片の動く距離は何倍になっているか。
- (2) (1)から、小球の最初の高さとそのとき持っているエネルギーの大きさとの関係は、どんな関係にあるといえるか。
- (3) 小球の高さと質量がともに 2 倍になると小球の持つエネルギーの大きさは、何倍になるか。
- (4) 小球の高さが 6cm で質量が 40g のとき、木片は何 cm 動くか。
- (5) 10g の小球が 16cm の高さにあるとき ・ と、30g の小球が 5cm の高さにあるとき ・ とでは、どちらがエネルギーを多く持っているといえるか。 または で答えよ。

【解答欄】

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
-----	-----	-----	-----	-----

【解答】(1) 3 倍 (2) 比例 (3) 4 倍 (4) 20cm (5)

【解説】

(1) グラフより、30g の小球で高さが 4cm のときの木片の移動距離は 10cm で、高さが 12cm のときの移動距離は 30cm である。したがって、移動距離は 3 倍になる。

(2) (1)より、小球の高さが 3 倍になると木片の移動距離は 3 倍になる。木片の移動距離と、木片を移動させるのに使われたエネルギーは比例すると考えられるので、エネルギーも 3 倍であると考えられる。一般に、木片の高さが 2, 3, 4... 倍になると、木片のもつエネルギー(位置エネルギー)も 2, 3, 4... 倍になる。すなわち、小球の高さと小球の位置エネルギーは比例の関係にある。

(3) グラフより、例えば、10g の小球で高さが 12cm のときの木片の移動距離は 10cm、20g の小球で高さが 12cm のときの木片の移動距離は 20cm、30g の小球で高さが 12cm のときの木片の移動距離は 30cm である。すなわち、小球の質量が 2, 3, ... 倍になると、木片の移動距離も 2, 3, ... 倍になるので、小球の位置エネルギーも 2, 3, ... 倍になる。小球の位置エネルギーは、小球の高さと質量に比例するといえる。小球の高さと質量がともに 2 倍になると 小球の位置エネルギーは、 $2 \times 2 = 4$ 倍になる。

(4) グラフより、10g の小球で高さが 12cm のときの木片の移動距離は 10cm である。小球の高さ

が6cmで質量が40gのとき、高さは $\frac{1}{2}$ 倍で、質量は4倍なので、位置エネルギーは $\frac{1}{2} \times 4 = 2$ 倍になる。よって、移動距離は、 $10(\text{cm}) \times 2 = 20(\text{cm})$ になる。

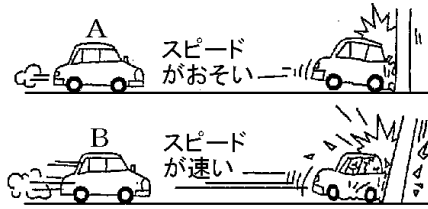
(5) (30gの小球・5cmの高さ)は、(10gの小球・16cmの高さ)とくらべ、質量は3倍で、高さは $\frac{5}{16}$ 倍なので、位置エネルギーは、 $3 \times \frac{5}{16} = \frac{15}{16}$ 倍である。したがって、の位置エネルギーはより小さい。

【】運動エネルギー

[問題](増補 08)(2 学期中間)

右図について次の問題に答えなさい。

- (1) 図の自動車のように、運動している物体がもつエネルギーを何というか。
- (2) 右図で、物体のもつエネルギーが大きいのは A、B のどちらか。
- (3) 次の文の()にあてはまる語句を書きなさい。



物体がもつ(1)のエネルギーは、物体が()運動するほど大きい。 が同じときは、質量の()物体ほどエネルギーは大きい。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	
-----	-----	-----	--

[解答](1) 運動エネルギー (2) B (3) 速く 大きい

[解説]

運動している物体は、他の物体に衝突したとき、その物体を動かす能力があるので、エネルギーをもっている。このように、運動している物体がもっているエネルギーを運動エネルギーという。物体の質量が 2、3、4・・・倍になると、運動エネルギーは 2、3、4・・・倍になる。(比例の関係) また、物体の速さが 2、3、4・・・倍になると、運動エネルギーは 2^2 、 3^2 、 4^2 ・・・倍になる。(運動エネルギーは速さの 2 乗に比例する) 例えば、時速 80km で走っている自動車は、時速 40km で走っているときとくらべて、速さが 2 倍なので、運動エネルギーは $2^2 = 4$ 倍になる。スピードを出しているときに起こした事故の致死率が、スピードを出していないときにくらべて非常に大きいのは、運動エネルギーが速さの 2 乗に比例するからである。

[問題](増補 08)(1 学期中間)

動いている物体が持つエネルギーについて調べるために、手で台車をおし、ものさしが打ちこまれる長さをはかる実験を行った。次の問いに答えよ。

- (1) 動いている物体が持つエネルギーを何というか。
- (2) 台車の速さを変えないで、エネルギーを大きくしたい。どうすればよいか。
- (3) 台車の速さとエネルギーの大きさの関係は比例関係といえるか。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) 運動エネルギー (2) 台車の質量を大きくする (3) いえない

[問題](増補 08)(2 学期期末)

()にあてはまるものを下から選びなさい。

他の物体に()を加え、動かすことができる能力をもつものは、「()をもっている」という。物体の位置によって決まるエネルギーを()エネルギーといい、運動している物体がもっているエネルギーを()エネルギーという。位置エネルギーは物体の位置が()ほど大きく、質量が大きいほど大きい。運動エネルギーは物体の速さが()ほど大きく、質量が大きいほど大きい。

[語群]

高い 早い 位置 運動 力 エネルギー

[解答欄]

[解答] 力 エネルギー 位置 運動 高い 早い

[問題](1 学期期末)

次の文の()の中に、適当な言葉を書きなさい。

- 力を加えて、他の物体を動かしたり、変形させたり、こわしたりする能力を()という。
- 高いところにある物体のもつエネルギーを()といい、動いている物体のもつエネルギーを()という。また、押し縮められたり、引き伸ばされたバネがもつエネルギーを()という。

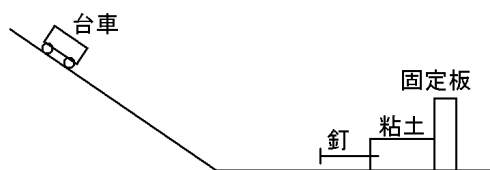
[解答欄]

--	--	--	--

[解答] エネルギー 位置エネルギー 運動エネルギー 弾性エネルギー

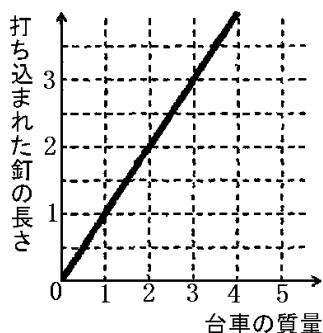
[問題](増補 08)(2 学期期末)

固定板の前に粘土を置き、一方に釘を少し差し込み、台車の質量を変えたり、台車をはなす高さを変えて、打ち込まれる釘の長さを調べる実験を行った。ただし台車が釘と衝突するまで、摩擦などによるエネルギーの減少は無視できるものとする。



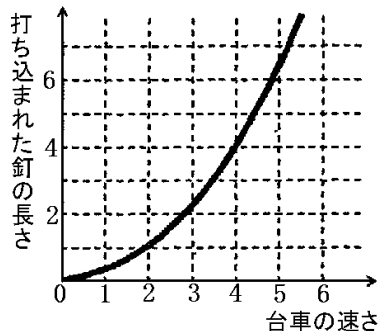
(実験1)

台車を離す高さを一定にして台車の質量を変えた



(実験2)

台車の質量は一定にして衝突する直前の台車の速さを変えた



- (1) 水平面上で台車のもっているエネルギーを何というか。
- (2) (1)のエネルギーは、台車の質量とどのような関係があるか。
- (3) (1)のエネルギーは、台車の速さとどんな関係があるか。
- (4) 台車の速さが3倍になったら、(1)のエネルギーは何倍になるか。

[解答欄]

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

[解答](1) 運動エネルギー (2) 台車の質量に比例する (3) 台車の速さの2乗に比例する (4) 9倍

[解説]

打ち込まれた釘の長さは、台車のもつ運動エネルギーに比例すると考えてよい。これは、「発展学習」の仕事の考え方を使って次のように説明できる。(仕事 J) = (力 N) × (力の方向に移動した距離 m) が成り立つが、台車が衝突してから停止までの間に釘に加える力 F はほぼ一定と考えてよい。また、台車もっていた運動エネルギーはすべて仕事に使われるので、(台車の運動エネルギー) = (台車が釘にした仕事) = $F \times$ (距離) となりたつ。したがって、台車の運動エネルギーは距離(打ち込まれた釘の長さ)に比例する。

実験1の結果より、台車の質量が2, 3, 4...倍になると、打ち込まれた釘の長さ、すなわち台車の運動エネルギーも2, 3, 4...倍になることがわかる。よって、台車の運動エネルギーは台車

の質量に比例するといえる。また、実験2の結果より、台車の(衝突直前の)速さが2, 3, 4...倍になると、打ち込まれた釘の長さ、すなわち台車の運動エネルギーは 2^2 , 3^2 , 4^2 ...倍になることがわかる。よって、台車の運動エネルギーは台車の速さの2乗に比例といえる。

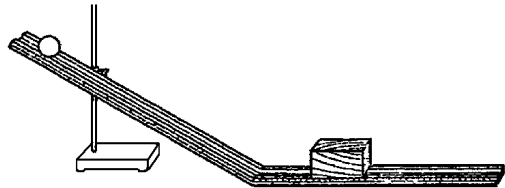
以上より、物体の運動エネルギーは、(質量)×(速さ)²に比例する。高校の物理で、

$$(\text{運動エネルギー}) = \frac{1}{2} \times (\text{質量}) \times (\text{速さ})^2 \text{ という公式を習うことになる。}$$

[問題](増補 08)(2 学期期末)

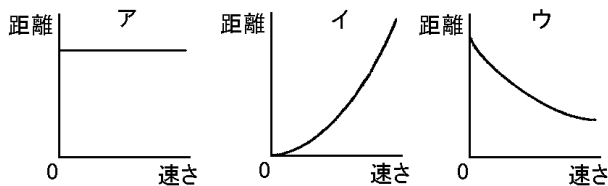
右の図のような斜面上で金属球をころがして下に置いた木片を押し動かす実験を行った。ただし、金属球と斜面や水平な面との間には摩擦力ははたらかないものとする。

- (1) 斜面の高い所にある金属球がもっているエネルギーを何というか。
- (2) 木片にぶつかるときに金属球がもっているエネルギーを何というか。
- (3) (1)と(2)のエネルギーを合わせて何というか。
- (4) 下の文の()にあてはまる語句を書け。



金属球が木片にぶつかり木片は水平面上をすべっていく、やがて静止する。すべっている木片は()エネルギーをもっているが木片に摩擦力がはたらき木片が静止するとこのエネルギーは()エネルギーに変わる。

- (5) 木片にぶつかるときの金属球の速さと木片の動いた距離の関係をグラフに表すとどのようになるか。下のア~ウから1つ選んで、記号で答よ。



[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	

[解答](1) 位置エネルギー (2) 運動エネルギー (3) 力学的エネルギー (4) 運動熱 (5) イ

[解説]

(5) 「発展学習」の仕事とエネルギーの考え方を使って考える。運動エネルギーをもつ物体の進行方向に力を加えてやると、その仕事のみだけ物体の運動エネルギーは増加する。進行方向と逆向きに力を加えると、そのマイナスの仕事のみだけ物体の運動エネルギーは減少する。

木片が摩擦のある面を移動するときにはたらく摩擦力は、木片の進行方向とは逆になる。摩擦力を $F(N)$ 、進んだ距離を $s(m)$ とすると、木片は $F \times s(J)$ だけマイナスの仕事をする。その結果、木片の運動エネルギーは、マイナスの仕事のみだけ減少する。摩擦面をすべる木片が $y(m)$ だけ進んで停止した場合、(最初の運動エネルギー) = (マイナスの仕事) となる。よって、(最初の運動エネルギー) = $F \times y \dots$

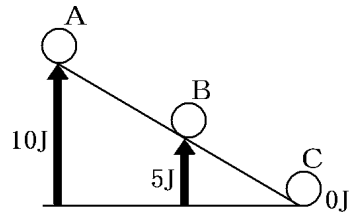
衝突時の金属球の速さを x とすると、最初の運動エネルギーは速さ x の 2 乗に比例するので、速さが 2 倍になると運動エネルギーは $2^2 = 4$ 倍になり、式より y は 4 倍になる。また、速さが 3 倍になると運動エネルギーは $3^2 = 9$ 倍になり、式より y は 9 倍になる。よって、 y (進んだ距離)

は速さ x の 2 乗に比例する。よって、 $y = ax^2$ の形で表され、グラフはイのようになる。

【】位置エネルギーと運動エネルギー

[問題](1学期期末)

小球を摩擦がない斜面の最高点のA点において静かに手をはなすと小球はB点からC点まで転がった小球がA点、B点、C点でもっている位置エネルギーは、それぞれ10J、5J、0Jであった。



- (1) A点、B点、C点での運動エネルギーはそれぞれ何Jか。
- (2) A点、B点、C点で一定に保たれているエネルギーの名前とそのエネルギーの大きさを答えなさい。

[解答欄]

(1) A	B	C	(2)
-------	---	---	-----

[解答](1) A 0J B 5J C 10J (2) 力学的エネルギー、10J

[解説]

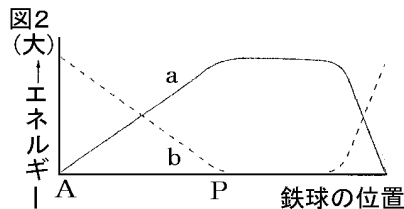
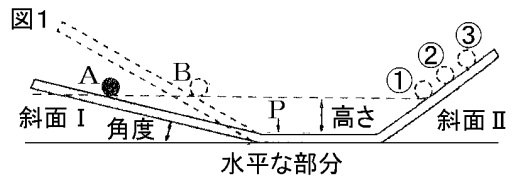
摩擦等がない場合、位置エネルギーと運動エネルギーの和である力学的エネルギーはつねに一定である。このことを力学的エネルギーの保存という。

A点での球の速さは0なので、運動エネルギーは0である。したがって、力学的エネルギーは10+0=10Jである。B点の位置エネルギーが5Jなので、運動エネルギーは5Jである。C点の位置エネルギーは0Jなので、運動エネルギーは10Jである。

[問題](2学期中間)

図1のように摩擦のない斜面に小さな鉄球を転がして運動のようすを調べる実験を行った。次の問いに答えなさい。

- (1) 斜面の角度を10°にし、A点から転がすと鉄球は、斜面の～のどの高さまで到達するか。
- (2) 鉄球が、斜面を登るときは、速さが減少する。それはなぜか。理由を書け。
- (3) 鉄球がA点から斜面を下り、斜面を登るとき運動エネルギーの変化を表しているグラフは、図2のa・bどちらか。また、位置エネルギーを表しているグラフはどちらか。



- (4) B点から転がすと斜面の～のどの高さまで到達するか。

- (5) A点とB点の位置エネルギーは、どちらが大きいか。
- (6) A点から転がしたときとB点から転がしたときとは、力学的エネルギーはどのように違うか。
- (7) 実際に、この問題と同じ実験を行うと、問題どおりの結果が得られないことが多い。その理由を述べよ。

[解答欄]

(1)	(2)		
(3) 運動エネルギー：	位置エネルギー：	(4)	(5)
(6)	(7)		

[解答](1) (2) 重力によって進行方向と反対の力を受けるから (3) 運動エネルギー：a 位置エネルギー：b (4) (5) 同じ (6) 同じ (7) 斜面との間の摩擦や空気の抵抗があるため

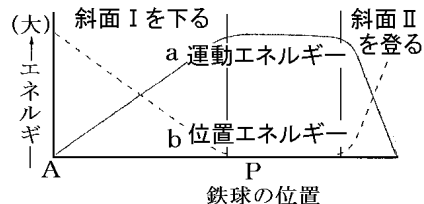
[解説]

(1) 摩擦がないとき、力学的エネルギー(=(位置エネルギー)+(運動エネルギー))はつねに同じである。A点では物体は静止しているため運動エネルギーは0である。また、坂を登って静止した点でも運動エネルギーは0である。したがって、両点の位置エネルギーは同じになる。

(位置エネルギー)=(物体の質量)×(高さ)で、物体の質量は同じなので、両点の高さは同じになる。よって、球は の高さまで到達する。

(2) 物体が斜面上にあるとき、重力により斜面下方向の力が物体に働く。したがって、物体が斜面を登るときは運動の方向と反対方向に力が働くことになるので、速さが減少する。

(3) (位置エネルギー)=(質量)×(高さ)なので、斜面を下るとき、(高さ)が小さくなるので位置エネルギーは小さくなっていく。その減少したエネルギーは運動エネルギーになるので、運動エネルギーは大きくなる。したがって、aが運動エネルギーを表し、bが位置エネルギーを表す。



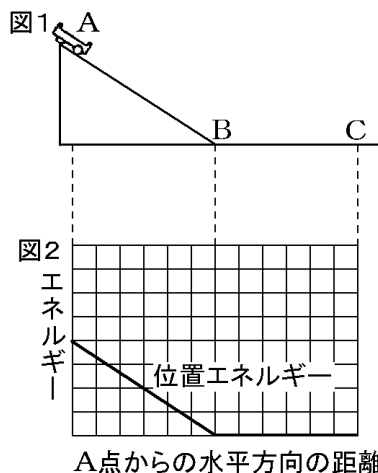
(4)(5) B点はA点と高さと同じなので、位置エネルギーは同じである。したがって、(1)と同じように考えると、球は の高さまで上がることが分かる。

(6) (力学的エネルギー)=(位置エネルギー)+(運動エネルギー)で、A点とB点の位置エネルギーが等しく、A点とB点の運動エネルギーはともに0で等しいので、A、Bの力学的エネルギーは等しくなる。

(7) 実際に実験を行うと、摩擦や空気抵抗のため力学的エネルギーの一部が熱エネルギーに変わってしまっており、その分、力学的エネルギーが減少してしまう。したがって、AまたはBから球を転がしても、 の位置にまで球は登ることはできない。

[問題](増補 04)(2学期期末)

図1のように、一定の傾きをもつ斜面と水平面がなめらかにつながっている。台車を斜面上のA点に置いて静かに手をはなすと台車は動きはじめ、面から離れることなくまっすぐ運動して、B、Cの各点を通過した。BC間の距離は60cmであり、台車は、BC間では一定の速さで運動した。図2はこのときの台車について、A点からの水平方向の距離と、A点からC点までの位置エネルギーとの関係を表したものである。このことについて、次の各問に答えよ。ただし、摩擦や空気の抵抗は考えないものとする。



- (1) 台車がBC間を通過するのに、1.5秒かかった。このときの台車の速さは何cm/秒か。
- (2) 台車がAB間およびBC間を運動しているとき、台車の運動の向きに台車にはたらく力について正しく述べているのはどれか。AB間、BC間についてそれぞれ下のア～エから選び、記号で答えよ。
 ア．力はしだいに大きくなる。 イ．力はしだいに小さくなる。
 ウ．力は一定の大きさではたらいっている。 エ．力ははたらいしていない。
- (3) この台車の、A点からの水平方向の距離と運動エネルギーとの関係を表すグラフを、A点からC点までについて記入せよ。ただし、A点における台車の運動エネルギーの値は0である。

[解答欄]

(1)	(2)AB間:	BC間:	(3)
-----	---------	------	-----

[解答](1) 40cm/秒 (2)AB間:ウ BC間:エ (3) 下図

[解説]

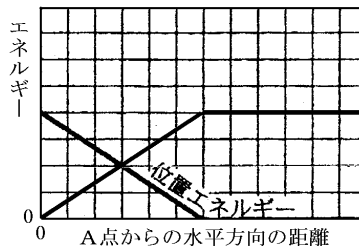
(1) BC間60cmを1.5秒で移動したので、

$$(\text{速さ}) = \frac{(\text{移動した距離})}{(\text{かかった時間})} = (\text{移動した距離}) \div (\text{かかった時間})$$

(速さ) = 60(cm) ÷ 1.5(秒) = 40(cm/秒)である。

(2) ABの斜面上にあるときは、重力のはたらきで斜面の下方向に一定の力を受ける。BC上にあるときは外部から力が働かない。

(3) 力学的エネルギー保存の法則より、(位置エネルギー) + (運動エネルギー) は一定なので、位置エネルギーが減少した分運動エネルギーが増加する。



[問題](1学期期末)

落下する物体は、落ちるにつれて、()エネルギーが減少し、()エネルギーが増大する。

[解答欄]

--	--

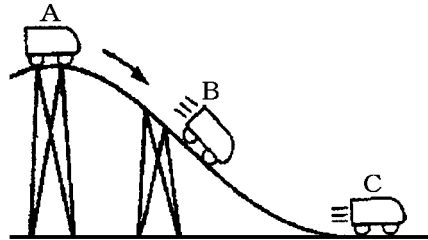
[解答] 位置 運動

【】ジェットコースター

【問題】(増補 05)(1 学期期末)

右の図のように、A の位置からジェットコースターで斜面を下った。次の問いに答えなさい。ただし、摩擦力や空気抵抗は考えないものとする。

- (1) ジェットコースターがもっとも速いのは A～C のどこか。
- (2) A, C でジェットコースターが持っている最大のエネルギーをそれぞれ何というか。
- (3) 次の文章の【 】にあてはまる言葉を下から選べ(同じことばを何回使ってもよい)。



「A の位置にあるジェットコースターは大きな()エネルギーをもっているが、下りはじめると、速さはだんだん()くなるので高さに関係する()エネルギーは()くなり、速さに関係する()エネルギーはだんだん()くなる。このとき、()エネルギーが()エネルギーに変わったと考えられる。

【位置 運動 力学的 はや おそ 大き 小 さ おなじ】

【解答欄】

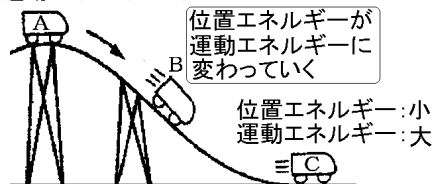
(1)	(2)A	C	(3)

【解答】(1) C (2)A 位置エネルギー C 運動エネルギー (3) 位置 はや 位置 小 さ
運動 大き 位置 運動

【解説】

(1)(2) 位置エネルギーは高さが高いほど大きくなるので、位置エネルギーはこの中では A 点で最大になる。A B C と高さが低くなるほど位置エネルギーは減少するが、その分、運動エネルギーが増加する。したがって、位置エネルギーが最小になる C 点で運動エネルギーは最大になり、速さが最も速くなる。

位置エネルギー：大
運動エネルギー：小



(3) A の位置にあるジェットコースターは大きな【位置】エネルギーをもっているが、下りはじめると、速さはだんだん【はや】くなるので高さに関係する【位置】エネルギーは【小 さ】くなり、速さに関係する【運動】エネルギーはだんだん【大き】くなる。このとき、【位置】エネルギーが【運動】エネルギーに変わったと考えられる。

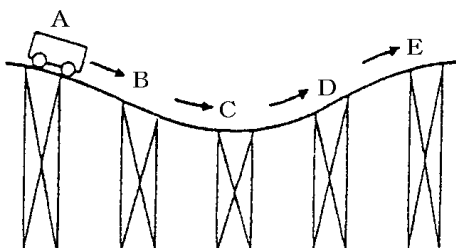
【問題】(1 学期期末)

図は、ジェットコースターの一部を示したものであり A 点から E 点まで進む様子を示している。摩擦や空気の抵抗はないものとして、次の問いに答えなさい。

(1) 文中の()に適する語句を答えなさい。

車が A→B→C と進むにつれ()エネルギーは減少するが、()エネルギーは増加する。このとき、()エネルギー保存の法則から、()エネルギーの減少分は、()エネルギーの増加分に等しい。

車が C→D→E と移動するにつれて、()エネルギーが減少し、()エネルギーが増加する。



(2) 車が A 点から動き始めたときとすると、A と E が同じ高さとして、E 点での速さは何 m / 秒か。

(3) 車は C 点を通じたあと、どこまで上がれるか。

【解答欄】

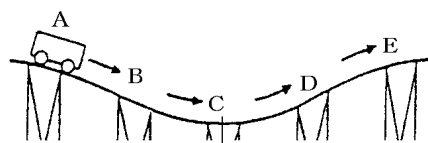
(1)							
(2)				(3)			

【解答】(1) 位置 運動 力学的 位置 運動 運動 位置 (2)

0m / 秒 (3) E

【解説】

(1) 車が A→B→C と進むにつれ(位置)エネルギーは減少するが、(運動)エネルギーは増加する。このとき、(力学的)エネルギー保存の法則から、(位置)エネルギーの減少分は、(運動)エネルギーの増加分に等しい。車が C→D→E と移動するにつれて、(運動)エネルギーが減少し、(位置)エネルギーが増加する。



位置エネルギー: 減少	位置エネルギー: 増加
運動エネルギー: 増加	運動エネルギー: 減少
(力学的エネルギー) =(位置エネルギー)+(運動エネルギー) は一定	

(2)(3) 摩擦や空気抵抗がないとき、(力学的エネルギー)=(位置エネルギー)+(運動エネルギー) が成り立つ。A 点と E 点は高さと同じなので位置エネルギーが等しい。よって、A 点と E 点の運動エネルギーも等しくなる。A 点の速さは 0m / 秒なので、運動エネルギーは 0 である。したがって、E 点の運動エネルギーも 0 で、速さは 0m / 秒である。よって、A から出発したとき、E 点までは到達できるが、それより上に行くことはできない。

【問題】(1 学期期末)

右の図のようなジェットコースターの軌道がある。この軌道上をジェットコースターは A からゆっくり動き始め、B～E を通過後、F でブレーキをかけて G で停止する。A～F 間では摩擦や空気による抵抗はないものとして次の問いに答えなさい。

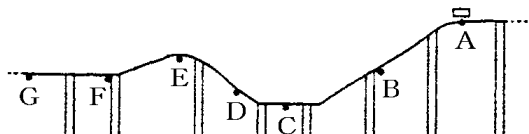
(1) ジェットコースターの速さがもっとも大きいのは、A～F のどの点か。

(2) 位置エネルギーがもっとも大きいのは、A～F のどの点か。

(3) 運動エネルギーがもっとも大きいのは、A～F のどの点か。

(4) F～G で減少するエネルギーは何か。

(5) 位置エネルギーと運動エネルギーのことをまとめて何エネルギーというか。



【解答欄】

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
-----	-----	-----	-----	-----

【解答】(1) C (2) A (3) C (4) 運動エネルギー (5) 力学的エネルギー

【解説】

(1)(3) A～F 間では摩擦や空気による抵抗はないので、位置エネルギーと運動エネルギーの和である力学的エネルギーは一定の値になる。したがって、高さが一番低く、位置エネルギーが一番小さい C のときに運動エネルギーは最大になる。速さが速いほど運動エネルギーは大きいので、ジェットコースターの速さがもっとも大きいのは C 点になる。

(2) 位置エネルギーは高さが高いほど大きくなるので、A 点にあるとき最大になる。

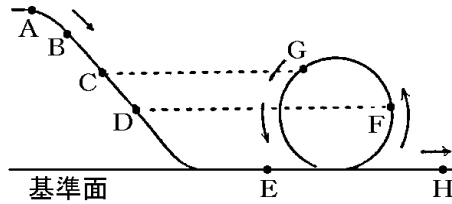
(4) F～G は高さは同じなので、位置エネルギーは同じである。F～G でブレーキをかけたので、速さがだんだんおそくなり、運動エネルギーは減少していく。

(5) 位置エネルギーと運動エネルギーのことをまとめて力学的エネルギーという。

[問題](2学期中間)

カーテンレールを使って、図のようなジェットコースターの模型をつくり、運動のようすを調べました。摩擦や空気抵抗はないものとして、次の問いに答えなさい。

- (1) A点から球を転がしたとき、E点、G点を通るときの同じ速さと考えられるのはどの点か。それぞれ書きなさい。
- (2) 次の ~ の状態の球の位置を、図のA点~H点からそれぞれすべて選びなさい。



運動エネルギーが最大、位置エネルギーが0。

位置エネルギーが最大、運動エネルギーが0。

位置エネルギーが運動エネルギーに移り変わっている。

運動エネルギーが位置エネルギーに移り変わっている。

[解答欄]

(1) E:	G:	(2)
--------	----	-----

[解答](1) E:H G:C (2) E,H A B,C,D,G F

[解説]

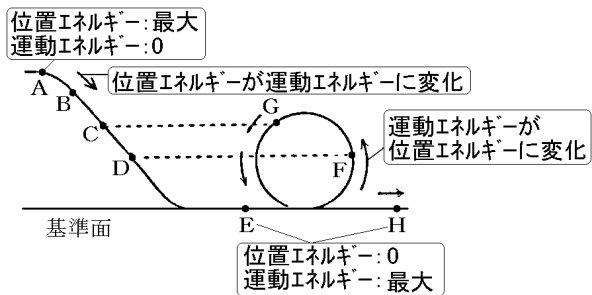
(1) 位置エネルギーは高さと同じときは等しくなる。摩擦や空気抵抗がないとき、(力学的エネルギー)=(位置エネルギー)+(運動エネルギー) が成り立つので、位置エネルギーが同じなら運動エネルギーも同じになる。すなわち、高さが同じときは運動エネルギーが同じになり、速さも同じになる。したがって、E点と速さが等しいのはH点で、G点と速さが等しいのはC点である。

(2) 基準面上のE、Hでは位置エネルギーは0である。

A点の速さは0なので運動エネルギーは0である。

坂を下るときは位置エネルギーが減少し、その分だけ運動エネルギーが増加する。

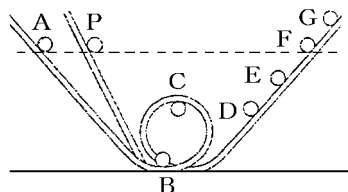
坂を登るときは位置エネルギーが増加し、その分だけ運動エネルギーが減少する。



【問題】(1 学期期末)

カーテンレールを図のように曲げ、A 点に金属球を置き、静かに手をはなした。摩擦や空気の抵抗はないものとする。次の問いに答えよ。

- (1) B 点から C 点まで動くとき、金属球のもつ力学的エネルギーの大きさはどう変化するか。次のア～エから選びなさい。



ア 位置エネルギーと運動エネルギーはともに一定に保たれる。

イ 位置エネルギーは増加し、運動エネルギーは一定に保たれる。

ウ 位置エネルギーは増加し、運動エネルギーは減少する。

エ 位置エネルギーは一定に保たれ、運動エネルギーは減少する。

- (2) A 点からはなした金属球は、どの位置まで上がるか。D～G から選びなさい。
 (3) A 点から B 点までの斜面の角度を大きくし、同じ高さの P 点から金属球をはなした。そのとき、B 点での速さは、A 点からはなした場合と比べてどうなるか。

【解答欄】

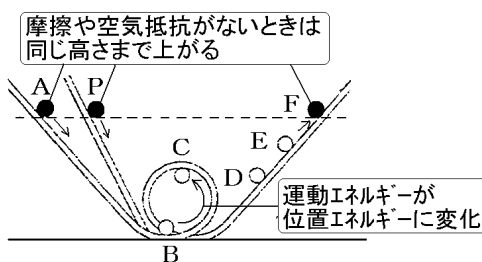
(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

【解答】(1) ウ (2) F (3) 同じ

【解説】(1) 摩擦や空気の抵抗がないとき (力学的エネルギー) = (位置エネルギー) + (運動エネルギー) の関係が成り立つ。B C のように坂を登るとき、高さが高くなるので位置エネルギーは大きくなり、その分だけ運動エネルギーが減少する。

(2) 摩擦や空気の抵抗がないとき、A 点ではなした球は、同じ高さの F 点まで上がる。

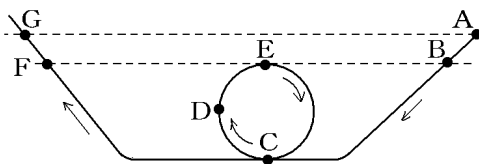
(3) 傾斜が急であっても、P 点の高さ自体は A 点の高さと同じなので位置エネルギーの大きさは同じである。A B の場合も P B の場合も高さの差が同じなので、位置エネルギーが運動エネルギーに変わった量も同じである。したがって、いずれの場合でも B 点における運動エネルギーは同じなので、速さも同じになる。



[問題](1学期期末)

図のように、電線用カバ―と金属球を使ってジェットコースターのモデルをつくり、図のA地点から金属球を転がしたところF地点まで転がって一瞬止まった。次の問いに答えなさい。

- (1) 転がる速さが一番大きくなるのは、金属球がA~Fのどの地点を通過したときですか。
- (2) D地点とE地点では、どちらの運動エネルギーが大きいですか。記号で答えなさい。
- (3) B地点とC地点では、どちらの位置エネルギーが大きいですか。記号で答えなさい。
- (4) 金属球がG地点まで行くことができないのはなぜか。考えられる理由を答えなさい。
- (5) F地点で一瞬止まった後、逆向きに転がった。金属球はA地点までもどることができますか。またそのように考えた理由も答えなさい。



[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
(5)			

[解答](1) C (2) D (3) B (4) 摩擦や空気抵抗があるため (5) もどることはできない。摩擦等によって力学的エネルギーが減少したため。

[解説]

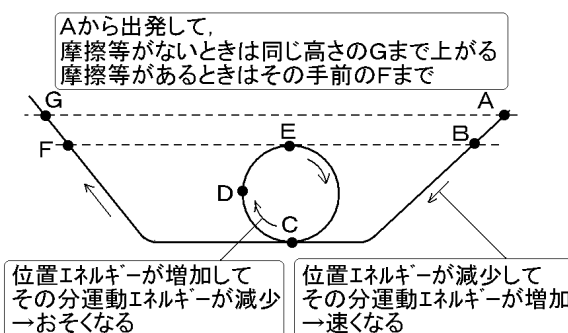
(1) 摩擦や空気の抵抗がないとき、

(力学的エネルギー)=(位置エネルギー)+(運動エネルギー)の関係が成り立つ。A B Cのように坂を下るとき、高さが低くなるので位置エネルギーは小さくなり、その分だけ運動エネルギーが増加する。球がC点に来たとき位置エネルギーは最小になるので、運動エネルギーは最大になる。

(2) D Eのように坂を登るとき、高さが高くなるので位置エネルギーは大きくなり、その分だけ運動エネルギーが減少する。したがってDとEをくらべたとき、D点のほうが運動エネルギーが大きい。

(3) 位置エネルギーは高さが高いほど大きいので、BとCをくらべた場合、B点のほうが位置エネルギーが大きい。

(4) もし摩擦や空気抵抗がなければ、力学的エネルギーは一定のまま保存されるので、Aから球を転がしたとき、球はGまで上がるはずである。しかし、実際には摩擦等があるため、力学的エネルギーの一部は熱エネルギー(摩擦熱)に変えられて、力学的エネルギーが減少してしまう。したがっ

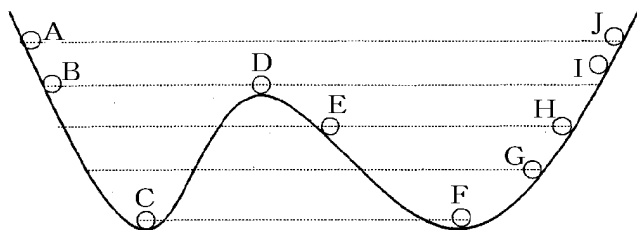


て、球はGまで登ることはできない。

(5) F地点で一瞬止まった後、逆向きに転がったとき、(4)と同じ理由で力学的エネルギーがさらに減少するため、球はFと同じ高さBの手前までしか登ることができない。

[問題](増補 04)(1学期期末)

カーテンレールと金属球を使って下の図のようなジェットコースターをつくり、A地点から金属球をころがしたところ、地点までころがって一瞬とまった。



- (1) ころがる速さが一番大きくなる場所は、A～Hのどこですか。
- (2) 金属球の持つ位置エネルギーがDと同じなのはB～のどれですか。
- (3) 金属球が持つ位置エネルギーが最大なのはA～Iのどれですか。
- (4) 金属球がJまで行くことができなかったのはなぜですか。考えられる理由を述べなさい。
- (5) 地点までころがって一瞬とまった後、逆向きにころがったが、もとのAまでもどることが出来ますか、できる・できないで答えなさい。

[解答欄]

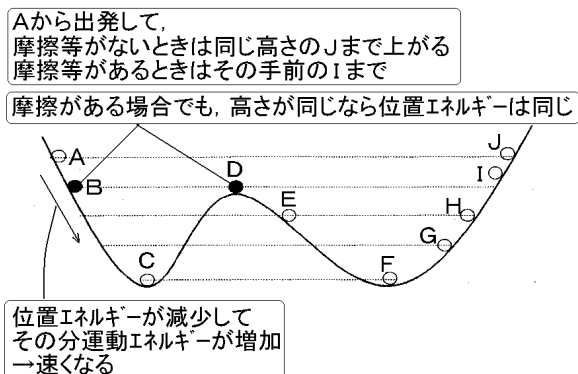
(1)	(2)	(3)	(4)
(5)			

[解答](1) C (2) B (3) A (4) 摩擦によって力学的エネルギーが減少したから (5) できない

[解説]

(1)(4) もし摩擦等がなければAからころがした金属球は同じ高さのJまで登るはずだが、実際には摩擦等があるので、その手前のIまでしか登っていない。

A C のように坂を下るとき、位置エネルギーが小さくなるが、それに応じて運動エネルギーが増加する。位置エネルギーが最小になる C まで来たとき運動エネルギーは最大になる。さらに、球は C



D E Fと進む。FはCと高さと同じなので、位置エネルギーも同じである。もし、摩擦等がなければ、力学的エネルギーは一定のままなので、Fにおける運動エネルギーはCにおける運動エネルギーと同じになるはずである。しかし、実際には摩擦によって力学的エネルギーは熱エネルギーに変わり、その分だけ力学的エネルギーが減少する。したがって、Fの運動エネルギーは失われたエネルギーの分だけCの運動エネルギーより小さくなる。したがって、運動エネルギーが最小になるのはCのみである。

(2) 位置エネルギーは高さによってきまる。D点とB点は高さと同じなので位置エネルギーは同じである。ただし、摩擦によって力学的エネルギーが減少するので力学的エネルギーは同じではない。

(3) 高さが一番高い点Aが位置エネルギーが最も大きい。

(4) Iから球が元に戻る場合、摩擦等によってさらに力学的エネルギーが減少するため、Aの手前でIより低い位置までしか登ることができない。

【問題】(増補 08)(前期中間)

図のようなジェットコースターのモデルをつくり、エネルギーの移り変わりを調べた。

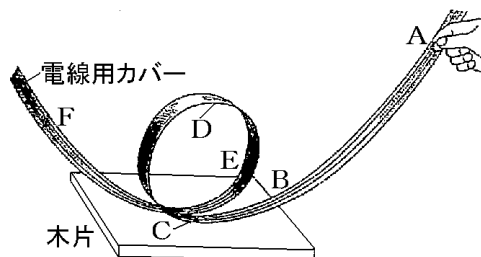
(1) Aの位置から金属球を落としたとき、AからBまでの間で、減少したエネルギー、増加したエネルギーは、それぞれ何か。

(2) 金属球の速さが最大になると考えられるのはどこか。A~Fから1つ選びなさい。

(3) 金属球がAとFの間を往復する運動をする。このとき、電線用カバールの左右で金属球の位置がもっとも高くなるA、Fの位置は、時間がたつとそれぞれどうなるか。次から1つずつ選びなさい。[だんだん低くなる だんだん高くなる 変わらない]

(4) 金属球がAF間を往復する運動では、力学的エネルギーの総和は変化するか。

(5) 図の装置で、金属球を長時間運動させるには、図の装置にどのような工夫をすればよいか簡単に書きなさい。



【解答欄】

(1)		(2)	(3)A
B	(4)	(5)	

【解答】(1) 位置エネルギー 運動エネルギー (2) C (3)A だんだん低くなる F だんだん低くなる (4) 変化する (5) 電線用カバールと金属球間の摩擦を小さくする

[解説]

A B Cと金属球が移動するにつれて、基準面(たとえば木片の面)からの高さが小さくなるので金属球の位置エネルギーは小さくなる。また、速さはだんだん速くなるので運動エネルギーは増加する。そして、高さが最も低いC点で位置エネルギーが最小になり、運動エネルギーは最大になる。

もし、摩擦や空気抵抗がまったくなければ、エネルギー保存の法則により、減少した位置エネルギーはすべて運動エネルギーに変わるので、(力学的エネルギー)=(位置エネルギー)+(運動エネルギー)の値はつねに一定になる。このとき、金属球はAと同じ高さにまで上がるはずであり、Fの高さはAと同じになるはずである。また、Fで折り返した金属球はF E D …と進み、もとのA点と同じ高さにまで上がるはずである。

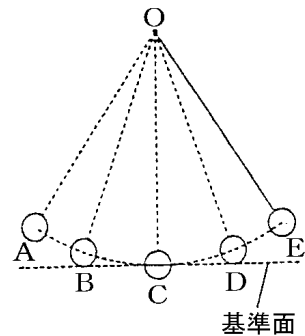
しかし、実際には金属球の進行方向と逆向きの摩擦力が働くため、力学的エネルギーは減少していく。減少した力学的エネルギーは熱エネルギーとして放出されていく。F点に達して運動エネルギーが0になったときの位置エネルギーは、最初のA地点でもっていた位置エネルギーよりも小さくなる。したがって、Fの高さはAの高さより低くなる。Fで折り返した金属球がF E D …ともどって、再度折り返す点をA'とすると、A'はAより低くなる。また、F A'の間でも、摩擦によって力学的エネルギーは減少しているので、A'はFよりも低くなる。

【】ふりこ

【問題】(1 学期期末)

図は、ふりこの運動を表している。空気の抵抗及び摩擦力がないものとして、次の問いに答えなさい。

- (1) おもりが A 点から B 点へふれるとき、位置エネルギーはどのように変化するか。
- (2) おもりが D 点から E 点へふれるとき、位置エネルギーはどのように変化するか。
- (3) 位置エネルギーが最大になるのは、A~E のどの点か。
- (4) 運動エネルギーが最大になるのは、A~E のどの点か。
- (5) (3)と(4)のエネルギーを合わせて何というか。



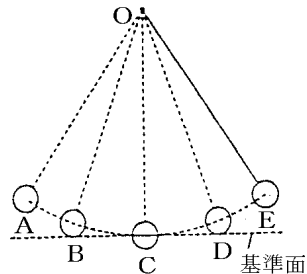
【解答欄】

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
-----	-----	-----	-----	-----

【解答】(1) 減少する (2) 増加する (3) A, E (4) C (5) 力学的エネルギー

【解説】

- (1) A から B へふれるとき、高さが低くなるので位置エネルギーは減少する。
- (2) D から E へふれるとき、高さが高くなるので位置エネルギーは増加する。
- (3) 位置エネルギーが最大になるのは、高さが一番高くなる A と E のときである。
- (4) 位置エネルギーと運動エネルギーの和は一定であるので、位置エネルギーが最小になる C 点で運動エネルギーは最大になる。
- (5) 位置エネルギーと運動エネルギーをあわせたものを力学的エネルギーという。

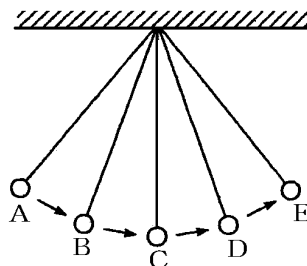


	位置エネルギー	運動エネルギー
A	最大	0
A→B→C	減少	増加
C	0	最大
E	最大	0

[問題](1学期中間)

右図でAの位置にあった振り子をはなすと、A→B→C→D→Eのように移動した。空気の抵抗及び摩擦がないものとして、次の問いに答えなさい。

- (1) 位置エネルギーが最大である点は、A～E点のうち、どれとどれか。
- (2) 運動エネルギーが最大である点は、A～E点のうち、どれか。
- (3) B点と位置エネルギーの大きさが等しいのは、A、C、D、E点のどれか。
- (4) おもりがA点からC点に移動するとき、位置エネルギー、運動エネルギーはそれぞれどのように変化するか。
- (5) 位置エネルギーと運動エネルギーの和を何というか。
- (6) 摩擦や空気の抵抗がなければ、A～Eの各点で(5)はどのようにになっているか。



[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
(5)	(6)		

[解答](1) AとE (2) C (3) D (4) 小さくなる 大きくなる (5) 力学的エネルギー (6) 等しい

[解説]

(1) 位置エネルギーが最大になるのは、高さが一番高くなるAとEのときである。

(2) 位置エネルギーと運動エネルギーの和は一定であるので、位置エネルギーが最小になるC点で運動エネルギーは最大になる。

(3) B点と位置エネルギーが同じになるのは、高さが同じであるD点である。

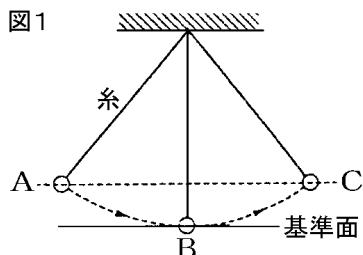
(4)(5) おもりがA点からC点に移動するとき、高さが低くなるので位置エネルギーは減少する。位置エネルギーと運動エネルギーをあわせた力学的エネルギーは摩擦等がなければ一定であるので、位置エネルギーが減少するとき運動エネルギーは増加する。

(6) 力学的エネルギーは摩擦等がなければ一定であるので、A～Eの各点の力学的エネルギーは等しくなる。

	位置エネルギー	運動エネルギー
A	最大	0
A→B→C	減少	増加
C	0	最大
E	最大	0

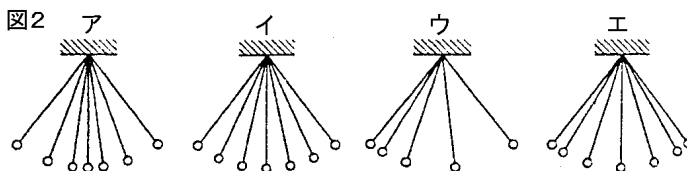
[問題](1学期期末)

図1のように、振り子のおもりをAの位置から静かに手を放し最も低い位置のB点を通過し、Cの位置に達するまでの振り子の運動を観察した。次の問いに答えよ。



(1) 振り子の運動のようすを発光間隔が一定のストロボスコープを使って写真撮影をした。このときの様子を正しく表した図を図2のア~エから選び、記号で答えよ。

(2) 振り子の位置エネルギーが最大になるのは、図1のA~Cのどの点か。



(3) 振り子の運動エネルギーが最大になるのは、図1のA~Cのどの点か。

(4) 図1で、A~Cまでの間に力学的エネルギーは、どのように変化するか。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
-----	-----	-----	-----

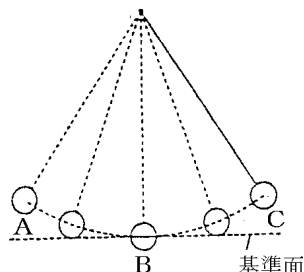
[解答](1) エ (2) AとC (3) B (4) 変わらない

[解説]

(1) AからBふれるにつれて、高さが低くなるので位置エネルギーが減少し、その分だけ運動エネルギーが増加する。したがって、AからBへ行くにつれて速さはだんだん速くなり、ストロボ写真ではエのようにB付近の間隔が広がる。

(2) 位置エネルギーは高さが高いほど大きい。したがって、位置エネルギーが最大になるのはAとCである。

(3)(4) この問題の場合、Aから振れ始めて、Aと同じ高さのCまで振り子が到達しているため、摩擦等はないことを前提にしているものと判断できる。

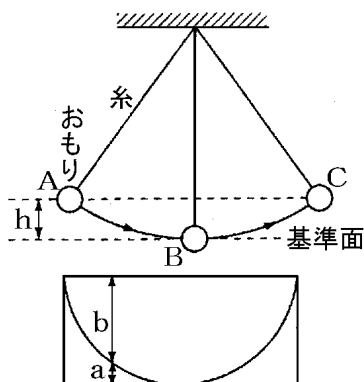


	位置エネルギー	運動エネルギー
A	最大	0
A→B	減少	増加
B	0	最大
C	最大	0

摩擦等がない場合、位置エネルギーと運動エネルギーの和である力学的エネルギーは一定である。したがって、位置エネルギーが最小になるB点のとき運動エネルギーは最大になる。

[問題](増補 04)(2学期期末)

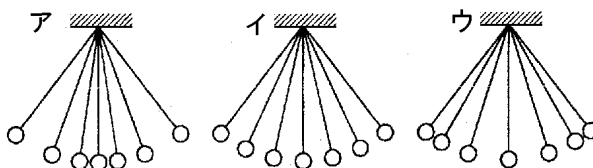
右図のように、ふりこのおもりを A の位置ではなしたところ、位置 B を通過し、C の位置に達する運動をした。糸の伸びと質量、空気の抵抗及び摩擦力がないものとして、問いに答えよ。



- (1) a, b は、各点でおもりが持っているエネルギーを表している。それぞれを何エネルギーというか。
- (2) a と b のエネルギーの和を何というか。
- (3) ふりこの運動は、この後どうなると考えられるか。次のア～ウから 1 つ選び、記号で答えよ。

- ア. ふれが小さくなっていく
- イ. ふれが大きくなっていく
- ウ. 同じ運動がいつまでも続く

- (4) おもりの A～C 間の運動を撮影したストロボ写真は次のどれか。右のア～ウから 1 つ選び、記号で答えよ。



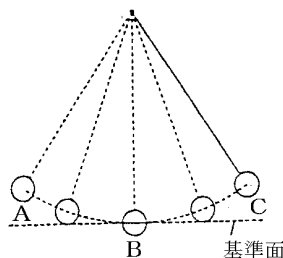
[解答欄]

(1)a	b	(2)
(3)	(4)	

[解答](1)a 位置エネルギー b 運動エネルギー (2) 力学的エネルギー (3) ウ (4) ウ

[解説]

(1) おもりが持っているエネルギーは位置エネルギーと運動エネルギーである。位置エネルギーは高さが高いほど大きいので A 点で最大になり、B 点で最小になる。したがって a が位置エネルギーを表している。摩擦等がない場合、位置エネルギーと運動エネルギーの和は一定であるので、b は運動エネルギーを表していると判断できる。



	位置エネルギー	運動エネルギー
A	最大	0
A→B	減少	増加
B	0	最大
C	最大	0

(2) 位置エネルギーと運動エネルギーの和を力学的エネルギーという。

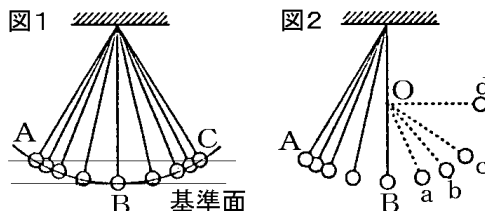
(3) 摩擦等がないので、力学的エネルギーは一定なので、同じ運動がいつまでも続くと判断できる。

(4) A から B へ進むにつれて、高さが低くなるので位置エネルギーが減少し、その分だけ運動エネルギーが増加する。したがって、A から B へ行くにつれて速さはだんだん速くなり、ストロボ写真ではウのように B 付近の間隔が広がる。

[問題](2学期中間)

図1は、振り子のおもりがA点~C点まで移動するようすのストロボ写真を撮ったものである。

- (1) 図1で、振り子のおもりがA点~B点まで動くとき、おもりの速さはどうなるか。
- (2) 次の()には適切な語を書き、()、()は正しい語の記号を選べ。



力学的エネルギーは、位置エネルギーと()エネルギーをあわせたエネルギーである。

おもりがA点~C点まで移動する間の()エネルギーは、おもりがB点に近づくとともに(ア 増えて イ 減って)いき、B点を過ぎると(ウ 増えて エ 減って)いく。

- (3) A点~C点まで移動する間のおもりの力学的エネルギーの変化について、簡単に書け。
- (4) 図2のように、O点の位置に棒を置いて、おもりがB点に達したときに糸がさえぎられるようにした。このとき、おもりがB点を通過したあと、a~dのどの位置まで達するか。

[解答欄]

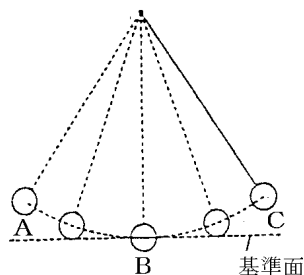
(1)	(2)
(3)	(4)

[解答](1) だんだん速くなる (2) 運動 ア エ (3) 位置エネルギーと運動エネルギーの和である力学的エネルギーは一定 (4) c

[解説]

(1) AからBにふれるにつれて、高さが低くなるので位置エネルギーが減少し、その分だけ運動エネルギーが増加する。したがって、AからBへ行くにつれて速さはだんだん速くなる。

(2) 力学的エネルギーは、位置エネルギーと(運動)エネルギーをあわせたエネルギーである。おもりがA点~C点まで移動する間の(運動)エネルギーは、おもりがB点に近づくとともに(増えて)いき、B点を過ぎると(減って)いく。

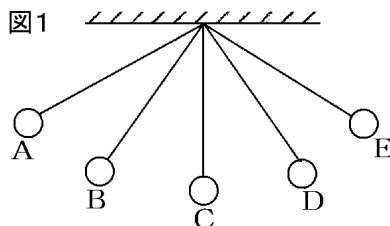


	位置エネルギー	運動エネルギー
A	最大	0
A→B	減少	増加
B	0	最大
C	最大	0

- (3) この問題の場合、Aから振れ始めて、Aと同じ高さのCまで振り子が到達しているのだから、摩擦等はないことを前提にしているものと判断できる。摩擦等がない場合、位置エネルギーと運動エネルギーの和である力学的エネルギーは一定である。
- (4) 位置エネルギーは高さによって決まるので、O点で糸をさえぎる場合も、A点と同じ高さのc点までおもりは上がるものと考えられる。

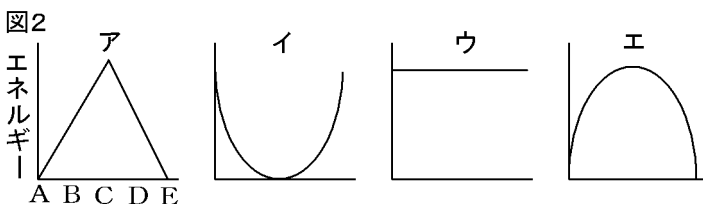
【問題】(増補 05)(1 学期期末)

右の図1のように振り子をA点からはなし運動の様子を調べた。摩擦や空気抵抗はないものとして次の問いに答えなさい。

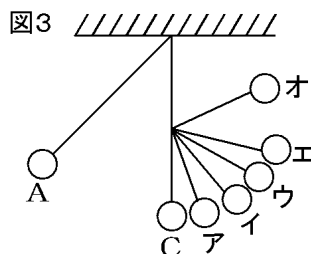


- (1) おもりがもっとも速くなるのは A～E のどの場所か。記号で選び答えよ。
- (2) A 点と E 点の高さはどのようになっているか答えなさい。

- (3) おもりの持つ力学的エネルギーの総和を示すグラフはどれか。右の図2から記号で選び、答えなさい。



- (4) (3)の法則を何というか。
- (5) 図3のように、C点で糸の途中が釘にかかるようにした。おもりはその後、どの位置まであがるか。ア～オから選び答えなさい。



【解答欄】

(1)	(2)	(3)	(4)
(5)			

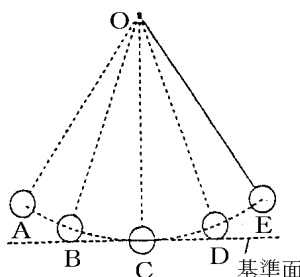
【解答】(1) C (2) 同じ (3) ウ (4) 力学的エネルギー保存の法則 (5) エ

【解説】(1) 位置エネルギーは高さによって決まるので、C点のとき最小になる。摩擦等がない場合、位置エネルギーと運動エネルギーの和は一定なので、C点で運動エネルギーは最大になり、もっとも速くなる。

(2) この問題では摩擦等がないと仮定しているので、E点の位置エネルギーはA点と同じで、したがって、高さが同じになる。

(3)(4) 位置エネルギーと運動エネルギーの和を力学的エネルギーというが、摩擦等がないので、力学的エネルギーはウのように一定である。これを力学的エネルギー保存の法則という。

(5) 位置エネルギーは高さによって決まるので、くぎで糸をさえぎる場合も、A点と同じ高さのEまでおもりは上がるものと考えられる。



	位置エネルギー	運動エネルギー
A	最大	0
A→B→C	減少	増加
C	0	最大
E	最大	0

【問題】(1 学期期末)

振り子を用いて、エネルギーについて調べた。問いに答えなさい。現在、図の振り子はゆれ続けている。

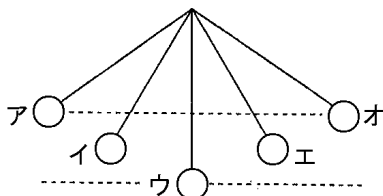
(1) 位置エネルギーが最も大きいのは図のア～オのどれか。記号で答えなさい。

(2) 運動エネルギーが最も大きいのは図のア～オのどれか。記号で答えなさい。

(3) ア～オについて、位置エネルギーと運動エネルギーをの和(合計)についてどのようなことが言えるか。

(4) エネルギーは様々に移り変わる。次の()の中に当てはまるエネルギーの種類や道具の例を書きなさい。

- ・()エネルギー → 太陽電池 → ()エネルギー
- ・()エネルギー → ガソリンエンジン → ()エネルギー
- ・()エネルギー → 手回し発電機 → ()エネルギー
- ・()エネルギー → 蛍光灯 → ()エネルギー
- ・電気エネルギー → () → 運動エネルギー



【解答欄】

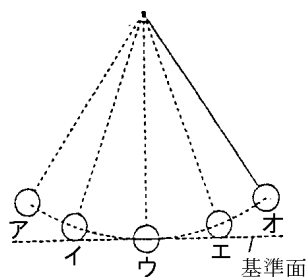
(1)	(2)	(3)	(4)

【解答】(1) ア,オ (2) ウ (3) 和は一定 (4) 光 電気 化学 運動
運動 電気 電気 光 モーター

【解説】

(1) 位置エネルギーは高さが高いほど大きくなる。したがって、高さが最も高いアとオの位置エネルギーが最も大きい。

(2)(3) この問題の場合、アから振れ始めて、アと同じ高さのオまで振り子が到達しているため、摩擦等はないことを前提としているものと判断できる。位置エネルギーと運動エネルギーの和を力学的エネルギーというが、摩擦等がない場合、力学的エネルギーは一定である。したがって、位置エネルギーが最小になるウで運動エネルギーは最大になる。



	位置エネルギー	運動エネルギー
ア	最大	0
ア→イ→ウ	減少	増加
ウ	0	最大
オ	最大	0

(4) 太陽電池は太陽の光のエネルギーを電気エネルギーに変える装置である。

燃料のガソリンがもっているのは化学エネルギーである。ガソリンエンジンはこの化学エネルギー

を回転の運動エネルギーに変える装置である。

手回し発電機は、回転の運動エネルギーを電気エネルギーに変える装置である。

蛍光灯は電気エネルギーを光のエネルギーに変える。

電気エネルギーを運動エネルギーに変える装置はモーターである。

【】仕事

[問題](増補 08)(2 学期期末)

次のア～エのうち仕事をしているものを 1 つ選びなさい。

- ア 重いカバンを手を持って、水平に移動した。
- イ 大きい岩を押したが動かなかった。
- ウ 肩車をして人を持ち上げた。
- エ 数学の計算問題をした。

[解答欄]

[解答]ウ

[解説]

ある物体に力を加えたとき、力を加えた方向に物体が移動した場合、物体に対して仕事をしたという。(仕事 J) = (力の大きさ N) × (力の向きに動いた距離 m) という式で表すことができる。

アの場合、力は鉛直上向きの方で、もし物体が上向きに移動したなら仕事をしたといえるが、物体は水平方向にしか動いていない。したがって、(仕事) = 0(J)である。

イは力を加えても物体は動いていないので、(仕事) = 0(J)である。

ウは力は鉛直上向きの方で、人も上方向に移動しているので、仕事をしている。

エは力を加えていないので、仕事をしていない。

[問題](増補 09)(補充問題)

次のア～オの中で、理科でいう「仕事」をしていないものが 2 つある。それはどれとどれか。記号で答えなさい。

- ア 重い荷物を動かそうとして、大きな力を出したが、荷物は動かなかった。
- イ 滑車を使って重い荷物を高いところまで引き上げた。
- ウ 重い荷物をもったまま、長い時間動かずに立っていた。
- エ シャープペンシルを 3cm もち上げた。
- オ 床の上で、軽い荷物をひきずった。

[解答欄]

[解答]ア, ウ

[解説]

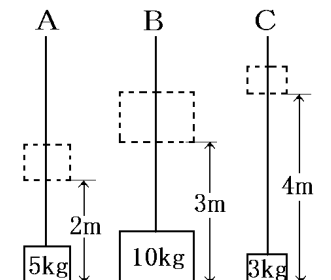
(仕事 J) = (力の大きさ N) × (力の向きに動いた距離 m) で、(力の向きに動いた距離 m) = 0 なら

(仕事 J) = 0 である。アとウは荷物は動いていないので(仕事 J) = 0 である。

[問題](増補 09)(補充問題)

右図 A～C のように、それぞれの物体をそれぞれの高さだけ引き上げるときの仕事について、次の問いに答えなさい。

- (1) A のとき、物体を引き上げるのに必要な力はいくらか。
- (2) A のときの仕事はいくらか。
- (3) B のときの仕事はいくらか。
- (4) A～C のうちで、仕事がいちばん大きいのはどの場合か。



[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
-----	-----	-----	-----

[解答](1) 50N (2) 100J (3) 300J (4) B

[解説]

(1) 100g の物体に働く重力の大きさは約 1N なので、 $5\text{kg} = 5000\text{g}$ の物体に働く重力の大きさは、 $5000 \div 100 = 50(\text{N})$ である。したがって、A の物体を引き上げるのに必要な力は 50N である。

(2) (A の仕事 J) = (力の大きさ N) \times (力の向きに動いた距離 m) = $50(\text{N}) \times 2(\text{m}) = 100(\text{J})$

(3) (B の仕事 J) = (力の大きさ N) \times (力の向きに動いた距離 m) = $100(\text{N}) \times 3(\text{m}) = 300(\text{J})$

(4) (C の仕事 J) = (力の大きさ N) \times (力の向きに動いた距離 m) = $30(\text{N}) \times 4(\text{m}) = 120(\text{J})$

なので、B の仕事が一番大きい。

[問題](増補 08)(1 学期中間)

200g の物体が 2m の高さにあるときの位置エネルギーの大きさは何 J か答えよ。

[解答欄]

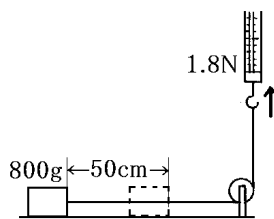
[解答]4J

[解説]

100g の質量に働く重力は 1N なので、200g の物体に働く重力は 2N である。したがって、200g の物体を、重力に逆らって持ち上げるのに必要な力は 2N である。2N の力で 2m 物体を移動させるときの仕事は、 $2(\text{N}) \times 2(\text{m}) = 4(\text{J})$ である。したがって、求める位置エネルギーは 4J である。

【問題】(増補 09)(補充問題)

次の図は、800g の木片を一様な速さで 50cm 引き動かしたときのようすを表したものである。このとき、ばねはかりの読みはつねに 1.8N を示した。これについて、下の問いに答えなさい。



- (1) 木片が受ける摩擦力はいくらか。
- (2) 仕事はいくらか。

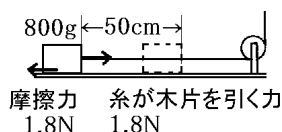
【解答欄】

(1)	(2)
-----	-----

【解答】(1) 1.8N (2) 0.9J

【解説】

木片に水平方向に働く力は、糸が木片を引く力と^{まさつりよく}摩擦力の2つである。木片が等速で動くときこの2力はつり合っているため、摩擦力は1.8Nである。

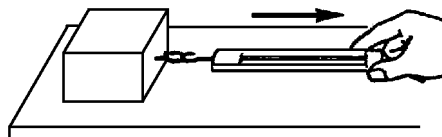


(手がした仕事 J) = (木片を引く力 N) × (距離 m) = 1.8(N) × 0.5(m) = 0.9(J) このほか、木片には 8N の重力と床から上向きに受ける同じ大きさの抗力があるが、木片の進行方向とは垂直で、垂直方向には移動していないので、重力のする仕事は 0 である。

【問題】(増補 08)(2 学期期末)

図のように質量 500g の物体を水平な台の上で一定速度で引いたところ、ばねはかりは 2.5N を示していた。ただしばねはかりの重さは考えないものとする。

- (1) 台と物体間の摩擦力はいくらか。
- (2) 30cm 動かしたときの仕事はいくらか。
- (3) 仕事が 2J になるのは、この物体を何 cm 引いたときか。



【解答欄】

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

【解答】(1) 2.5N (2) 0.75J (3) 80cm

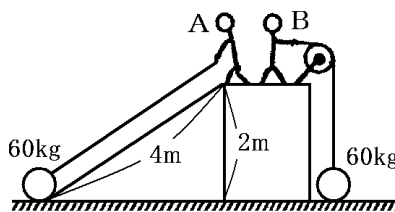
【解説】

- (1) この物体に水平方向に働く力は、ばねはかりが引く力と摩擦力の2つである。「一定速度」とあるので、この2力はつりあっていると考えられる。したがって、摩擦力の大きさは 2.5N である。
- (2) 仕事(J) = 力の大きさ(N) × 力の向きに動いた距離(m) = 2.5(N) × 0.3(m) = 0.75(J)
- (3) この物体を x m 引いたとき仕事が 2J になるとすると、2.5(N) × x (m) = 2(J) によって、 $x = 2(J) \div 2.5(N) = 0.8(m) = 80(cm)$

【問題】(増補 08)(2 学期期末)

右の図のように A は斜面にそって、B は滑車を使って、質量 60kg の物体を 2m の高さまで上げようとしている。ただし、ひもの重さや摩擦は考えないものとする。

- (1) B が引き上げる力はいくらですか。
- (2) 引き上げるのに必要な力は、A と B のどちらが大きいですか。
- (3) A と B が質量 60kg の物体を 2m 引き上げた仕事の大きさはそれぞれいくらか。
- (4) 2m の高さにあるこの物体がもつ位置エネルギーはいくらか。ただし、この物体の最初の位置の位置エネルギーを 0J とする。



【解答欄】

(1)	(2)	(3)A	B	(4)
-----	-----	------	---	-----

【解答】(1) 600N (2) B (3)A 1200J B 1200J (4) 1200J

【解説】

100g の物体に働く重力の大きさは約 1N なので、60kg の物体に働く重力の大きさは、約 600N である。B はこの物体を垂直に持ち上げているので、引き上げるのに必要な力は重力の大きさと同じ約 600N である。B は 600N の力で、物体を 2m 移動させているので、そのときの仕事は、

(仕事 J) = (力の大きさ N) × (力の方向に移動した距離 m) = 600(N) × 2(m) = 1200J となる。

ところで、仕事の原理より、ある物体を一定の高さに持ち上げるのに必要な仕事は、垂直に持ち上げても、斜面や滑車などの道具を用いて持ち上げても同じである。したがって、A がこの物体になす死後も 1200J である。A が斜面に沿ってこの物体を引く力を F(N) とすると、

(仕事 J) = F(N) × 4(m) = 1200(J) となる。よって、 $F = 1200 \div 4 = 300(N)$ となる。したがって、A の

引く力は B の引く力の $\frac{1}{2}$ になる。引き上げる距離を 2 倍にすることで、引く力を $\frac{1}{2}$ にしていると

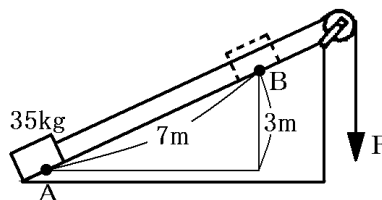
考えてよい(仕事の原理)。

1200J の仕事を加えることで 2m の高さに持ち上げられたこの物体は、持ち上げられる前にくらべて 1200J だけ大きい位置エネルギーをもつ。

[問題](増補 08)(2 学期期末)

右の図のような斜面を使って質量 35kg の物体を 3m の高さまで引き上げた。ただし、ひもの重さ、斜面や滑車の摩擦はないものとする。

- (1) このとき、物体がされた仕事はいくらか。
- (2) 図のとき、ひもを何 m 引かなければならないか。
- (3) ひもを引く力 F の大きさは、ある原理を利用して求められる。ある原理とは何か。
- (4) ひもを引く力 F の大きさはいくらか。
- (5) ひもを引く力 F がした仕事はいくらか。



[解答欄]

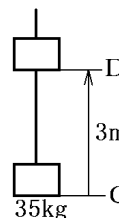
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
-----	-----	-----	-----	-----

[解答](1) 1050J (2) 7m (3) 仕事の原理 (4) 150N (5) 1050J

[解説]

問題の図で、ひも引く力を F とすると、この物体を斜面上方向に引く力は F である。このとき、物体は A から B まで 7m 移動しているの、 F がこの物体にした仕事は、 $F \times 7(\text{J})$ である。…

ところで、ある物体を一定の高さに持ち上げるのに必要な仕事は、垂直に持ち上げても、斜面や滑車などの道具を用いて持ち上げても同じである。これを仕事の原理という。この問題で、物体は斜面上を A から B に移動しているが、このときになされた仕事は、右図のように 35kg の物体を垂直に 3m 持ち上げたときの仕事と同じである。100g の物体に働く重力の大きさは約 1N なので、35kg の物体に働く重力の大きさは、約 350N である。右図で C から D に静かに引き上げるとき、引く力の大きさは重力の大きさと等しくなるので 350N である。したがって、



(仕事 J) = (力の大きさ N) × (力の方向に移動した距離 m) = 350(N) × 3(m) = 1050J となる。…
 仕事の原理と、より、 $F(\text{N}) \times 7(\text{m}) = 1050(\text{J})$ よって、 $F = 1050 \div 7 = 150(\text{N})$ となる。

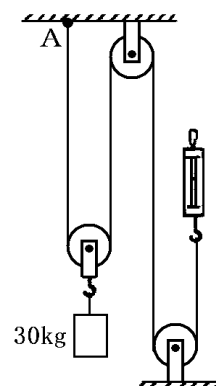
[問題](増補 08)(2 学期期末)

右の図のようにして、ばねはかりを真上に引き上げた。物体の質量は 30kg である。ただし、ひも・滑車・ばねはかりの重さや摩擦は考えないものとする。

- (1) A 点にかかる力の大きさはいくらか。
- (2) ばねはかりを 6 秒間で 2m 移動させたとき手がした仕事はいくらか。
- (3) (2) のとき物体は何 m 引き上げられましたか。

[解答欄]

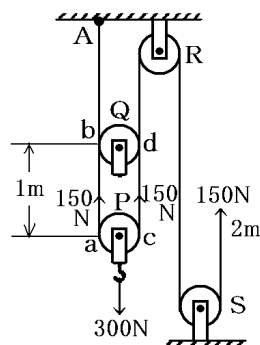
(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----



[解答](1) 150N (2) 300J (3) 1m (4) 50J/秒

[解説]

まず、右図の滑車Pに働く力について考える。滑車Pに下方向に働く力は30kgの物体が引く力300Nである。また、滑車Pは2本のひも(abとcd)によって上向きに引かれている。上向きに働く2力の合力は、下向きの力300Nとつりあっているため、2本のひもによって引かれる力は、それぞれ150Nである。したがってA点にかかる力は150Nで、さらに、ばねばかりがひもを引く力も150Nである。



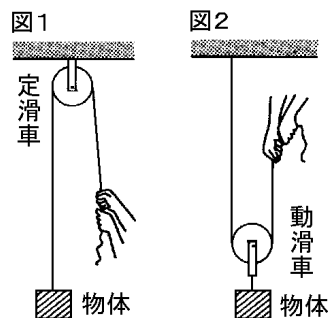
また、滑車Pを1m持ち上げるとき、ひもの長さはab間の1mとcd間の1mの合計2m短くなるので、手は2m分だけひもを引くことになる。

したがって、手がした仕事は、

(仕事J) = (力の大きさ N) × (力の方向に移動した距離 m) = 150(N) × 2(m) = 300J となる。...

[問題](増補 09)(補充問題)

右の図1は定滑車にかけたひもの一端に重さ6kgの物体を下げ、もう一方の端を手で引いているようすを表したものである。また、図2はひもの一端を天井に固定し、重さ6kgの物体を下げた動滑車をひもにかけ、もう一方の端を手で引いているようすを表したものである。ひもや滑車の重さ、滑車と軸の間にはたらく摩擦は考えないものとして、それぞれの滑車を使って物体を同じ速さで50cm引き上げたときの仕事について、次の問いに答えなさい。



- (1) 図1で物体がされた仕事はいくらか。単位もつけて書け。
- (2) 図2で物体が静止しているとき、ひもが天井を引く力はいくらか。
- (3) 次の文の ， について、正しいものを1つずつ選べ。

動滑車で引き上げる仕事では、滑車の重さを考えなければ、手がひもを引く力は、定滑車で引きあげる場合の $(\frac{1}{2} / 1/2)$ 倍となる。一方、手がひもを引く距離は、定滑車で引き上げる

場合の $(\frac{1}{2} / 1/2)$ 倍となるので、手がする仕事は動滑車も定滑車も同じになる。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	
-----	-----	-----	--

[解答](1) 30J (2) 30N (3) $\frac{1}{2}$ 2

[解説]

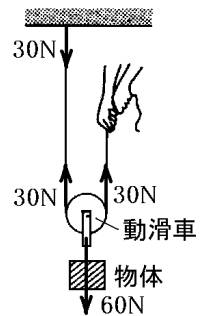
(1) $6\text{kg} = 6000\text{g}$ の物体に働く重力は $6000 \div 100 = 60\text{N}$ である。したがって、手がひもを引く力は 60N である。また、定滑車なので、この物体を $50\text{cm} = 0.5\text{m}$ 引き上げるとき、手がひもを引く距離は 0.5m である。したがって、

(手がした仕事 J) = (ひもを引く力 N) \times (ひもを引く距離 m) = $60(\text{N}) \times 0.5(\text{m}) = 30(\text{J})$ である。

(2)(3) 動滑車に働く力は、右図のように、物体が下向きに引く力、手がひもを通して引く力、天井がひもを通して引く力の3力である。右と左のひもが引く力の大きさは等しいので、それぞれ $60(\text{N}) \div 2 = 30(\text{N})$ である。

このように、どうかっしや動滑車を使うと、手がひもを引く力は、ていかっしや定滑車で引き上げる場合の $\frac{1}{2}$ 倍となる。しかし、手がひもを引く距離は、定滑車で引き上げる場合

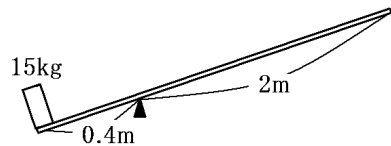
の2倍となるので、手がする仕事は動滑車も定滑車も同じになる。



[問題](増補 09)(補充問題)

短いほうのうでの長さが 0.4m 、長いほうのうでの長さが 2m のてこがある。このてこを使って重さ 15kg の物体を 10cm もち上げる仕事について、次の問いに答えよ。

- (1) この物体をもち上げるには、何 N 以上の力でうでをおせばよいか。
- (2) 10cm もち上げたとき、手のした仕事はいくらか。
- (3) この物体を手でかかえて、 10cm もち上げたときの仕事はいくらか。



[解答欄]

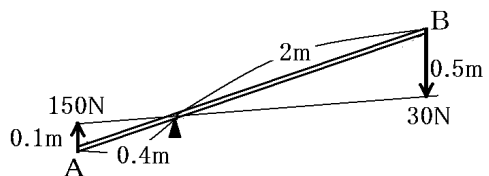
(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) 30N (2) 15J (3) 15J

[解説]

(1)(2) $15\text{kg} = 15000\text{g}$ の物体にかかる重力の大きさは、 $15000 \div 100 = 150(\text{N})$ である。

このてこの腕の長さの比は $0.4:2 = 1:5$ なので、物体を A で 0.1m もち上げるためには、B の部分を $0.1(\text{m}) \times 5 = 0.5(\text{m})$ と 5 倍の距離を動かさな



ればならない。そのかわりに、B でてこを下に押す力は A で加える力 150N の $\frac{1}{5}$ ですむ。

したがって、この物体をもち上げるには、 $150(\text{N}) \times \frac{1}{5} = 30(\text{N})$ 以上の力でうでをおせばよい。

このとき、(手のした仕事 J) = (加える力 N) × (押した距離 m) = $30(\text{N}) \times 0.5(\text{m}) = 15(\text{J})$

(3) この物体を手でかかえて、10cm もち上げたときの仕事は

(手のした仕事 J) = (加える力 N) × (押した距離 m) = $150(\text{N}) \times 0.1(\text{m}) = 15(\text{J})$

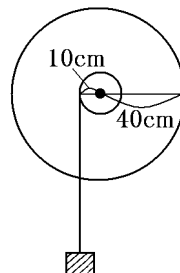
と、(2)の場合と同じになる。腕の長さの比が 1 : 5 であるてこを使った場合、力が $\frac{1}{5}$ ですむかわり

に、移動距離は 5 倍になり、仕事は同じになる(仕事の原理)。

[問題](増補 09)(補充問題)

大きい輪の半径が 40cm、小さい輪の半径が 10cm の輪軸がある。この輪軸を使って重さ 80kg の荷物を引き上げようと思う。

- (1) 荷物を引き上げるには、最小何 N の力が必要か。
- (2) この荷物を 2m 引き上げるには、つなを何 m 引けばよいか。
- (3) (1)、(2)から荷物を 2m 引き上げたときの仕事を求めよ。
- (4) 輪軸を使わないで、荷物を直接つなで引き上げたときの仕事はいくらか。
- (5) (3)、(4)からどのようなことがいえるか。



[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
(5)			

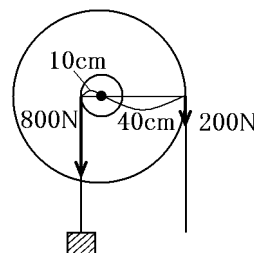
[解答](1) 200N (2) 8m (3) 1600J (4) 1600J (5) 輪軸を使うと小さい力で荷物を引き上げることができるが、仕事は変わらない。

[解説]

(1) $80\text{kg} = 80000\text{g}$ の物体にかかる重力の大きさは、 $80000 \div 100 = 800(\text{N})$ である。2つの輪の半径の比が $10 : 40 = 1 : 4$ になっているので、

てこの場合と同様に、手がひもを引く力は $\frac{1}{4}$ になる。

したがって、(手がひもを引く力) = $800(\text{N}) \times \frac{1}{4} = 200(\text{N})$ になる。



(2) この輪軸が 1 回転したときの大小の軸につながっているつなの移動距離は半径の比と同じく、1 : 4 になる。したがって、この荷物を 2m 引き上げるには、 $2(\text{m}) \times 4 = 8(\text{m})$ つなを引かなければ

ならない。

$$(3) \text{ (手がする仕事 } J) = (\text{つなを引く力 } N) \times (\text{引いた距離 } m) = 200(N) \times 8(m) = 1600(J)$$

(4)(5) 荷物を直接つなで引き上げたときの仕事は、

$$\text{(手がする仕事 } J) = (\text{つなを引く力 } N) \times (\text{引いた距離 } m) = 800(N) \times 2(m) = 1600(J) \text{ となる。}$$

半径の比が 1 : 4 の輪軸を使った場合、力が $\frac{1}{4}$ ですむかわりに、移動距離は 4 倍になり、仕事は同じになる(仕事の原理)。

【問題】(増補 09)(補充問題)

20kg の物体を、高さ 10m の屋上まで上げようと思う。この物体を人がロープで引き上げたら、3 分かかった。しかし、モーターを使って引き上げたら、30 秒で引き上げることができた。

- (1) 人とモーターのした仕事はそれぞれいくらか。
- (2) 人の仕事率はいくらか。
- (3) モーターの仕事率はいくらか。

【解答欄】

(1)人：	モーター：	(2)	(3)
-------	-------	-----	-----

【解答】(1)人：2000J モーター：2000J (2) 11.1W (3) 66.7W

【解説】

(1) 20kg = 20000g の物体にかかる重力の大きさは $20000 \div 100 = 200(N)$ であるので、この物体を引き上げるのに必要な力は 200N である。10m 引き上げるときの仕事は、人が引き上げる場合も、モーターを使って引き上げる場合も同じで、

$$\text{(仕事 } J) = (\text{力 } N) \times (\text{距離 } m) = 200(N) \times 10(m) = 2000(J) \text{ である。}$$

(2)(3) 仕事率とは、1 秒間にする仕事で、1 秒間に 1J の仕事をするときの仕事率は 1W(ワット)である。すなわち、(仕事率 W) = (仕事 J) ÷ (秒) である。

人の場合、引き上げるのに 3 分 = 180 秒かかっているので、

$$\text{(仕事率 } W) = (\text{仕事 } J) \div (\text{秒}) = 2000(J) \div 180(\text{秒}) = \text{約 } 11.1(W) \text{ である。}$$

モーターの場合、引き上げるのに 30 秒かかっているので、

$$\text{(仕事率 } W) = (\text{仕事 } J) \div (\text{秒}) = 2000(J) \div 30(\text{秒}) = 66.7(W) \text{ である。}$$

[問題](増補 09)(補充問題)

水平面上で、物体にはねはかりをつけて水平に引いたら、ばねはかりの読みがつねに 10N を示していた。この物体を 1 秒間に 2m の速さで動かす人の仕事率はいくらか。

[解答欄]

[解答]20W

[解説]

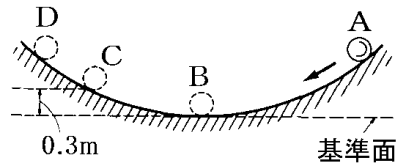
$$(仕事 J) = (力 N) \times (距離 m) = 10(N) \times 2(m) = 20(J)$$

$$(仕事率 W) = (仕事 J) \div (秒) = 20(J) \div 1(秒) = 20(W)$$

【】仕事と運動・位置エネルギー

[問題](増補 09)(補充問題)

右の図のような、なめらかな斜面上で、質量 0.3kg の小球 P を A 点からころがす。小球は、 B, C 点をへて D 点に達し、いったん止まった後、再び逆向きに動きだした。この図を見て、次の問いに答えよ。ただし、小球の位置エネルギーを、基準面上の B 点で 0J 、 A 点で 1.5J とする。また、摩擦熱や空気の抵抗は考えないものとする。



- (1) A 点の基準面からの高さは何 m か。
- (2) B 点を通過するときの運動エネルギーはいくらか。
- (3) C 点を通過するときの位置エネルギーはいくらか。また、運動エネルギーはいくらか。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	
-----	-----	-----	--

[解答](1) 0.5m (2) 1.5J (3) 0.9J 0.6J

[解説]

(1) (位置エネルギー J) = (物体にかかる重力 N) \times (基準面からの高さ m) である。小球の質量は $0.3\text{kg} = 300\text{g}$ で、小球に働く重力は 3N であるので、 $1.5(J) = 3(N) \times (\text{基準面からの高さ } \text{m})$

したがって、(基準面からの高さ m) = $1.5(J) \div 3(N) = 0.5(\text{m})$

(2) 小球が $A \rightarrow B$ に動くとき位置エネルギーが減少し、その分、運動エネルギーが増加していく。摩擦や空気抵抗がないので、力学的エネルギー (= 位置エネルギー + 運動エネルギー) は一定である。

A 点では速さは 0 なので運動エネルギーは 0 である。したがって、 A 点では、

(力学的エネルギー) = (位置エネルギー) + (運動エネルギー) = $1.5 + 0 = 1.5(J)$ である。

B 点では、高さは基準面なので 0m で、(位置エネルギー) = 0 である。したがって、 B 点での運動エネルギーは、 $1.5(J)$ である。

(3) 小球の質量は $0.3\text{kg} = 300\text{g}$ なので、小球に働く重力は 3N である。 C 点の基準面からの高さは 0.3m なので、

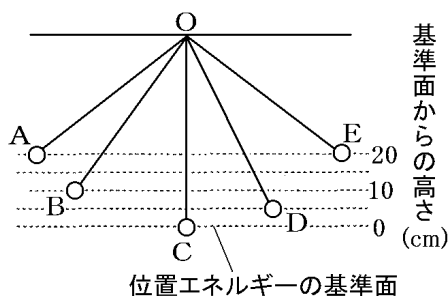
(位置エネルギー J) = (物体にかかる重力 N) \times (基準面からの高さ m) = $3(N) \times 0.3(\text{m}) = 0.9(J)$

(力学的エネルギー) = (位置エネルギー) + (運動エネルギー) なので、 $1.5 = 0.9 + (\text{運動エネルギー})$

よって、(運動エネルギー) = $1.5 - 0.9 = 0.6(J)$

[問題](増補 09)(補充問題)

右図のように、質量 600g のおもりに糸をつけ、点 O からつり下げて振りこを作った。おもりを点 C から点 A まで手で持ち上げ、静かにはなした。空気の抵抗や摩擦は考えないものとする。



- (1) C 点から A 点に持ち上げられたおもりがもつ位置エネルギーは何 J か。
- (2) C 点を通過するときのおもりのもつ位置エネルギーはいくらか。また、運動エネルギーはいくらか。
- (3) D 点を通過するときのおもりのもつ位置エネルギーはいくらか。また、運動エネルギーはいくらか。
- (4) おもりのもつ位置エネルギーと運動エネルギーが等しくなる点はどこか、1 つ選べ。

[解答欄]

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

[解答](1) 1.2J (2) 0J 1.2J (3) 0.3J 0.9J (4) B 点

[解説]

(1) 質量 600g のおもりにかかる重力は 6N、A 点の基準面(C 点)からの高さは 20cm = 0.2m なので、
(位置エネルギー J) = (物体にかかる重力 N) × (基準面からの高さ m) = 6(N) × 0.2(m) = 1.2(J)

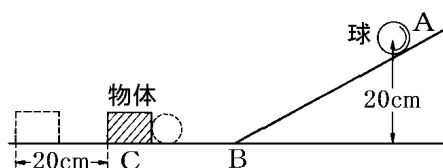
(2) ~ (4) (力学的エネルギー) = (位置エネルギー) + (運動エネルギー) である。空気の抵抗や摩擦がないので、力学的エネルギーの値は一定になる。A 点ではおもりの速さは 0 なので運動エネルギーも 0 である。したがって、力学的エネルギーは、1.2 + 0 = 1.2(J) である。

B ~ E の運動エネルギーは、(運動エネルギー) = (力学的エネルギー) - (位置エネルギー) で求めることができる。表にすると、次のようになる。

	位置エネルギー	運動エネルギー
A	6(N) × 0.2(m) = 1.2(J)	0(J)
B	6(N) × 0.1(m) = 0.6(J)	1.2 - 0.6 = 0.6(J)
C	6(N) × 0(m) = 0(J)	1.2 - 0 = 1.2(J)
D	6(N) × 0.05(m) = 0.3(J)	1.2 - 0.3 = 0.9(J)
E	6(N) × 0.2(m) = 1.2(J)	1.2 - 1.2 = 0(J)

[問題](増補 09)(補充問題)

右の図のような斜面上で、質量 100g の球を A より静かにはなしてころがり落とし、水平面の C に置いてある物体に衝突させると、球は急に止まり、それで物体は 20cm 進んで静止した。この実験について、次の問いに答えよ。ただし、摩擦熱や空気の抵抗は考えないものとする。



- (1) A にある球が、ころがり落ちて最下点の B にくるまでに失った位置エネルギーは、いくらか。
- (2) 質量 100g の球をその高さを変えないで、斜面の角度を大きくしてころがしたとき、水平面にきたときの運動エネルギーの大きさはどうなるか。
- (3) 球が衝突したとき、物体が水平な面に対してなした仕事量はいくらか。ただし、物体とふれてる面との間の摩擦力は、いつも 1N として計算せよ。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) 0.2J (2) 同じ (3) 0.2J

[解説]

(1) 質量 100g の球に働く重力は 1N である。

球が A B に動くにつれて、位置エネルギーは減少し、その分運動エネルギーが増加する。

(A 点にある球の位置エネルギー J) = (球にかかる重力 N) \times (A 点の高さ m) = 1(N) \times 0.2(m) = 0.2(J)

(B 点にある球の位置エネルギー J) = (球にかかる重力 N) \times (B 点の高さ m) = 1(N) \times 0(m) = 0(J)

したがって、A にある球が、ころがり落ちて最下点の B にくるまでに失った位置エネルギーは、 $0.2 - 0 = 0.2(J)$ である。この失った位置エネルギー $0.2J$ は球の運動エネルギーに変わる。

(2) 位置エネルギーは、球にかかる重力とその点の高さだけによってきまってくる。したがって、斜面の角度を大きくした場合でも、A 水平面で球が失う位置エネルギー (= 増加する運動エネルギー) は $0.2J$ である。

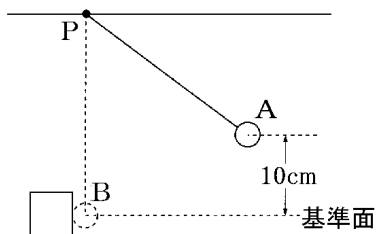
(3) 摩擦力は 1N で、移動した距離は $20\text{cm} = 0.2\text{m}$ なので、

(仕事 J) = (力 N) \times (距離 m) = 1(N) \times 0.2(m) = 0.2(J) である。

以上をまとめると 球は A 点では $0.2J$ の位置エネルギーをもっていたが 斜面を下った B 点では、位置エネルギーはすべて運動エネルギー ($0.2J$) にかわる。球が物体に衝突すると球は静止し、運動エネルギーは $0(J)$ になるが、そのエネルギーは物体の運動エネルギー ($0.2J$) に移ると考えられる。物体は摩擦のある水平面上を動く間に、水平面に対して仕事 ($0.2J$) をして、静止し運動エネルギーは $0(J)$ になる。 $0.2J$ のエネルギーは、熱(摩擦熱)のエネルギーとなったと考えられる。

[問題](増補 09)(補充問題)

右図のように、P 点に固定した振り子のおもりを水平面上に置いてある木片に衝突させ、木片に仕事をする実験をした。振り子のおもりの質量は 1kg で、A の位置は基準面から 10cm の高さである。この位置から、静かに手をはなし、B の位置で質量 2kg の木片に衝突させると、おもりは、はね返って基準面から一定の高さまで上がった。木片は 5cm 移動してとまった。木片が水平面上をすべるときの摩擦力は木片の速さに関係なくつねに 12N の大きさだった。摩擦熱や空気の抵抗は考えないものとする。



- (1) A 点におけるおもりの位置エネルギーは何 J か。
- (2) B 点でおもりが衝突前に持っていた運動エネルギーは何 J か。
- (3) おもりが木片にした仕事は何 J か。
- (4) 衝突直後のおもりの運動エネルギーは何 J か。
- (5) 衝突後おもりは何 cm の高さまで上がったか。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
(5)			

[解答](1) 1J (2) 1J (3) 0.6J (4) 0.4J (5) 4cm

[解説]

- (1) (位置エネルギー-J) = (おもりにかかる重力 N) × (高さ m) = 10(N) × 0.1(m) = 1(J)
- (2) 球が A → B に移るにつれて、位置エネルギーが運動エネルギーに変わっていく。B 点でのおもりの位置エネルギーは 0J なので、運動エネルギーは 1J である。
- (3) おもりが木片に衝突して木片が動く。このとき木片が与えられた運動エネルギーは摩擦熱となって失われる。摩擦力が木片に対しておこなった(マイナスの)仕事は、
(摩擦力 N) × (移動距離 m) = 12(N) × 0.05(m) = 0.6(J)
したがって、木片がおもりからされた仕事も 0.6J である。
- (4) (3) よりおもりは 0.6J のエネルギーを木片に与えた。したがって、残った運動エネルギーは、
1 - 0.6 = 0.4(J) である。
- (5) 木片と衝突してはね返った後、おもりが x m の高さまで上がったとする。このときの位置エネルギーは、(位置エネルギー-J) = (おもりにかかる重力 N) × (高さ m) = 10(N) × x = 10 x (J)
この位置エネルギーは、衝突後のおもりの運動エネルギー 0.4J と等しいので
10 x = 0.4 よって、 x = 0.4 ÷ 10 = 0.04(m) = 4(cm) である。

【】エネルギーの移り変わり

[問題](2学期中間)

次の1から5の装置は、何エネルギーから何エネルギーに変換する働きをしていますか。下のア～キから、それぞれ選びなさい。

- (1) 乾電池 (2) モーター (3) 発電機 (4) 光電池 (5) 化学カイロ
 ア 位置エネルギー イ 運動エネルギー ウ 熱エネルギー エ 光エネルギー
 オ 電気エネルギー カ 化学エネルギー キ 音エネルギー

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
-----	-----	-----	-----	-----

[解答](1) カ→オ (2) オ→イ (3) イ→オ (4) エ→オ (5) カ→ウ

[解説](1) 乾電池の中で化学変化が起こり電気が流れるので、化学エネルギーが電気エネルギーに変換される。

(2) モーターに電気を流すと、モーターが回転するので、電気エネルギーが回転の運動エネルギーに変換される。

(3) タービン等の動きによって発電機を回すと電気が発生するので、回転の運動エネルギーが電気エネルギーに変換される。

(4) 光電池は、太陽などの光のエネルギーを電気エネルギーに変換する装置である。

(5) 化学カイロは、鉄の酸化などの化学変化のときに発生する熱を利用したものである。このとき、化学エネルギーが熱エネルギーに変換される。

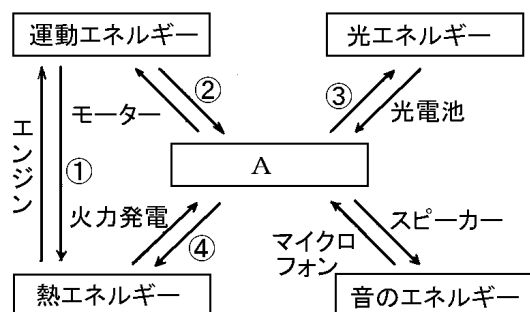
[問題](2学期中間)

右の図は、エネルギーの移り変わりを表したものです。これについて、次の各問いに答えなさい。

(1) 図の A にあてはまるエネルギーは、何エネルギーですか。

(2) 図の ~ にあてはまる具体例を、次のア～カからそれぞれ選び、記号で答えなさい。

- ア 電球
 イ 発電機
 ウ ジェットコースター
 エ 振り子
 オ 電気ストーブ
 カ 火おこし器



[解答欄]

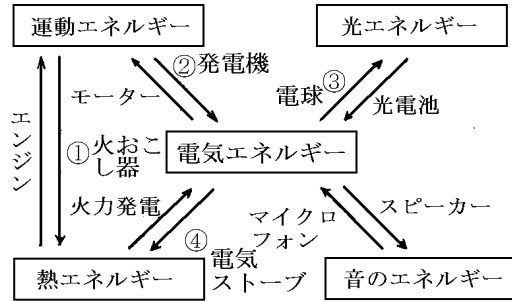
(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 電気エネルギー (2) カ イ ア オ

[解説]

(1) 日常生活の中で使われるエネルギーの中心は電気エネルギーである。電気エネルギーは運動エネルギーや光エネルギーなどさまざまなエネルギーに変換されて使われている。

(2) 手で火おこし器の棒を回して、摩擦熱を発生させて火をつける。このとき、運動エネルギーが熱エネルギーに変えられている。



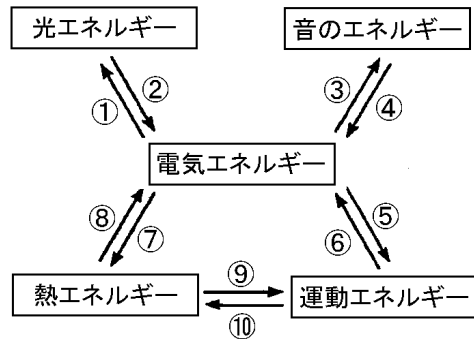
発電機はタービン等の回転の運動エネルギーを電気エネルギーに変換する装置である。

電気エネルギーを光エネルギーに変換する装置は電球である。

電気エネルギーを熱エネルギーに変換する装置は電気ストーブである。

[問題](1 学期中間)

右図のように、エネルギーはいろいろなものに移り変わることができる。次のア～キにあてはまるエネルギーの移り変わりをそれぞれ番号で答えなさい。



- | | |
|------------|----------|
| ア 自転車の発電機 | イ 電気ストーブ |
| ウ けい光灯 | エ ラジオ |
| オ 火おこし器 | カ 太陽電池 |
| キ 掃除機のモーター | |

[解答欄]

ア	イ	ウ	エ
オ	カ	キ	

[解答]ア イ ウ エ オ カ キ

[解説]

ア 自転車の発電機は のように、回転の運動エネルギーを電気エネルギーに変換する装置である。

イ 電気ストーブは のように、電気エネルギーを熱エネルギーに変換する装置である。

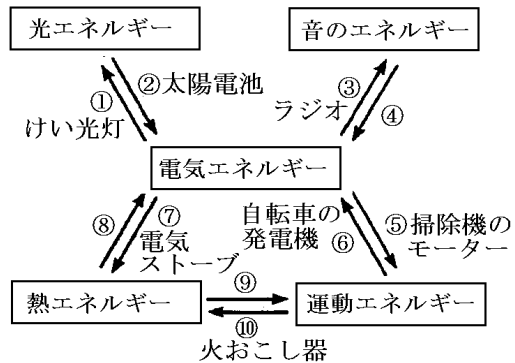
ウ けい光灯は のように、電気エネルギーを光エネルギーに変換する装置である。

エ ラジオは のように、電気エネルギーを音のエネルギーに変換する装置である。

オ 火おこし器は のように、運動エネルギーを熱エネルギーに変換する装置である。

カ 太陽電池は のように光エネルギーを電気エネルギーに変換する装置である。

キ 掃除機のモーターは のように、電気エネルギーを回転の運動エネルギーに変換する装置である。



[問題](2学期期末)

図と文章のア～カは、エネルギーの移り変わりについて示したものです。次の問いに答えなさい。

ア 太陽電池でモーターを回す。C から B を経て D へ変わる。

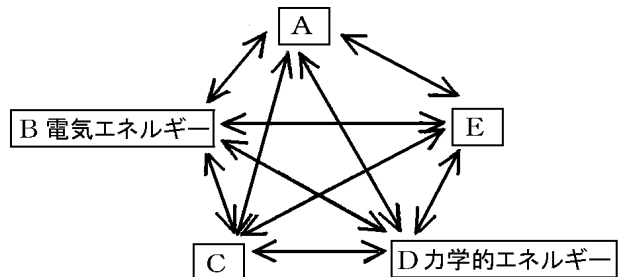
イ 電熱器で水を湯にする。B から A へ変わる。

ウ 灯油を燃やして暖房する。E から A へ変わる。

エ 扇風機で風を送る。B から D へ変わる。

オ 水を電気分解して水素を得る。B から E へ変わる。

カ ある植物は光合成によってでんぷんを作る。C から E へ変わる。



(1) 図中の A, C, E のエネルギーは ~ のうちどれですか。

地熱 化学 熱 原子力 風力 生物 光

(2) つぎの ~ は、いろいろなエネルギーの移り変わりに関するものである。この中にはアのように3段階に移り変わるものがある。図の D から B を経て、そのほかのエネルギーへと3段階に変わるものはどれですか。

太陽熱で風呂の湯をわかす 火力発電 乾電池を使った懐中電灯
 走行中の自転車の電灯 ホタルの光

[解答欄]

(1) A	C	E	(2)
-------	---	---	-----

[解答](1) A C E (2)

[解説]

(1) ア 太陽電池でモーターを回す：C 光エネルギーから B 電気エネルギーを経て D 力学的エネルギーへ変わる。

イ 電熱器で水を湯にする：B 電気エネルギーから A 熱エネルギーへ変わる。

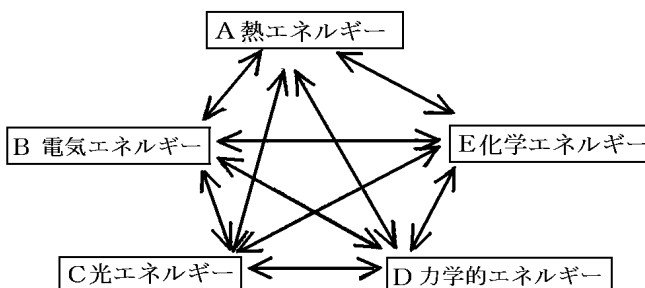
ウ 灯油を燃やして暖房する：E 化学エネルギーから A 熱エネルギーへ変わる。

エ 扇風機で風を送る：B 電気エネルギーから D 力学的エネルギーへ変わる。

オ 水を電気分解して水素を得る：B 電気エネルギーから E 化学エネルギーへ変わる。

カ ある植物は光合成によってでんぷんを作る：C 光エネルギーから E 化学エネルギーへ変わる。

(2) D 力学的エネルギーから B 電気エネルギーを経て、そのほかのエネルギーへ 3 段階で変わるの
は、 の走行中の自転車の電灯である。



[問題](増補 04)(2 学期期末)

右の図は、いろいろなエネルギーの移り変わりを示している。次の各問いに答えよ。

(1) テレビの目的は、電気エネルギーを何というエネルギーに変換することか。2 つ答えよ。

(2) (1)では電気エネルギーの一部が目的以外のエネルギーに変わってしまう。このエネルギーは何か。

(3) (2)で変わってしまうエネルギーを含めると、変換する前後で、エネルギーの総量は変化するか。

(4) (3)で答えたようになることを何というか。

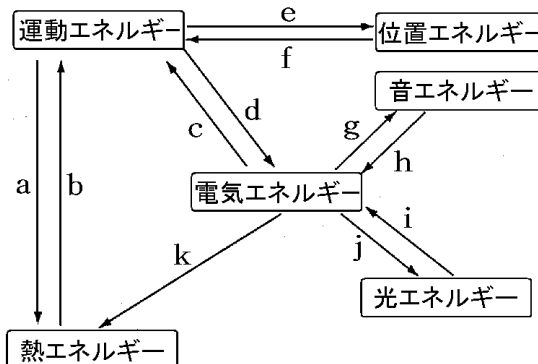
(5) 次の ~ は、それぞれ a~k のどれにあたるか。

光電池

手回し発電機

電子オルゴール

火起こし器



【解答欄】

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	

【解答】(1) 音エネルギー，光エネルギー (2) 熱エネルギー (3) 変化しない (4) エネルギー保存の法則 (5) i d g a

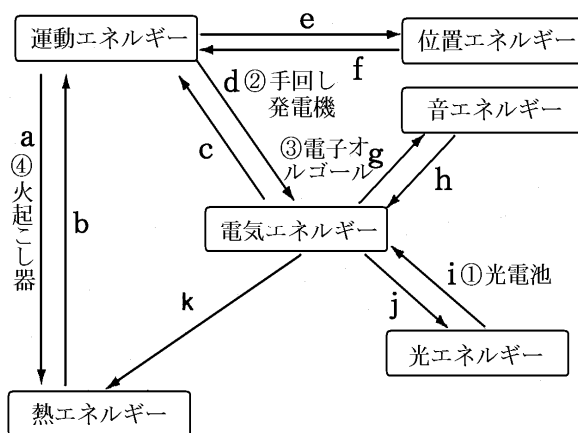
【解説】

(1) テレビは電気エネルギーを光のエネルギーと音のエネルギーに変換している。

(2) テレビで，電気エネルギーの一部は熱エネルギーになってしまう。

(3)(4) 余分に発生してしまう熱エネルギーまで含めて考えると，変換する前後で，エネルギーの総量は同じになる。これをエネルギー保存の法則という。

(5) 光電池は i のように光エネルギーを電気エネルギーに変換する。



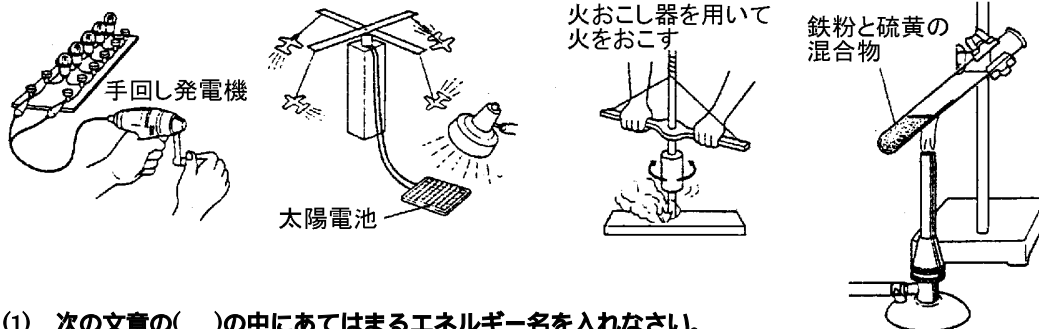
手回し発電機は d のように回転の運動エネルギーを電気エネルギーに変換する。

電子オルゴールは g のように電気エネルギーを音エネルギーに変換する。

火おこし器は a のように運動エネルギーを熱エネルギーに変換する。

[問題](増補 04)(2 学期期末)

下の図はエネルギーの移り変わりの例を示している。次の各問いに答えなさい。



(1) 次の文章の()の中にあてはまるエネルギー名を入れなさい。

- 手回し発電機は、()エネルギーを作り出す。
- 太陽電池は、()エネルギーを()エネルギーに変える。
- 火おこし器は、()エネルギーを作り出す。
- 鉄粉と硫黄の反応で、()エネルギーによって()エネルギーを作り出す。

(2) エネルギーが移り変わったとき、エネルギーの総量はどうか。

[解答欄]

(1)			(2)
-----	--	--	-----

[解答](1) 電気 光 熱 化学 (2) 一定

[解説]

(1) 手回し発電機は、(電気)エネルギーを作り出す。

太陽電池は、(光)エネルギーを(電気)エネルギーに変える。

火おこし器は、(熱)エネルギーを作り出す。

鉄粉と硫黄の反応で、(化学)エネルギーによって(熱)エネルギーを作り出す。

(2) 余分に発生する熱エネルギーも含めて考えると、エネルギーが移り変わった前後でエネルギーの総量は変化しない。これをエネルギー保存の法則という。

【問題】(1 学期期末)

いろいろなエネルギーの移り変わりについて考えた。図1は手回し発電機に豆電球をつなぎ、点灯させようとする。図2は太陽電池に電子オルゴールをつなぎ、音を出しているようすを示している。これらについて、次の問いに答えなさい。

- (1) 物体が落下するとき、位置エネルギー、力学的エネルギーは、それぞれどのようになるか。ただし、摩擦や空気の抵抗はないものとする。

図1

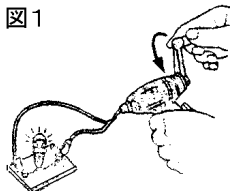
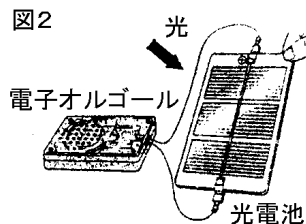


図2



- (2) 図1では、エネルギーはどのように移り変わっているか。()にあてはまる語句を答えよ。
 ()エネルギー → 電気エネルギー → ()エネルギー
- (3) 図1で、はたらきをする能力を大きくするには、手回し発電機をどのように回せばよいか。
- (4) 図2では、エネルギーはどのように移り変わっているか。()にあてはまる語句を答えよ。
 光エネルギー → ()エネルギー → ()エネルギー
- (5) 図2でははたらきをする能力を大きくするには、光の強さをどうしたらよいか。
- (6) このようにエネルギーが移り変わるときの前後で、エネルギーの総量は変わらない。このことを何というか。

【解答欄】

(1)		
(2)	(3)	(4)
(5)	(6)	

【解答】(1) 位置エネルギーが減少し、その分だけ運動エネルギーが増加する (2) 運動光 (3) 回転数をあげる (4) 電気 音 (5) 強くする (6) エネルギー保存の法則

【解説】

(1) 位置エネルギーは高さが高いほど大きい。摩擦や空気抵抗がない場合は、位置エネルギーと運動エネルギーの和である力学的エネルギーは一定である。物体が落下するとき、高さが低くなるので位置エネルギーは減少し、その減少した分だけ運動エネルギーが増加する。

(2) 手回し発電機では、運動エネルギー → 電気エネルギー とエネルギーが変換され、豆電球では、電気エネルギー → 光エネルギーとエネルギーが変換される。

(3) 電気エネルギーを多く得るには回転の速度を上げて運動エネルギーを増加させればよい。

(4) 光電池では、光エネルギー → 電気エネルギーとエネルギーが変換され、電子オルゴールでは電気エネルギー → 音エネルギーとエネルギーが変換される。

(5) 光の強さを強くすると、光エネルギーが大きくなり、発生する電気エネルギーも大きくなって、

さらに音のエネルギーも大きくなる。

(6) 余分に発生する熱エネルギーも含めて考えると、エネルギーが移り変わった前後でエネルギーの総量は変化しない。これをエネルギー保存の法則という。

[問題](1 学期期末)

次の ~ のようにエネルギーの種類を変える現象・装置・方法を下のア～カから選びなさい。

- (1) 電気エネルギー → 光エネルギー
- (2) 熱エネルギー → 運動エネルギー
- (3) 光エネルギー → 電気エネルギー
- (4) 光エネルギー → 化学エネルギー
- (5) 位置エネルギー → 電気エネルギー
- (6) 電気エネルギー → 音エネルギー

ア スピーカー イ 蒸気タービン ウ 水力発電 エ 電灯 オ 太陽電池 カ 光合成

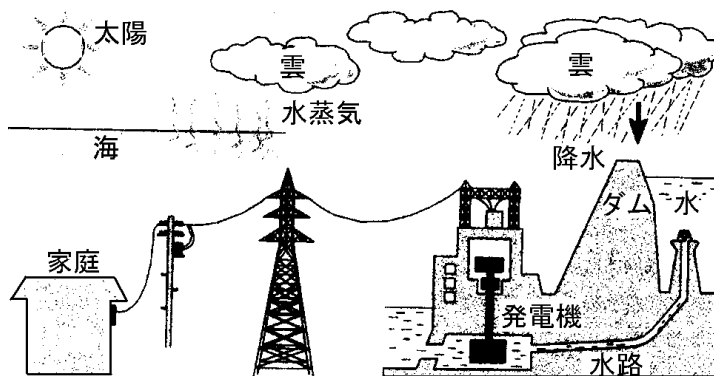
[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
-----	-----	-----	-----	-----	-----

[解答](1) エ (2) イ (3) オ (4) カ (5) ウ (6) ア

[問題](1 学期期末)

次の図は、太陽からの光のエネルギーの移り変わりを説明しようとするものである。次の問いに答えなさい。



- (1) 海面から水蒸気が発生するのは、光エネルギーが何というエネルギーに変わったからか。
- (2) 雲からの降水がダムにたまったとき、その水は何というエネルギーをもつか。

- (3) ダムから水路を流れる水がもつエネルギーは、問い(2)のエネルギーが何に変わったのか。
 (4) 問い(3)のエネルギーは、発電機によって何のエネルギーに変わるか。
 (5) 次の電気器具は、(4)のエネルギーをそれぞれ何エネルギーに変えるのか。

照明器具 電熱器(オーブントースターなど) スピーカー

- (6) 電気器具で目的のエネルギーに変えるときなど、エネルギーの一部は目的外のエネルギーに変わり失われてしまう。おもに何のエネルギーに変わるのか。また、失われた分もふくめると、移り変わる前後でエネルギーの総量に変化はないが、このきまりを何というか。失われるエネルギーの名称ときまりを答えなさい。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	
(6) エネルギーの名称：		きまり：

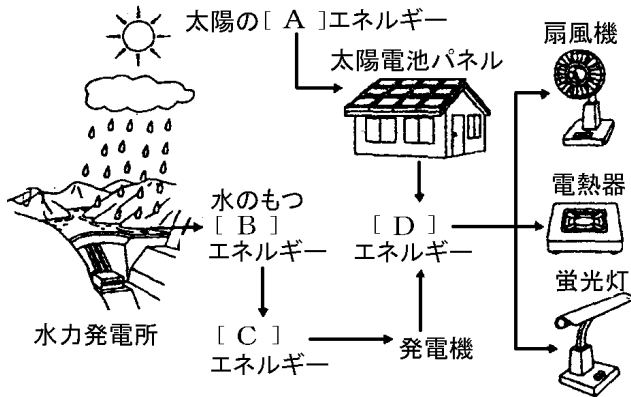
[解答](1) 熱エネルギー (2) 位置エネルギー (3) 運動エネルギー (4) 電気エネルギー (5) 光エネルギー 熱エネルギー 音エネルギー (6) エネルギーの名称：熱 きまり：エネルギー保存の法則

[解説]

- (1) 海面から水蒸気が発生するのは、光エネルギーが熱エネルギーに変わったためである。
 (2) 降水がダムにたまったとき、その水は一定の高さにあるので、位置エネルギーをもつ。
 (3) ダムから水を放流すると、水は低いところに流れる。水が低いところに移動するにつれて、水の位置エネルギーは減少するが、その分水の運動エネルギーが増加して、水は勢いよく流れる。
 (4) 勢いよく流れる水は発電機のタービンを回し、発電機で回転の運動エネルギーを電気エネルギーに変換する。
 (5) 照明器具は電気エネルギーを光エネルギーに変える。
 電熱器は電気エネルギーを熱エネルギーに変える。
 スピーカーは電気エネルギーを音エネルギーに変える。
 (6) 例えば、モーターは電気エネルギーを運動エネルギーに変換する装置であるが、電気エネルギーの一部は熱エネルギーに変わって失われてしまう。この失われる熱エネルギーの分も含めて考えると、変換の前後におけるエネルギーの総量は同じになる。これをエネルギー保存の法則という。

[問題](増補 05)(2 学期中間)

エネルギーの移り変わりについて、図の A~D に当てはまる名前を答えよ。

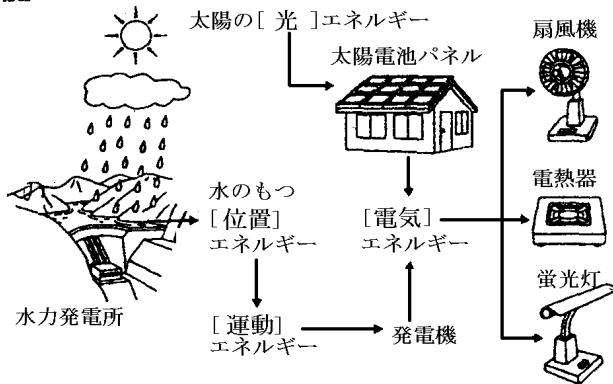


[解答欄]

A	B	C	D
---	---	---	---

[解答] A 光 B 位置 C 運動 D 電気

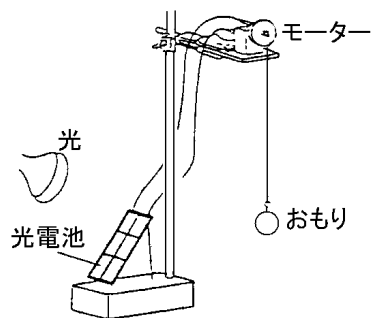
[解説]



[問題](1 学期期末)

図のような装置で、光電池に光を当てるとモーターが回転しておもりが引き上げられた。このときのエネルギーの移り変わりを示した下の()にあてはまるエネルギーを答えなさい。

() → 光電池 → () → モーター
→ () → おもりの上昇 → ()



[解答欄]

--	--	--	--

[解答] 光エネルギー 電気エネルギー 運動エネルギー 位置エネルギー

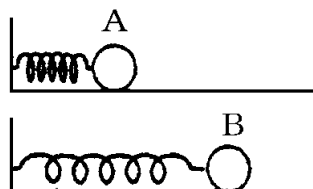
【解説】

(光エネルギー) → 光電池 → (電気エネルギー) → モーター → (運動エネルギー) → おもりの上昇
→ (位置エネルギー)

【問題】(増補 04)(1 学期期末)

エネルギーの移り変わりについて、次の問いに答えなさい。

- (1) 右の図のように、バネを縮めて点 A に金属球を置き、指でおさえた。指をはなすと、バネは伸びて、金属球は点 B でバネをはなれた。このとき、ばねの持つ(弾性)エネルギーが小球のもつ何エネルギーに変換されたか。



- (2) 次の ~ の装置は、あるエネルギーをあるエネルギーに変換している。次のア~カの中で、同じエネルギーを表しているものを二つずつ選び、記号で答えなさい。また、そのエネルギーの名前を書きなさい。

火おこし器 (ア)エネルギー → (イ)エネルギー

手回し発電機 (ウ)エネルギー → (エ)エネルギー

電気ストーブ (オ)エネルギー → (カ)エネルギー

- (3) エネルギーはいろいろな形に移り変わるが、すべてのエネルギーの移り変わりを考えると、エネルギーの総和はどうなっているか。

【解答欄】

(1)	(2)	
	(3)	

【解答】(1) 運動エネルギー (2) ア,ウ:運動エネルギー イ,カ:熱エネルギー エ,オ:電気エネルギー (3) 一定

【解説】

- (1) ばねの持つ弾性エネルギーが小球のもつ運動エネルギーに変換された。

(2) 火おこし器: 運動エネルギー 熱エネルギー

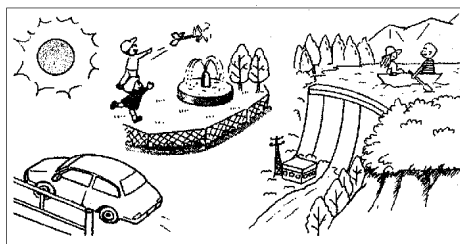
手回し発電機: 運動エネルギー 電気エネルギー

電気ストーブ: 電気エネルギー 熱エネルギー

- (3) エネルギーはいろいろな形に移り変わるが、すべてのエネルギーの移り変わりを考えると、エネルギーの総和は一定になる。これをエネルギー保存の法則という。

【問題】(1 学期期末)

右の図の中から、エネルギーの移り変わりを探し、5 つ書き出さない。解答用紙にはどこでどのようなエネルギーがどのようなエネルギーに移り変わっているかがわかるように記入すること。ただしエネルギーという言葉の代わりに、仕事と言う言葉を使っても良いものとする。



(答え方の例)

蛍光灯で、電気エネルギー → 光エネルギー

【解答欄】

【解答】自動車のエンジンで、化学エネルギー → 運動エネルギー 太陽の光で、光エネルギー → 熱エネルギー ゴム飛行機で、ゴムの弾性のエネルギー → 運動エネルギー ダムで、位置エネルギー → 運動エネルギー ダムの発電機で、運動エネルギー → 電気エネルギー

【問題】(増補 05)(2 学期中間)

自動車を走らせるためエネルギーについて次の問いに答えよ。

- (1) ガソリンは何エネルギーを持っているか。
- (2) (1)のエネルギーは、エンジンで何エネルギーに変わるか。
- (3) エネルギーの量を表す単位の名前と記号を答えよ。

【解答欄】

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

【解答】(1) 化学エネルギー (2) 運動エネルギー (3) ジュール, J

【問題】(増補 08)(2 学期期末)

()にあてはまるものを語群から選びなさい。

エネルギーには、モーターを回転させる()エネルギー、水を水蒸気に変える()エネルギー、太陽から地球にふりそそぐ()エネルギー、こ膜などを振動させる()エネルギーなどさまざまなすがたがあり、これらの単位には()が使われる。エネルギーはさまざまな()に移り変わるが、変換する前後で、エネルギーの総量は変化しない。このことを()という。

【語群】 すがた 光 熱 音 ジュール 電気 エネルギーの保存

【解答欄】

【解答】 電気 熱 光 音 ジュール すがた エネルギーの保存

【問題】(2 学期中間)

次の()にあてはまる語句を書きなさい。

- (1) 生活する上で、調理をするときにはガスなどを燃やして、そのときに発生する()を利用している。
- (2) 懐中電灯は、電池内の化学変化で取り出した()を変換して、光のエネルギーとして利用している。
- (3) 生物が体温を保つことができるのは、食物として取り入れた()を体内で()するときにする()を利用しているためである。

【解答欄】

(1)	(2)	(3)

【解答】(1) 熱エネルギー (2) 化学エネルギー (3) 有機物 分解 熱エネルギー

【解説】

- (1) 生活する上で、調理をするときにはガスなどを燃やして、そのときに発生する(熱エネルギー)を利用している。
- (2) 懐中電灯は、電池内の化学変化で取り出した(化学エネルギー)を変換して、光のエネルギーとして利用している。
- (3) 生物が体温を保つことができるのは、食物として取り入れた(有機物)を体内で(分解)するときにする(熱エネルギー)を利用しているためである。

[問題](増補 08)(1 学期中間)

高いところにある水の持つエネルギーを利用して電気を起こす発電方法を何というか。

[解答欄]

[解答]水力発電

[印刷/他の PDF ファイルについて]

このファイルは、FdData 中間期末理科 3 年(7,200 円)の一部を PDF 形式に変換したサンプルで、印刷はできないようになっています。製品版の FdData 中間期末理科 3 年は Word(または一太郎)の文書ファイルで、印刷・編集を自由に行うことができます。

FdData 中間期末(社会・理科・数学)全分野の PDF ファイル、および製品版の購入方法は <http://www.fdtype.com/dat/> に掲載しております。

下図のような、[FdData 無料閲覧ソフト(RunFdData)]を、Windows のデスクトップ上にインストールすれば、FdData 中間期末・FdData 入試の全 PDF ファイル(各教科約 1500 ページ)を自由に閲覧できます。次のリンクを左クリックするとインストールが開始されます。

RunFdData(Word 版) 【 <http://www.fdtype.com/lnk/instRunFdDataWDs.exe> 】

RunFdData(一太郎版) 【 <http://www.fdtype.com/lnk/instRunFdDataTAs.exe> 】

ダイアログが表示されたら、【実行】ボタンを左クリックしてください。インストール中、いくつかの警告が出ますが、【実行】[許可する][次へ]等を選択します。

【イメージ画像】



【Fd 教材開発 : URL <http://www.fdtype.com/dat/> Tel (092) 404-2266】