

第 10 講座 仕事とエネルギー

1 いろいろな仕事

- (1) 次の式の〔 〕にあてはまることばは何か。

$$\text{仕事[J]} = \left[\quad \quad \quad \right] \text{の大きさ[N]} \times \left[\quad \quad \quad \right] \text{[m]}$$

- (2) 物体に 3 N の力を加え、その力の向きに 2 m 動かしたときの仕事は何 J か。〔 〕

- (3) 質量 500 g の物体を一定の速さで 1 m の高さに持ち上げた。このとき、物体にした仕事は何 J か。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。〔 〕

- (4) 水平な机の上の物体を、4 N の力で机に平行にゆっくりと 0.1 m 引いたとき、手が物体にした仕事は何 J か。〔 〕

2 仕事の原理と仕事率

- (1) てこや斜面などを使って物体を持ち上げるとき、加える力が小さくなると、力をはたらかせる距離はどうなるか。〔 〕

- (2) 動滑車やてこなどの道具を使うと、力は小さくなるが、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。このことを何というか。〔 〕

- (3) 次の式の〔 〕にあてはまることばは何か。

$$\text{仕事率[W]} = \frac{\left[\quad \quad \quad \right] \text{[J]}}{\text{仕事にかかった} \left[\quad \quad \quad \right] \text{[s]}}$$

- (4) 20 J の仕事を 4 秒で行ったときの仕事率は何 W か。〔 〕

3 物体がもつエネルギー

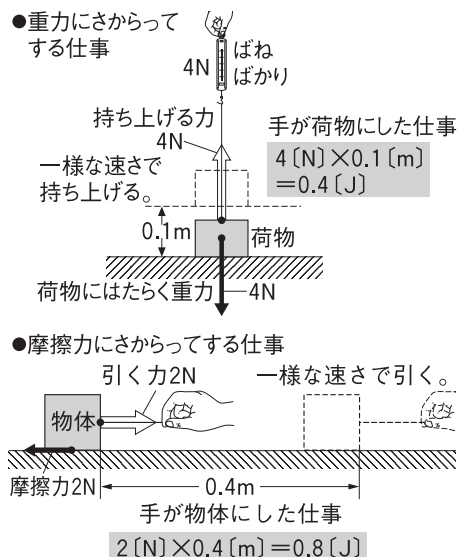
- (1) 高いところにあるときと低いところにあるときとでは、同じ物体がもっている位置エネルギーは、どちらが大きいか。〔 〕

- (2) 物体の質量が小さいほど、同じ高さにある物体のもつ位置エネルギーの大きさはどうなるか。〔 〕

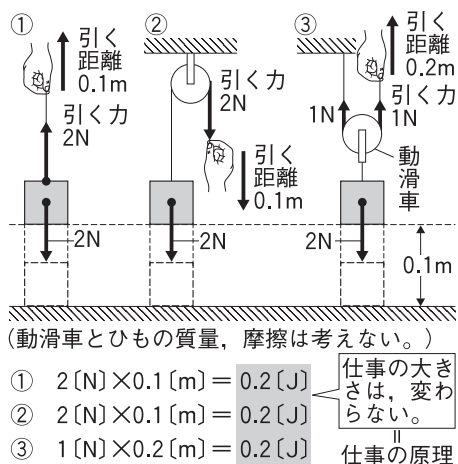
- (3) 速さが速いときほど、同じ物体のもつ運動エネルギーの大きさはどうなるか。〔 〕

- (4) 物体の質量が小さいほど、同じ速さで運動している物体のもつ運動エネルギーの大きさはどうなるか。〔 〕

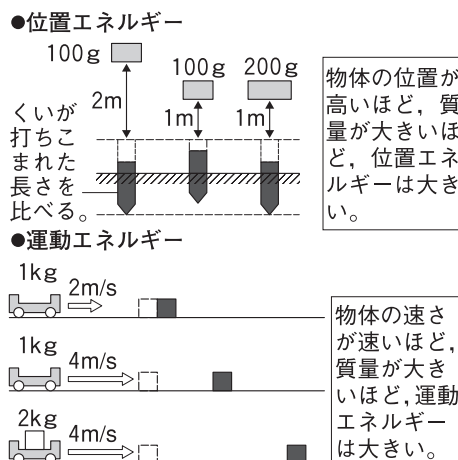
▼ 1 いろいろな仕事



▼ 2 仕事の原理



▼ 3 位置エネルギーと運動エネルギー



4 力学的エネルギーの移り変わり

- (1) 位置エネルギーと運動エネルギーの和を何というか。

()

- (2) 物体が斜面を下っているとき、物体の速さはしだいに速くなっていった。このとき、物体のもつ位置エネルギーと運動エネルギーの大きさは、斜面を下るにつれてどうなったか。

位置エネルギー〔 〕

運動エネルギー〔 〕

- (3) 運動している物体の位置エネルギーと運動エネルギーの和は、
摩擦や空気の抵抗がなければ一定に保たれる。このことを何とい
うか。 []

5 いろいろなエネルギーとその移り変わり

- (1) 変形したばねやゴムなどがもつエネルギーを何というか。

- (2) 次の①, ②の器具や装置は, 電気エネルギーをおもに何エネルギーに変換するか。

- ① けいこうとう 蛍光灯

- ② 電熱器 []

- (3) 太陽電池は、何エネルギーを電気エネルギーに変換する装置か。

- (4) 石油を^{ねんしゅう}燃焼させると熱エネルギーを取り出すことができる。このとき、石油のもつ何エネルギーが熱エネルギーに変換されているか。 []

6 エネルギーの保存

- (1) 家庭用のコンセントにつないだ白熱電球を点灯させると、電気エネルギーは、おもに光エネルギーと何エネルギーに変換されるか。

エネルギーへの変換効率がもっともよい

- (2) 電気エネルギーから光エネルギーへの変換効率がもっともよいのは、発光ダイオード、蛍光灯、白熱電球のどれか。

[]

- (3) 温度の異なる物体が接しているとき，高温の部分から低温の部分へ熱が移動するように伝わる熱の伝わり方を何というか。

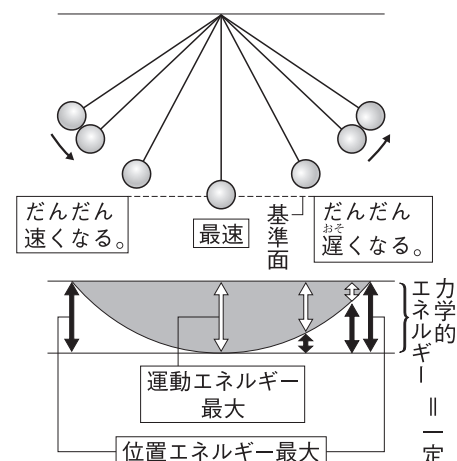
[]

- (4) 場所により温度が異なる液体や気体が流動(循環)することで、全体に熱が伝わる熱の伝わり方を何というか。

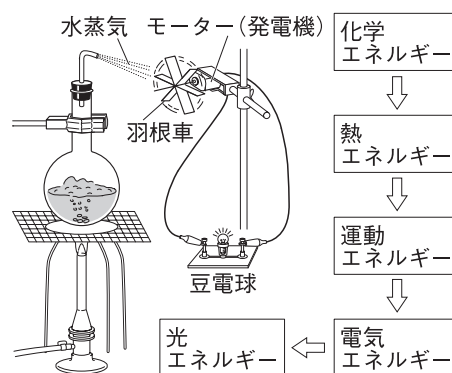
[]

- (5) 高温の物体が出した光や赤外線などにより，まわりの物体に熱が伝わる熱の伝わり方を何というか。〔 〕

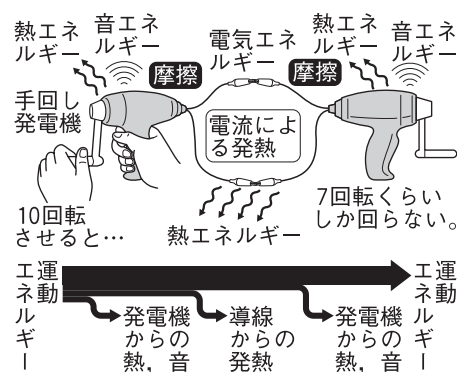
▼4 力学的エネルギーの保存 (力学的エネルギー保存の法則)



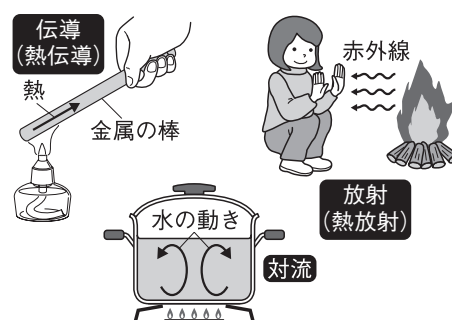
▼5 エネルギーの移り変わり



▼6 エネルギーの保存

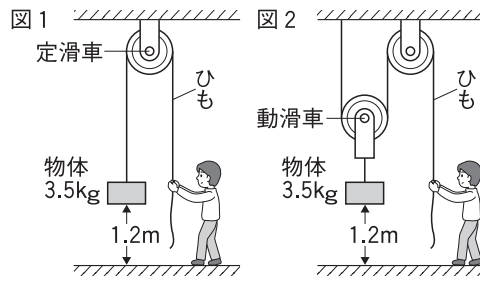


▼7 熱の伝わり方



STEP 問題

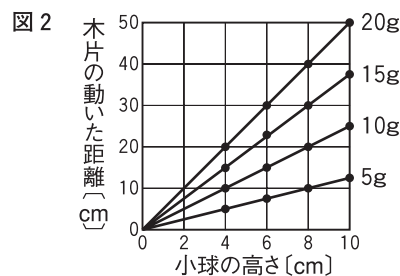
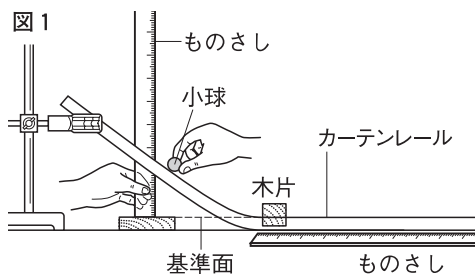
1 図1, 2のようにして, 質量3.5 kgの物体をゆっくりと1.2m引き上げた。100gの物体にはたらく重力の大きさを1 Nとして, 次の問いに答えなさい。ただし, 動滑車やひもの質量, 摩擦は考えないものとする。



- (1) 図1で物体を引き上げる前, 20 Nの力でひもを引いたが, 物体は動かなかった。このとき, 人は仕事をしたか。
- (2) 図1で, 人がひもを引いた力の大きさは何Nか。
- (3) 図1で, 人がした仕事は何Jか。
- (4) 図2で, 人がひもを引いた力の大きさは何Nか。
- (5) 図2で, 人がひもを引いた距離は何mか。
- (6) 図2で, 人がした仕事は何Jか。
- (7) 図1, 2ともに, ひもを引く速さは0.3m/sだった。図1のときの仕事率は図2のときの仕事率の何倍か。

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

2 図1の装置で, 小球の質量と高さを変えながら, 小球を転がして木片に衝突させ, 小球と木片が一体となって動いた距離をはかった。図2は, その結果をグラフで表したものである。あとの問いに答えなさい。



- (1) 基準面より高い位置に小球を持ち上げて置いたとき, 小球がもつエネルギーを何というか。
- (2) 図2のグラフをもとに, 小球の高さを4 cmにしたときの小球の質量と木片の動いた距離との関係を, グラフに表しなさい。
- (3) 力学的エネルギーの保存より, 木片に当たる直前の, 小球がもつ運動エネルギーの大きさについて, 次の問いに答えなさい。
 - ① 小球の質量が同じとき, 高さが高いほどどうなると考えられるか。
 - ② 小球の高さが同じとき, 質量が大きいほどどうなると考えられるか。
- (4) 質量12gの小球を4cmの高さから転がして木片に衝突させたとする。
 - ① 質量10gの小球を4cmの高さから転がしたときと比べて, はじめに小球がもっていたエネルギーは何倍になっているか。
 - ② 木片の動く距離は何cmになると考えられるか。

2	
(1)	
(2)	
(3)	① ②
(4)	① ②

3 図1のように、小球を斜面上のA点に置き、静かに手をはなした。小球は、A点から水平面BCを通して、D点へ上がっていった。図2は、小球がAB間を下るとき、小球の位置と小球の位置エネルギーの関係をグラフで表したものである。摩擦や空気の抵抗は考えないものとして、次の問いに答えなさい。

図1

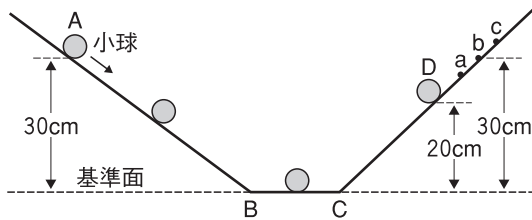
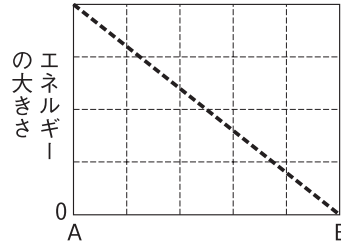


図2



- (1) 小球がAB間を下るとき、小球の位置と小球の運動エネルギーの関係を、グラフに表しなさい。
- (2) 小球の速さは、AB間、BC間、CD間を運動しているときにどうなっているか。次のア～ウからそれぞれ選び、記号で答えなさい。
ア 変化しない。 イ 速くなっていく。 ウ 遅くなっていく。
- (3) 小球がCD間を上るとき、次の①～③のエネルギーの大きさはどうなっているか。あとのア～ウからそれぞれ選び、記号で答えなさい。
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
ア 一定である。 イ 増加していく。 ウ 減少していく。
- (4) 小球はD点を通り、さらに斜面を上っていった。どの高さまで上がっていくか。図1のa～cから選び、記号で答えなさい。

3

(1)	位置エネルギーの大きさ A B
(2)	AB間 BC間 CD間
(3)	① ② ③
(4)	

4 図1のように、滑車付きモーターと手回し発電機を導線でつなぎ、手回し発電機を回すと、モーターが回っておもりが引き上げられた。次に、図2のように豆電球をつなぎ、おもりを落下させると豆電球が光った。あとの問いに答えなさい。

図1

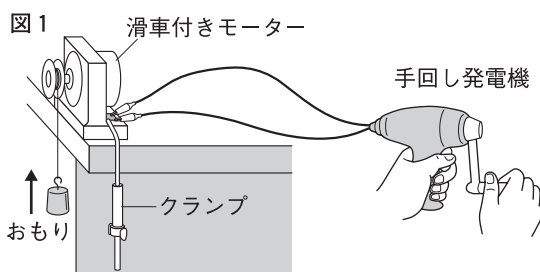
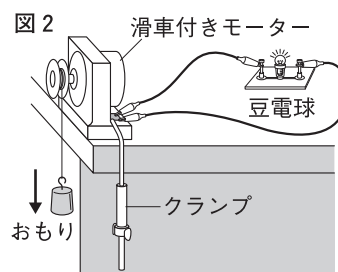


図2



- (1) 図1のときのエネルギーの移り変わりについて、次の()の①、②にあてはまることばを答えなさい。
運動エネルギー→(①)エネルギー→運動エネルギー→(②)エネルギー
- (2) 図2のときのエネルギーの移り変わりについて述べた次の文の、()の①～③にあてはまることばを答えなさい。
おもりのもつ(①)エネルギーは、(②)によって電気エネルギーに変換され、電気エネルギーは、豆電球によって(③)エネルギーに変換された。
- (3) 図1、2で、エネルギーが移り変わっていくとき、エネルギーの一部が失われる。この失われるエネルギーのうち、もっとも大きなものは何エネルギーか。

4

(1)	① ②
(2)	① ② ③
(3)	