

全教科書版
理科3年

定期テスト ズバリよくでる

解答集

化学変化とイオン

◀ p.3-4 **STEP 2**

- 1** (1) (別の水溶液に電極を入れる前に)電極を蒸留水(精製水)で洗う。
- (2) ㉗、㉘、㉙、㉚
- (3) 電解質
- (4) 非電解質
- (5) 電離
- 2** (1) 塩素
- (2) 赤インクの色が消える。
- (3) 水素
- (4) ㉚
- 3** (1) ㉗陽子 ㉙中性子 ㉘電子
- (2) + (の電気)
- (3) - (の電気)
- (4) 帯びていない。
- (5) 同位体

考え方

- 1** (1) ある水溶液すいようえきに一度入れた電極を別の水溶液に入れる場合、電極に前の水溶液が付着していると、正しい結果を得ることができないことがある。
- (2)(3) 水溶液には、電流が流れるものと電流が流れないものがある。
- (4) 砂糖やエタノールなどは非電解質なので、水にとけても電流が流れない。
- 2** 塩酸を電気分解すると、陽極側には塩素 Cl_2 が発生し、陰極側いんきょくには水素 H_2 が発生する。塩素はプールの消毒薬しげきしゅうのような刺激臭がする。
- (1) 電極Aは陽極である。陽極には塩素が発生するが、塩素は水にとけやすいので、装置内にたまりにくい。
- (2) 塩素には漂白作用ひょうはくがあるため、塩素がとけた水を赤インクで着色した水の中に入れると、インクの色が消える。

(4) 水素の性質を選ぶ。㉗は二酸化炭素、㉙は酸素の性質である。

- 3** (1) ~ (4) 陽子の数は元素によって決まっている。例えば、陽子が1個の原子は水素原子である。陽子を2個もつ原子はヘリウム原子であり、中性子を2個もつ。原子核げんしかくのまわりに電子を、水素原子は1個、ヘリウム原子は2個もっており、それぞれ原子全体として電気を帯びていない(電気的に中性という)。

◀ p.6-7 **STEP 2**

- 1** (1) 水溶液中の銅イオンが少なくなったから。
- (2) マグネシウム、亜鉛、銅
- 2** (1) 亜鉛板(表面が)ぼろぼろになった。銅板赤(茶)色の物質(銅)が付着した。
- (2) 亜鉛
- (3) 銅板
- 3** (1) 化学エネルギー
- (2) ㉘
- 4** (1) ㉗、㉘、㉚
- (2) 充電してくり返し使うことができる。
- (3) 燃料電池
- (4) $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

考え方

- 1** イオンになりやすい金属は、水溶液すいようえき中にとけ出して陽イオンになり、水溶液中の陽イオンは金属になって現れる。
- (1) 塩化銅水溶液は青色をしている。これは、銅イオンの色である。現れた赤(茶)色の固体は銅であることから、水溶液中の銅イオンが少なくなったと考えられる。

(2) 表より、マグネシウム片は、硫酸亜鉛水溶液を加えても、硫酸銅水溶液を加えても変化している。亜鉛板は、硫酸マグネシウム水溶液を加えても変化しなかったが、硫酸銅水溶液を加えたときは変化した。銅片は硫酸マグネシウム水溶液を加えても、硫酸亜鉛水溶液を加えても変化しなかった。このことから、マグネシウムがもっとも(陽)イオンになりやすく、銅がもっとも(陽)イオンになりにくいとわかる。

2 (陽)イオンになりやすい金属が、電子を失って水溶液中にとけ出す。電子は導線を通ってもう一方の金属に移動し、水溶液中の陽イオンがその電子を受けとり、原子になって現れる。電流は電子の移動の向きと逆に流れるため、イオンになりやすい金属板が^{マイナス} - 極になる。

(1)(2) 銅より亜鉛のほうがイオン(Zn^{2+})になりやすいので、亜鉛板は水溶液中にとけ出して、銅板には銅が付着する。

(3) 電子は亜鉛板から銅板へ移動する。電流の向きはその逆である。

3 (2) 電子オルゴールは、オルゴールの^{プラス} + 極を電池の + 極に、- 極を電池の - 極につないだときだけ音が鳴る。したがって、実験で電子オルゴールが鳴らなかったのは、とりつける電極を間違えたからである。ダニエル電池では、銅板が + 極、亜鉛板が - 極になるので、銅板と電子オルゴールの + 極、亜鉛板と電子オルゴールの - 極をつなぐ。

4 (1) 一次電池とは、^{じゆうでん} 充電できない使い切りの電池のことである。

(3)(4) 燃料電池は、水素と酸素が結びつくときの化学エネルギーを電気エネルギーとしてとり出す電池のことである。反応後には水^{はいしめつ} だけ生じて有害な排出ガスが出ないこと、水素を供給し続け^{けいぞく} ば継続して電気を取り出せることから、環境に影響が^{かんきやう えいきやう} 少ない電池として使われている。

- 1 ①× ②× ③青
④赤 ⑤× ⑥×
⑦黄 ⑧× ⑨青
⑩× ⑪× ⑫赤

2 (1) 名称水素イオン 化学式 H^+

(2) 名称水酸化物イオン 化学式 OH^-

(3) B

(4) A、D

(5) H_2

3 (1) ㊦

(2) ㊥

(3) $HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$

4 ①、②

🔍 考え方

1 表に示されたもの以外にも、^{ピーエイチ} pHを知るためのものとしてpH試験紙がある。これはしみこませた液のpHによって色が変化する。

2 BTB(溶)液の反応より、試験管AとDの水溶液は酸性、Bはアルカリ性、Cは中性であるとわかる。

(1) 酸性の水溶液は、水溶液中に水素イオン H^+ がある。

(2) アルカリ性の水溶液は、水溶液中に水酸化物イオン OH^- がある。

(3) フェノールフタレイン(溶)液は、アルカリ性の水溶液と反応して赤色になる。

(4)(5) マグネシウムは、酸性の水溶液と反応して水素が発生する。

3 乾いたろ紙やpH試験紙は電流が流れない。そこで、結果に影響を与えない中性の電解質である硝酸カリウム水溶液(硫酸ナトリウム水溶液でもよい)で湿らせる。

(1) 塩酸中の水素イオン H^+ が^{いんきよく}陰極に引きよせられる。pH試験紙は、酸性で赤色になる。

(2) 水酸化ナトリウム水溶液中の水酸化物イオン OH^- が陽極に引きよせられる。pH試験紙は、アルカリ性で青色になる。

(3) 塩化水素の化学式は HCl である。

4 pHが7のときが中性。7より数字が小さいほど酸性が強く、7より数字が大きいほどアルカリ性が強い。pHが14に近い水溶液は、強いアルカリ性を示す。

◀ p.12-13 **STEP 2**

- 1 (1) ⊕
(2) ゴム球がいたまないようにするため。
- 2 (1) ⊕
(2) 塩化ナトリウム
(3) 塩
- 3 (1) しだいに気体の発生は弱くなっていく。
(2) 中和
(3) ①OH⁻ ②H₂O
- 4 (1) A アルカリ性
B 酸性
(2) アルカリ性
(3) Bの水溶液
(4) 7
(5) 起こっていない。

考え方

- 1 こまごめピペットは、少量の液体を必要な量だけとるときに使う器具である。ピペットの先は割れやすいため、ぶつけたりしないように注意する。液体がゴム球に流れこむとゴム球がいたむので、ピペットの先を上に向けないようにする。
- 2 酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせると、たがいの性質を打ち消し合って中和が起こる。
(1) フェノールフタレイン(溶)液は、アルカリ性で赤色になる。中性や酸性では無色である。
(2)(3) アルカリの陽イオンと酸の陰イオンが結びつくと、塩ができる。
ナトリウムイオン+塩化物イオン → 塩化ナトリウム(Na⁺+Cl⁻ → NaCl)

3 塩酸にマグネシウムリボンを入れると、水素が発生する。

- (1) 酸性が弱くなれば、水素の発生は弱くなる。
- (2)(3) 酸の性質を示す水素イオンH⁺と、アルカリの性質を示す水酸化物イオンOH⁻が結びついて、水H₂Oができる反応である。
- 4 (2) AのOH⁻とBのH⁺が結びついて水H₂Oができる。図より、BのH⁺よりAのOH⁻の数のほうが多いので、混ぜ合わせた後はOH⁻が残ってアルカリ性を示す。
(3) 残ったOH⁻と結びついただけH⁺を加えればよい。
(5) 中性になった後に塩酸を加えても、中和は起こらない。

◀ p.14-15 **STEP 3**

1	(1) 青色	(2) 銅(赤(茶)色の物質)が付着する。
	(3) Cl ₂	(4) (青色を示す水溶液中の)銅イオンが少なくなったから。
2	(1) 陽イオン	(2) ⊕、⊖ (3) 銅
3	(1) 亜鉛板 ぼろぼろになった。	(1)
	銅板 銅(赤(茶)色の物質)が付着した。	
	(2) 亜鉛板	(3) ① Zn ²⁺ ② 2
4	(1) 水にとけると、電離して水素イオンを生じる物質。	5
	(2) 色 緑色 pH 7 (3) ⊕、⊖	
5	(2) (とけやすい)いえない。	(3) 塩

考え方

- 1 (1) 電解質の塩化銅がとけた水溶液では、塩化銅が電離して、銅イオンCu²⁺と塩化物イオンCl⁻が存在している。水溶液中に銅イオンCu²⁺があるため、水溶液の色が青色になっている。
(2) 陽イオンのCu²⁺が陰極に引き寄せられ、電極に付着する。
(3) 陰イオンのCl⁻が陽極に引きつけられ、電子を放出して原子となり、2個結びついて分子になる。

(4) 塩化銅水溶液の青色は、銅イオンによる色である。電気分解を続けると、銅イオンが陰極で電子を受けとって銅原子になるので、水溶液中の銅イオンが少なくなり、青色がうすくなる。

2 イオンになりやすい金属を、それよりもイオンになりにくい物質の水溶液に入れると金属がとけて、水溶液中の陽イオンが原子になって現れる。

(2) イオンへのなりやすさは、マグネシウム > 亜鉛 > 銅であることから考える。

(3) 水溶液が青色になったことから、銅がイオンになったと考えられる。また、出てきた結晶は銀であると考えられる。

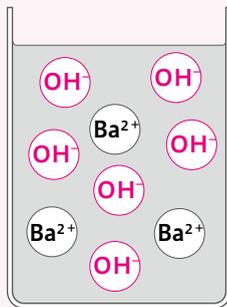
3 (1) 亜鉛板の亜鉛原子は電子を放出し亜鉛イオンになるため、亜鉛板の表面はぼろぼろになる。銅板上では、銅イオンが電子を受けとって銅原子になる。

(2) 電子は亜鉛板から導線を通して銅板へ移動する。電流の向きは、電子の移動と逆になる。

4 中和とは、酸とアルカリがたがいの性質を打ち消し合う化学変化で、水素イオンと水酸化物イオンから水が生じる。

(3) 酸性から中性になるまでの間、中和は起きているが、その後は中和は起こっていない。

5 (1) 水酸化バリウムの化学式は $Ba(OH)_2$ である。水にとけると、 Ba^{2+} と OH^- に電離する。 Ba^{2+} と OH^- は、1 : 2の割合で存在している。



(2) 塩には、水にとけやすいものと、水にとけにくいものがある。

(3) アルカリの陽イオンと酸の陰イオンが結びついてできたものを塩という。

生命の連続性

◀ p.17-18

STEP 2

1 (1) 無性生殖

(2) 栄養生殖

(3) ア

2 (1) ア卵巣 ①精巣

(2) 減数分裂

(3) 受精

(4) 受精卵

(5) 有性生殖

(6) ①→①→ア→ウ

3 (1) 受粉

(2) 卵細胞

(3) 精細胞

(4) 受精

(5) 胚

4 (1) ①

(2) 根もとのほう

(3) b

(4) 分裂して数がふえること。

1つ1つの細胞が大きくなること。

考え方

1 (1) アメーバやミカヅキモなどのように、体が2つに分裂するものや、酵母のように、体の一部から芽が出てふくらみ、それが分かれて新しい個体になるものもある。

(2) 多細胞生物である植物のうち、サツマイモやジャガイモのように、体の一部から新しい個体をつくる無性生殖を栄養生殖という。サツマイモやジャガイモのいもは、土に植えておくと、芽を出して葉・茎・根がそろい、新しい個体になる。

(3) 無性生殖でふえる生物では、親の特徴はそのまま子に伝わる。

2 雌の卵巣でつくられた卵の核と、雄の精巣でつくられた精子の核が合体(受精)する。受精した卵は受精卵とよばれ、細胞分裂をくり返し、胚を経て成体となる。

- (2) 生殖細胞がつくられるときは、染色体の数がもとの半分になる減数分裂を行う。
- (3) 精子はべん毛を動かして移動し、卵までたどりつき、受精を行う。
- (4) 受精卵は体細胞分裂をくり返して胚になる。動物では、自分で食物をとり始めるまでの子を胚という。
- (5) 雌雄がかかわる生殖を有性生殖という。
- (6) 細胞の数が多くなっていく順に並べる。㉞は、頭や尾になる部分ができただけの状態である。

3 (1) 受粉すると、花粉から花粉管が胚珠までのびる。

- (2) ~ (4) 胚珠の中には卵細胞があり、花粉管の中を移動してきた精細胞が卵細胞に達すると、卵細胞の核と精細胞の核が合体し、受精卵ができる。
- (5) 受精卵は細胞分裂をくり返し、細胞の数をふやして胚になる。

4 (1) 根の先端のほうで、細胞分裂がさかに行われ、分裂した1つ1つの細胞が大きくなるため、先端部分でののび方が大きい。

(2) 根の先端のほうでは、細胞分裂がさかに行われるため、細胞の大きさは小さい。一方、根もとの部分の細胞は、成長し終わっているため、細胞の大きさは大きい。

(3) 根の先端に近い㉞でさかんに細胞分裂が行われている。

(4) 細胞分裂を行ったあと、一時的にもとの細胞より小さくなる。その後、細胞1つ1つが大きくなり、体が成長する。

◀ p.20-21

STEP 2

1 (1) メンデル

- (2) 対立形質
- (3) 丸
- (4) 分離の法則
- (5) ①Aa ②aa
- (6) ①丸い種子 ②2
③しわのある種子 ④1
- (7) 3 : 1

2 (1) 形質

- (2) 遺伝
- (3) 遺伝子
- (4) ㉞減数分裂 ㉟体細胞分裂
- (5) ㉞
- (6) 雌と雄の両方の遺伝子(染色体)を半分ずつ受けつぐから。

3 (1) 染色体

- (2) DNA

🔍 考え方

1 (1) (4) 「減数分裂のときに、対になっている遺伝子は分かれて別々の生殖細胞に入る」ことを分離の法則といい、メンデルにより発見された。

- (3) 子はすべて丸い種子になったことに注目する。
- (5) 行の左端と列のいちばん上のアルファベットを、大文字、小文字の順に並べる。
- (7) 表2で、AA + Aaの数とaaの数の割合が、丸い種子としわのある種子の割合である。

2 (4) (5) 体細胞分裂では、分裂が始まる前と後で、染色体の数は同じである。しかし、生殖細胞をつくるときの減数分裂では、染色体の数はもとの半分になる。

(6) 図の動物は有性生殖を行う。この生殖では、雌と雄の生殖細胞が受精することで子ができる。このとき、雌と雄のそれぞれの染色体が半分ずつ受けつがれる。

- 3 (1) 細胞分裂するとき、核の中にはひものようなものが見える。これが染色体である。遺伝子はこの染色体の中にある。
 (2) 遺伝子の本体はデオキシリボ核酸という物質である。DNAとは、Deoxyribonucleic acidの略称である。

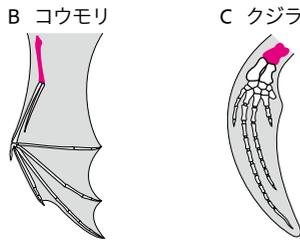
◀ p.23

STEP 2

- 1 (1) A 鳥類 B 哺乳類
 C は虫類 D 両生類 E 魚類
 (2) ①
 (3) 鳥類、は虫類

2 (1) C

(2) 右図



- (3) もと(起源)は同じ器官だったものがそれぞれ進化した。
 (4) 相同器官

考え方

- 1 (1) 化石から、古生代の前半に魚類が、古生代の中ごろに両生類が、古生代の後半には虫類が、中生代のはじめに哺乳類が、中生代の中ごろに鳥類が現れたと考えられている。
 (2) はじめに魚類が水中に現れ、次に、魚類のあるものから両生類が現れた。両生類は、子のときはえらと皮膚で呼吸するので水中でしか生活できないが、親になると肺と皮膚で呼吸するので陸上で生活できるようになる。このように、肺で呼吸できるようになったことで、陸上に進出できるようになったのである。

2 (1) 図のAはヒト、Bはコウモリ、Cはクジラの前あしである。哺乳類のこの3種類の動物を比べてみると、ヒトの前あしは道具を使うためのうでと手、コウモリの前あしは空を飛ぶための翼、クジラの前あしは水中を泳ぐためのひれというように、生活様式にあわせて前あしのはたらきも異なっている。

(2) (3) (4) 前あしの骨格を比べてみると、基本的なつくり共通点が見られる。このように、現在の見かけのはたらきや形が異なっても、基本的なつくりが同じで、起源が同じものであったと考えられる器官を相同器官という。

◀ p.24-25

STEP 3

1	(1)	Y	(2)	細胞を1つ1つ離れやすくするため。		
	(3)	F → D → E → B → C → A				
	(4)	染色体		(5)	等しい。	
2	(6)	① ふえ	②	大きく		
	(1)	花粉管	(2)	精細胞	(3)	胚
	(4)	種子		(5)	無性生殖(栄養生殖)	
3	(1)	①	②	丸(の種子)		
	(4)	①	②	③	形(丸) 形(丸) 形(しわ) (①、②、③ 異なる)	
	(5)	AA、Aa		(6)	約 7500個	

考え方

- 1 (1) 細胞分裂がさかんに行われている部分は根の先端近くにあり、成長点とよばれる。
 (2) 塩酸は、細胞壁どうしを結びつけている物質をとかし、細胞を1つ1つ離れやすくする。
 (3) (4) 細胞分裂が進む順序は、次のようになっている。核の中に染色体が見えるようになり、核の形が消える(D)→染色体が細胞の中央部分に集まる(E)→染色体が分かれて細胞の両端に移動する(B)→中央部分に仕切りができて、細胞質が分裂する(C)→新たに2つに分かれた細胞ができ、染色体は見えなくなる(A)。

(5) 体細胞分裂では、核の中に染色体が見えるようになった時点で染色体はすでに複製され、数が2倍になっている。それが半分ずつに分かれて、両端りょうたんに移動し、2つの細胞になるので、染色体の数は、分裂前と分裂後で同じである。

2 (1)(2) 花粉ちゆうとうが柱頭かふんかんにつくと、花粉から花粉管が胚珠はいしゆに向かってのびる。花粉管が胚珠に達すると、花粉管の中を移動してきた精細胞の核と胚珠の中にある卵細胞らんさいぼうの核が合体して受精卵じゆうせいらんとなる。

(3)(4) 受精卵は細胞分裂をくり返し、胚はいになる。胚珠は成長して種子に、子房は果実になる。

(5) 植物の無性生殖には、栄養生殖がある。これにはさし木などがあてはまる。

3 (1) 精細胞や卵細胞などの生殖細胞がつくられるときには、減数分裂が行われ、染色体の数がもとの半分になる。

(2) 受精によって、精細胞の遺伝子いでんしAと卵細胞の遺伝子aは合体して、受精卵ではAaの遺伝子をもつ。このようにして、受精卵の染色体数は、体細胞の染色体の数と同じになる。

(3) 遺伝子Aと遺伝子aが対ついでになっている場合、遺伝子aの形質せんせい(せんせいの)形質は現れず、遺伝子Aの形質けんせい(けんせいの)形質だけが現れる。

(4)(3)でできた種子がもつ遺伝子の組み合わせはAaなので、分離の法則によって、生殖細胞に入る遺伝子はAとaである。よって、精細胞の遺伝子Aとa、卵細胞の遺伝子Aとaの組み合わせから、AA、Aa、aaの3種類になる。

また、遺伝子の組み合わせが、

- ・ AとAの場合、Aの形質が現れる。→丸
- ・ Aとaの場合、aの形質は現れず、Aの形質が現れる。→丸
- ・ aとaの場合、aの形質が現れる。
→しわ

となる。



(5)(4)より、丸の種子がもつ遺伝子は、Aをふくむ。Aaの場合、顕性(の)形質(丸)が現れて、潜性(の)形質(しわ)は現れない。

(6) このときできた種子の遺伝子の組み合わせは、AA、Aa、aaなので、丸の種子としわの種子の割合は、(丸 : AA、Aa) : (しわ : aa) = 3 : 1である。よって、約10000個の種子の中で丸いと考えられる種子は、 $10000 \div (3 + 1) \times 3 = 7500$ より、約7500個である。

地球と宇宙

◀ p.27-28

STEP 2

1 (1) 気体

- (2) プロミネンス(紅炎)
- (3) コロナ
- (4) 表面㊦ 中心部㊧
- (5) 周囲より温度が低いから。
- (6) 太陽が球形であること。
- (7) 恒星

2 (1) 惑星

- (2) 衛星
- (3) すい星
- (4) 小惑星
- (5) 太陽系

3 (1) a 火星 b 天王星 c 海王星

- (2) 月
- (3) 木星
- (4) 土星
- (5) 水星

4 (1) 恒星

- (2) 光が1年間に進む距離
- (3) ①太陽 ②銀河

🔍 考え方

1 (1) 太陽はおもに水素やヘリウムのガス(気体)でできている。

(2) 太陽の表面に見られる図のAの部分は、プロミネンス(紅炎)という炎のようなガスの動きである。

(3) 月によって、太陽が全部かくされる皆既日食のときにはコロナが見られる。コロナの温度は100万℃以上で、太陽の表面の温度よりはるかに高温である。

(5) 太陽の表面の温度は約6000℃であるが、黒点の温度は約4000℃と、周囲よりも1500~2000℃ほど温度が低いため、かがやきが弱く、暗い斑点として見える。

(6) 中心付近で円形に見えた黒点が移動し、端のほうにくると縦長の形に見えるのは、次の理由からである。

黒点が移動する→太陽が自転している。

端では縦長の形に見える→太陽が球形である。

(7) 太陽や星座をつくる星は、みずから光りかがやく天体で、恒星という。

2 (1) 地球をふくめて8個の惑星がある。惑星は太陽の光を反射して光っている。

(2) 惑星のまわりを公転している天体を衛星といい、月は地球のまわりを公転している衛星である。

(3) すい星は、太陽に近づくと温度が上がってガス(気体)やちりを放出し、尾を引いて見えることがある。

(4) 火星と木星の間にある小惑星の中には、いん石となって地球に落下してくるものもある。

(5) 太陽と太陽のまわりを公転している(1)~(4)の天体をまとめて太陽系という。

3 (1) 惑星は、太陽に近いほうから順に、水星→金星→地球→火星→木星→土星→天王星→海王星である。

(2) 地球の衛星は月で、地球のまわりを公転している。

(3) 太陽系の惑星でもっとも大きなものは、赤道半径が地球の11.21倍の木星である。

(4) 土星の平均密度は0.69で、水より小さい。

(5) 太陽に近い惑星ほど、公転周期は短い。

4 (3) ①等級は値が小さいほど明るく、1等級小さくなると、見かけの明るさは約2.5倍になる。

- 1 (1) h
 (2) d
 (3) 南中高度
 (4) 6時45分
- 2 (1) a
 (2) 位置 D 昼の長さ ③ 運動のようす Y
- 3 (1) 北極星
 (2) (北極星が) 地軸の延長線上にあるから。
 (3) 21時50分
 (4) ①地軸 ② 1 ③西 ④東 ⑤自転
- 4 (1) 西
 (2) 約180°
 (3) 1か月で約30° 1日で約1°
 (4) 公転
 (5) 4時ごろ
 (6) 20時ごろ
- 5 ①㊦ ②㊥ ③㊩
- 6 (1) 黄道
 (2) ①㊦ ②㊥西 ③㊩東 ④㊦ ⑤㊥
 (3) 約3か月

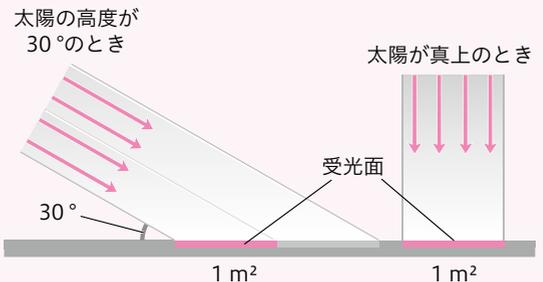
🔍 考え方

- 1 (1) 透明半球を使った観測では、観測者は透明半球の中心から観測していることとして記録される。
 (2) 太陽の高度が最大になる e の方位が南で、透明半球の中心 h から南を向いて左の d が東となる。
 (3) $\angle bhe$ は、太陽が真南にあるときの高度を表す。
 (4) 1時間で3.0 cmなので、6.75 cmは

$$\frac{6.75}{3.0} = 2.25 \quad \text{よって} 2.25 \text{時間}$$

$$0.25 \times 60 \text{分} = 15 \text{分}$$
 だから、9時の2時間15分前が日の出の時刻である。

- 2 (1) 北極のほうから見て、反時計回りに公転している。
 (2) Aの位置に地球があるとき、地軸の北極側が太陽の方向に傾いているため、南中高度が高くなる。図1のAは夏至である。したがって、Aより3か月前のDの位置が、春分の日である。図2では、昼間の長さをもっとも長い⑥が夏至であるため、春分の日は、⑥の3か月前の④であり、図3では、真東から太陽がのぼって真西に沈むYになる。なお、南中高度が高くなると、下の図のように、1 m²に当たる光の量が多くなるため、多くの太陽エネルギーを受ける、つまり、気温が高くなる。



太陽の高度が30°のとき、1 m²に当たる光の量は太陽が真上のときの半分になる。

- 3 太陽や星の日周運動は、地球の自転による見かけの動きである。北の空の星は、北極星を中心に1時間に15°、反時計回りに動く。
 (1) (2) 北極星は、ほぼ地球の地軸の北側の延長線上に位置する。そのため、地球が自転してもほとんど動かない。
 (3) 図のカシオペア座はB→Aへと動いている。1時間(60分)で15°動くので20°動くには1時間20分(80分)を要する。
- 4 同じ場所で同じ時刻に観測すると、少しずつ星座が東から西に動いて見える。これは地球が公転しているからである。公転周期は1年だから、1か月に30°の動きになる。
 (2) 9月15日～3月15日、つまり6か月では180°動いている。
 (3) (4) 地球の公転のために、1年で360°、1か月に(約)30°、1日で(約)1°動いて見える。

(5) 10月15日には真南より60°東にあるので、真南にくるまで4時間かかる(1時間で15°の日周運動をする)。0時の4時間後は、
0時 + 4時間 = 4時

(6) 12月15日の0時に真南にある。Bの位置は60°東だから4時間前ということになる。
0時(24時)の4時間前は、
24時 - 4時間 = 20時

5 秋分の日の太陽は、㉞の東京では、真東からのぼり、南の空を移動して、真西に沈む。㉟のオーストラリアでは、真東からのぼり、北の空を移動して、真西に沈む。㊱の赤道では、真東からのぼり、天頂てんちやうを通して、真西に沈む。㊲の北極では、地平線(水平線)上を移動する。

6 (1) 地球から見た太陽は、星座の星を基準にすると、地球が公転することによって、星空の中をゆっくりと移動していくように見える。この星座の中の太陽の通り道こうどうを黄道という。

(2) ①太陽は、ふたご座の方向と180°反対の方向にあるので、いて座があてはまる。

②北極のほうを向いて、右手㉞が東であり、左手㉟が西である。

③北極のほうから見て地球は反時計回りに自転している。日なたから日かげに入る所のCが夕方である。

④Cに北極のほうを向いて人を立たせたと、㉞(右手)の方向にあるのは、ふたご座である。

⑤Dに北極のほうを向いて人を立たせたと、㉟(左手)の方向にあるのは、うお座である。

(3) 地球の公転のために、太陽は1年かけて12の星座の間を動いて見える。これは、この12の星座の位置を基準にして、太陽の1か月ごとの位置を表せるということである(この12の星座を黄道12星座という)。よって、太陽はP~Qまで、星座の間を3つ分移動したので、3か月かかったことになる。

1 (1) 新月 G 満月 C

(2) ① B ② F ③ H ④ D

(3) A

2 (1) a

(2) 月食 C 日食 A

(3) ㉞、㉟

3 (1) a

(2) ア

(3) カ、キ、ク

(4) イ

(5) G

(6) イ

(7) 地球よりも太陽の近くを公転しているため(地球の内側を公転しているため)。

🔍 考え方

1 (1) 新月は、地球から見て太陽と同じ側のGに位置するときで、このときは、太陽の光を反射している面が地球から見えなため、月を見ることができない。また、満月は、地球をはさんで、太陽と反対側のCに位置するときで、このときは、太陽のほうに向けている月の表面すべてで太陽の光を反射して、丸く見える。

(2) ①の月は、上弦じやうげんの月と満月の間の月。②の月は、下弦かげんの月と新月の間の月。③の月は、新月と上弦の月の間の月。④の月は、満月と下弦の月の間の月。

(3) 地球上の日没の位置では、太陽の光がさす方位が西、その正反対の方位が東である。

2 (1) 月が地球のまわりを回る向きは地球の公転の向きと同じ向きで、北極側上空から見て、反時計回りである。

(2) 月食は、太陽-地球-月の順に一直線ならに並んだときで、月が地球の影に入ると起こる。日食は、太陽-月-地球の順に一直線上に並んだときで、太陽が月にかくされると起こる。つまり、月食は満月のときに起こり、日食は新月のときに起こる。

(3) 太陽と月の見かけの大きさがほとんど同じであることは、太陽の全部が月によってかくされる皆既日食や金環日食が起ることからわかる。地球から月までの距離は、地球から太陽までの距離の約400分の1である。また、月の大きさは太陽の大きさの約400分の1である。

- 3 (1) 地球の公転の向きと、金星の公転の向きは同じである。
- (2) (3) 図の㉗、㉘の位置に金星があるときは、太陽と重なって見えない。㉙、㉚、㉛が明け方に東の空に見える(明けの明星)。
- (4) 図の㉜、㉝、㉞の位置に金星があるときは、夕方に西の空に見える(よいの明星)。
- (5) 金星が㉞の位置にあるときは、太陽との位置関係より、右側が光って見える。また、光っている部分は、地球からはあまり見えないので、Gのように細く見える。
- (6) 地球に近いほど大きく見える。

(4) 地軸の北極側が太陽の方向に傾いているのが夏である。よって、図2は、㉑夏至、㉒秋分、㉓冬至、㉔春分となる。

- 3 (1) 金星は地球の内側を公転しているのでも、いつも太陽とほぼ同じ方向にある。そのため、真夜中には見ることができない。
- (2) (3) 図1で、よいの明星は、太陽と地球を結ぶ直線よりも金星が左側にあるときである。よいの明星は、夕方の西の空に見える。エやオは、明け方の東の空に見える明けの明星である。
- (4) 太陽に照らされて、右側が細くかがやいて見える。
- 4 (1) 月は、北極側から見て、地球のまわりを反時計回りに回って、新月→三日月→上弦の月→満月→下弦の月→三日月と逆向きの月→新月の順に満ち欠けして見える。
- (2) 図2で、地球から月を見たときに、月のどの部分が光って見えるかを考えればよい。たとえば、㉝は、月の光っているほうだけが地球に向いているから満月である。
- (3) 新月のとき、地球-月-太陽の順に、ほぼ一直線上に並ぶ位置関係にある。
- (4) 月食は、月-地球-太陽の順に一直線上に並んだときで、月が地球の影に入ると起こる。

◀ p.36-37

STEP 3

1	(1) 約 6000℃	(2) 名称 黒点	温度 約 4000℃
	(3) 太陽が自転しているから。		(4) プロミネンス(紅炎)
2	(1) B 南 C 東	(2) P 夏至 R 冬至	(3) 南中高度
	(4) ㉑	(5) ㉞	
3	(1) 地球よりも太陽の近くを公転しているから。(地球の内側を公転しているから)。	(2) イ	(3) ㉜ (4) ㉗
	(1) C → B → A → D	(2) A ㉙ B ㉚ C ㉛ D ㉜	
4	(3) ㉚	(4) ㉙	

🔍 考え方

- 1 (2) 黒点の温度は約4000℃で、まわりの温度の約6000℃より低いいため暗く見える。
- (3) 黒点を数日間観察すると、太陽が自転していることや、球形であることがわかる。
- 2 (1) 日本では、太陽は東の空からのぼり、南の空を通過して、西の空へと移動する。よって、図1は、Bが南、Cが東、Dが北、Eが西である。
- (2) 春分と秋分は、太陽は真東からのぼり、真西に沈む。夏至の日の出、日の入りは、それぞれ真東、真西よりも北よりになり、冬至では南よりになる。

運動とエネルギー

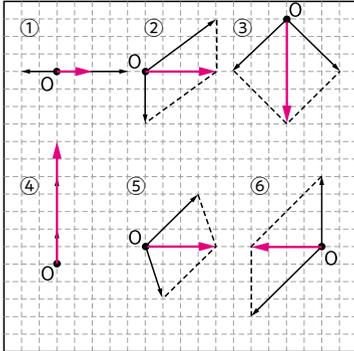
◀ p.39-41

STEP 2

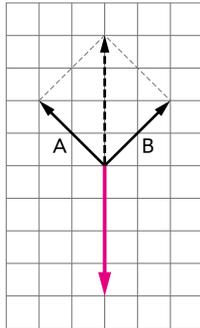
- 1 (1) **b**
 (2) **b と e**
 (3) **d**

- 2 (1) **㊥**
 (2) **(浮力は)深さとは関係がない。**
 (3) **0.40 N**

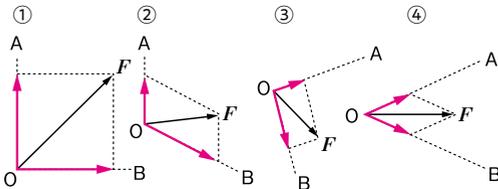
- 3 (1) **右図**
 (2) ① **2 N**
 ② **4 N**
 ③ **6 N**
 ④ **7 N**
 ⑤ **4 N**
 ⑥ **4 N**



- 4 (1) **右図**
 (2) **4 N**



- 5 **下図**



考え方

- 1 (1) ゴム膜は、水に押されてへこむ。このとき、水面からの深さが深いほど水圧は大きくなるので、下のゴム膜のほうが大きくへこんでいる。
 (2) 向きは関係なく、同じ深さのものを選ぶ。
 (3) もっとも深いところにあるものを選ぶ。

- 2 (1) 水圧は、あらゆる向きからはたらき、水面からの深さが深いほど大きくなる。
 (2) 表から、浅いときと深いときで、ばねばかりが示す値は同じである。つまり、^{ふりば}浮力は水面からの深さとは関係がない。
 (3) おもりが空気中にあるときのばねばかりが示す値から、水中にあるときのばねばかりが示す値を引いた値が、浮力の大きさである。

$$0.57 \text{ N} - 0.17 \text{ N} = 0.40 \text{ N}$$

- 3 ① 2力は反対向きで一直線上にある。このときの合力の大きさは2力の大きさの差であり、合力の向きは大きいほうの力と同じ向きになる。
 ②③⑤⑥ ^{あた}与えられた2力を2辺とする平行四辺形をかき、その平行四辺形の対角線をかく。
 ④ 2力は同じ向きで一直線上にある。このときの合力の大きさは2力の大きさの和であり、合力の向きは2力の向きと同じ向きになる。

- 4 (1) まず、AとBの合力をかき、その合力とつり合う力(合力と反対向きで、同じ大きさの力)をかく。

(2) 1目盛りが1Nなので、図より4Nになる。

- 5 **F**を対角線とし、Aの方向とBの方向を2辺とする平行四辺形をかくと、その2辺が**F**の分力となる。

◀ p.43-44

STEP 2

- 1 (1) 速さ (m/s) = $\frac{\text{移動距離 (m)}}{\text{移動にかかった時間 (s)}}$
 (2) ① **60 km/h** ② **25 m/s** ③ **(自動車) B**
 (3) **3 時間12分**
 (4) **320 km**

- 2 (1) **㊤**

- (2) **㊠**
 (3) **㊦**
 (4) **㊡**
 (5) **㊥**

- 3 (1) **㊠**

- (2) **㊠**
 (3) **大きくなる。**

- 4 (1) $0.05 \left(\frac{1}{20} \right)$ 秒間
 (2) 120 cm/s
 (3) 等速直線運動
 (4) 慣性

考え方

- 1 (2) ① $\frac{240 \text{ km}}{4 \text{ h}} = 60 \text{ km/h}$
 ② $(140 \times 60) \text{ s} = 8400 \text{ s}$ だから、
 $\frac{210000 \text{ m}}{8400 \text{ s}} = 25 \text{ m/s}$
 ③ 自動車 A の速さを m/s の単位で表すと、
 $\frac{240000 \text{ m}}{14400 \text{ s}} = 16.6\cdots \text{ m/s}$
 よって、自動車 B のほうが速い。
 (3) 移動にかかった時間 = $\frac{\text{移動距離}}{\text{速さ}}$ より、
 $\frac{192 \text{ km}}{60 \text{ km/h}} = 3.2 \text{ h}$
 0.2 時間は、 $(0.2 \times 60) \text{ 分} = 12 \text{ 分}$
 (4) $40 \text{ 分} = \frac{2}{3} \text{ h}$ 、2 時間 40 分 = $\frac{8}{3} \text{ h}$ だから、
 移動距離 = 速さ × 移動にかかった時間より、
 $120 \text{ km/h} \times \frac{8}{3} \text{ h} = 320 \text{ km}$

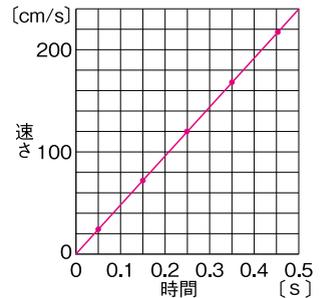
- 2 図の記録テープでは、打点は左から右へと進んでいる。打点する時間間隔は同じだから、その間隔が広いほど速さは大きい。
 (1) 打点間隔がしだいに小さくなっていくテープを選ぶ。㊸とまちがしやすいので注意。
 ㊸ははじめ等間隔(速さが変わらない運動)である。
 (2) 平均の打点間隔がもっとも広いテープを選ぶ。
 (3) 打点間隔がすべて同じテープを選ぶ。
 (4) 打点間隔がだんだん広がって行って、最後は同じ間隔になっているテープを選ぶ。
 (5) 最初は打点間隔が同じで、最後はだんだん小さくなっていくテープを選ぶ。

- 3 (1)(2) 力学台車は、おもりにはたらく重力と同じ大きさで、糸に引かれて運動する。台車には、一定の力がはたらいているため、速さは一定の割合で大きくなる。
 (3) おもりが重いと、おもりにはたらく重力も大きくなるので、台車にはたらく力(糸が台車を引く力)も大きくなる。
 4 (1) 打点間隔が変化しているところは、力がはたらいている。点 A ~ D の 3 打点間だから、
 $\frac{1}{60} \text{ s} \times 3 = 0.05 \text{ s}$
 (2) 速さ = $\frac{\text{移動距離}}{\text{移動にかかった時間}}$
 = 移動距離 ÷ 移動にかかった時間だから、
 $2.0 \text{ cm} \div \frac{1}{60} \text{ s}$
 = $(2.0 \times 60) \text{ cm/s} = 120 \text{ cm/s}$

◀ p.46-47

STEP 2

- 1 (1) 2.4 cm
 (2) ① 24
 ② 72
 ③ 120
 ④ 168
 (3) 右図
 (4) ㊸



- 2 (1) 5 N
 (2) ㊸
 (3) 台車に斜面下向きの力(重力の斜面に平行な分力)がはたらくから。
 (4) 台車に斜面下向きの力(重力の斜面に平行な分力)がはたらき続けているから。
 (5) 傾きが大きいほど、斜面下向きの力(重力の斜面に平行な分力)が大きいから。
 3 (1) ① 同じ(等しい) ② 反対(逆)
 ③ 反作用
 (2) 記号 a
 その後の運動 a の向きに進む。
 (3) たがいに近づく(向きに動く)。

考え方

1 斜面上の台車には、重力がはたらいている。この重力の斜面に平行な分力が台車にはたらき続けるので、台車の速さはしだいに大きくなっていく。

(1) 1秒間に60回打点する記録タイマーが1回打点するのに要する時間は $\frac{1}{60}$ 秒である。よって、6打点する時間は、

$$\frac{1}{60} \text{ s} \times 6 = 0.1 \text{ s}$$

つまり、台車が斜面を下り始めてから0.1秒間に動いた距離は、切りとった1つめの記録テープの長さ(きょり)に等しく、2.4 cmである。

(2) 速さは $\frac{\text{移動距離}}{\text{移動にかかった時間}}$ であり、

台車の移動距離は6打点分の長さに等しい。移動にかかった時間はすべて0.1秒だから、

$$\textcircled{1} \frac{2.4 \text{ cm}}{0.1 \text{ s}} = 24 \text{ cm/s}$$

$$\textcircled{2} \frac{7.2 \text{ cm}}{0.1 \text{ s}} = 72 \text{ cm/s}$$

$$\textcircled{3} \frac{12.0 \text{ cm}}{0.1 \text{ s}} = 120 \text{ cm/s}$$

$$\textcircled{4} \frac{16.8 \text{ cm}}{0.1 \text{ s}} = 168 \text{ cm/s}$$

(3) (2)の値をグラフに記入する。時間0では速さも0になる、つまり、グラフの原点を通ることに注意する。

(4) 斜面の傾きが大きくなると、重力の斜面に平行な分力が大きくなる。したがって、斜面を下る台車の速さのふえ方は大きくなるから、時間と速さの関係のグラフの傾きは大きくなる。

2 (1) 斜面の角度が同じなら、斜面下向きの力(斜面に平行な分力)の大きさは、斜面上のどこでも変わらない。

(2) 斜面の角度が90°のとき、斜面下向きの力(斜面に平行な分力)は最大となり、10 Nである。斜面の角度45°のときは7 Nであるから、60°では7 Nより大きく、10 Nより小さい力の大きさになる。

(3) 斜面上に置いた台車には、重力の斜面に平行な分力と、斜面に垂直な分力がはたらく。このうち、斜面に平行な分力が斜面下向きにはたらくので、台車は斜面に沿って下向きに運動する。

(4) 斜面下向きに、重力の分力がはたらき続けているので、台車はしだいに速くなる。

(5) 斜面下向きの重力の分力が大きくなるので、速さのふえ方も大きくなる。

3 (1) Aさんは、壁を押しした力と同じ大きさで、反対向きの力を受ける。図1では壁に押し返されて、図の右向きに進み出す。

(2) 砲丸がbの向きに進むので、Aさんには砲丸と反対向きに力がはたらき、aの向きに進む。

(3) 綱で引き合うと、どちらも相手に引かれる力がはたらくので、たがいに近づく向きに動く。

◀ p.49-50

STEP 2

1 (1) 50 J

(2) 5 N

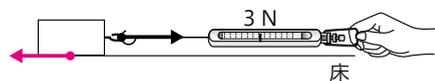
(3) 0 J

2 (1) 2 J

(2) 20000 J

(3) 0 J

3 (1) 下図



(2) 0.9 J

4 (1) 図1 : 3 N 図2 : 1.5 N

(2) 図1 : 0.3 m 図2 : 0.6 m

(3) 図1 : 0.9 J 図2 : 0.9 J

(4) (動滑車を使っても使わなくても)仕事の量はどちらも同じである(変わらない)。

(5) 仕事の原理

5 (1) 300 J

(2) 5 m

6 (1) 600 J

(2) 4 m

(3) 150 N

(4) 60 W

考え方

1 (1) $5 \text{ N} \times 10 \text{ m} = 50 \text{ J}$ (2) 一定の速さで動かしたので、加えた力は摩擦まと
同じ大きさである。(3) 力を加えても物体が動かなければ、仕事の
量は0 Jである。2 (1) 重力と同じ大きさの力で持ち上げればよい
から、

$$2 \text{ N} \times 1 \text{ m} = 2 \text{ J}$$

(2) $2000 \text{ N} \times 10 \text{ m} = 20000 \text{ J}$ (3) バールは動いていないので、仕事をした
ことにならない。3 (1) 摩擦力は、物体が接する面ではたらく。一
定の速さで引く場合、物体を引く力と摩擦
力は同じ大きさである。よって、物体と床
が接する面を作用点とし、物体を引く力と
反対向きに、同じ大きさ(長さ)の矢印をか
く。

(2) $3 \text{ N} \times 0.3 \text{ m} = 0.9 \text{ J}$

4 (1) 図2のように動滑車どうかつしゃを使うと、物体を引き
上げる力は、図1の場合の半分ですむ。

(3) 図1 $\dots 3 \text{ N} \times 0.3 \text{ m} = 0.9 \text{ J}$

図2 $\dots 1.5 \text{ N} \times 0.6 \text{ m} = 0.9 \text{ J}$

5 (1) 物体にはたらく重力の大きさは100 Nなの
で、

$$100 \text{ N} \times 3 \text{ m} = 300 \text{ J}$$

(2) 仕事の原理より、斜面ABしゃめんを使っても仕事の
量は(1)と同じ300 Jなので、斜面ABの長さ
は、

$$300 \text{ J} \div 60 \text{ N} = 5 \text{ m}$$

6 (1) $300 \text{ N} \times 2 \text{ m} = 600 \text{ J}$ (2) (3) 動滑車を使うと、ひもを引く力の大き
さは半分になるが、ひもを引く距離きよりは2倍に
なる。

(4) $\frac{600 \text{ J}}{10 \text{ s}} = 60 \text{ W}$

◀ p.52-53

STEP 2

1 (1) B

(2) C

(3) 位置エネルギー

2 (1) 小球の速さが大きいほど、くいの移動距離
が大きい。(2) 小球の質量が大きいほど、くいの移動距離
が大きい。

(3) 運動エネルギー

3 (1) A、E

(2) C ~ E

(3) C

(4) C

(5) E

(6) 力学的エネルギー

4 (1) C

(2) 力学的エネルギーは保存されるから。

(3) 力学的エネルギー保存の法則(力学的エ
ネルギーの保存)

考え方

1 位置エネルギーの大きさは、基準面からの高さ
が高いほど、物体の質量が大きいほど、大きい。

(1) AとBのちがいは、おもりの高さである。

(2) BとCのちがいは、おもりの質量である。

2 運動エネルギーの大きさは、物体の速さが大き
いほど、物体の質量が大きいほど、大きい。(1) 図2の質量28.2 gの小球のグラフで、速さ
とくいの移動距離きよりの関係を比べると、小球
の速さが大きいほど、くいの移動距離が大
きくなっていることがわかる。(2) 図2のグラフで、小球の速さが同じときの
くいの移動距離を比べると、小球の質量が
大きいほど、くいの移動距離が大きくなっ
ていることがわかる。3 (1) 振り子は、振れ幅はばの両端りょうたんの高さがもっとも
高く、位置エネルギーは最大で、運動エネ
ルギーは0になる。

- (2) A→Cでは、おもりの高さが低くなっていくので位置エネルギーは減少する一方、おもりの速さが大きくなるので、運動エネルギーは増加する。C→Eでは、おもりの高さは高くなっていくので位置エネルギーは増加する一方、おもりの速さは小さくなるので、運動エネルギーは減少する。
- (3) (4) おもりが最下点のCにきたとき、おもりの速さがもっとも大きくなり、運動エネルギーは最大になる。
- (5) AとEでは、速さが0になるので、運動エネルギーは0となる。
- 4 (1) (2) 力学的エネルギーは保存されるので、Aと同じ高さまで上がる。

◀ p.55-57

STEP 2

- 1 (1) 熱エネルギー
 (2) 光エネルギー
 (3) 化学エネルギー
 (4) 位置エネルギー
 (5) 弾性エネルギー
- 2 (1) 電気エネルギー
 (2) 位置エネルギー
 (3) (ハンドルの運動エネルギーのほかに) 熱や音などのエネルギーにも変換されたから。
- 3 (1) ㊦
 (2) 光合成
 (3) ㊦
 (4) ㊦
 (5) エネルギー保存の法則(エネルギーの保存)
- 4 (1) 白熱電球
 (2) LED電球
 (3) 熱エネルギー
- 5 (1) ㉠熱伝導(伝導) ㉡対流 ㉢熱放射(放射)
 (2) ㉠㉡ ㉢

🔍 考え方

- 1 (1) 蒸気機関車などに利用されている。石炭などを燃やして発生する熱を利用して水を沸騰させ、水蒸気の圧力でピストンを動かして物体を動かす。
- (3) 都市ガスにはメタンなどがふくまれ、これらの物質がもつ化学エネルギーが熱エネルギーに変わる。
- (4) 水の位置エネルギーが発電機によって電気エネルギーに変わる。
- (5) ばねなどは力を加えると変形するが、もとにもどるとき物体を動かす。変形した物体がもとにもどろうとして生じる力を弾性力(弾性の力)といい、変形した物体がもつエネルギーを弾性エネルギーという。
- 2 (1) 手回し発電機によって電気エネルギーが生じ、モーターに電流が流れて回転する。
- (2) モーターが回転し、おもりの高い位置に持ち上げられる。
- (3) エネルギーが変換されるとき、熱や音、振動などにも変換されてしまう。その分だけ、Aの回転数よりBの回転数のほうが少なくなる。
- 3 (1) (2) 日光(光エネルギー)が植物の光合成に用いられている。
- (3) ダムは水を高い位置にたくわえるはたらきがある。
- (4) 扇風機は運動エネルギー、電灯は光エネルギー、テレビは光エネルギーと音エネルギーに変えている。
- 4 (1) (2) LED電球は、少ない消費電力で明るくなる。このような器具は、エネルギーの変換効率が高い。
- (3) 電気抵抗によって、一部のエネルギーが熱エネルギーに変換される。
- 5 熱の伝わり方には、熱伝導(伝導)、対流、熱放射(放射)の3つがある。

1	①			②		
	2	(1) j~m	(2) 60 cm/s	(3)	④	
	(4) 比例(関係)	(5)	⑤		(はたらいると)いえない	
3	(1) 減る。	(2) A	(3)	C		
4	(1) 30 J	(2) 0.6 m	(3)	6 W		

考え方

- 1 ①示された力を対角線として、^{また}与えられた2方向を2辺とする平行四辺形を作図する。
 ②矢印Aを対角線、Bを1辺として、平行四辺形を作図する。
- 2 (1)切った記録テープは一定時間ごとの台車の移動距離、つまり速さを表している。j~mの記録テープは長さに変化がなく、この区間は速さが一定である。
 (2)水平面では速さが一定になるから、j~mは水平面を運動している。図2より、j~mでは6打点で6cm進む。記録タイマーは1秒間に60回打点するので、6回打点する時間は、

$$\frac{1}{60} \text{ s} \times 6 = 0.1 \text{ s}$$
 よって、台車の速さは、

$$\frac{6 \text{ cm}}{0.1 \text{ s}} = 60 \text{ cm/s}$$
 (3)速さと時間のグラフは、図2と同じ形になる。つまり、記録テープのa~iの部分は、速さが一定の割合で増加し、j~mの部分は、速さが一定の運動(等速直線運動)である。
 (4)速さが一定の運動(等速直線運動)になるから、進む距離は時間に比例する。
 (5)記録テープのa~iの部分では、速さが増加しているので、進む距離と時間のグラフは直線にならず、曲線になる。j~mの部分では速さが一定なので、グラフは傾きが一定の直線になる。
 (6)水平面では等速直線運動をしているので、進行方向には力がはたらいしていない。

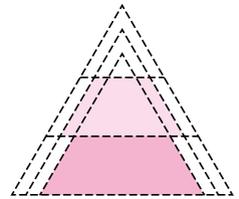
- 3 (1)点Aと点Bの高さの差の分だけ、位置エネルギーが減少する。
 (2)もっとも高い場所にあるとき、位置エネルギーがもっとも大きくなる。
 (3)力学的エネルギーが保存されるから、運動エネルギーがもっとも大きい点は、位置エネルギーがもっとも小さい点になる。すなわち、高さをもっとも低い点になる。
- 4 (1)10 kgの石にはたらく重力の大きさは100 Nだから、求める仕事は、

$$100 \text{ N} \times 0.3 \text{ m} = 30 \text{ J}$$
 (2)てこの両端^{りょうたん}で仕事の量は同じである。てこを押し下げる距離をx(m)とすると、

$$50 \text{ N} \times x \text{ m} = 30 \text{ J}$$
 より、 $x = 0.6 \text{ m}$
 (3)
$$\frac{30 \text{ J}}{5 \text{ s}} = 6 \text{ W}$$

自然・科学技術と人間

- 1 (1)生態系
 (2)食物連鎖
 (3)大形の魚
- 2 (1)生産者
 (2)消費者
 (3)右図
- 3 (1)上澄み液の中にいる微生物を殺すため。
 (2)A
 (3)菌類、細菌類
 (4)分解者
 (5)二酸化炭素、水
- 4 (1)⑦二酸化炭素 ①酸素
 (2)光合成
 (3)炭素



考え方

- 1 光合成を行う植物などを出発点として食物連鎖^{れんさ}が成り立っている。水中にただよって生活している生物をプランクトンといい、植物プランクトンは光合成を行う。

- 2 (1) 植物などは、光合成によって、無機物(二酸化炭素と水)から有機物(デンプンなど)をつくり出すことができる。
- (2) 生産者^{せいさんしゃ}以外の生物は、ほかの生物を食べることで、有機物を取り入れている。
- (3) 草食動物が減ると、草食動物が食べていた植物がふえ、草食動物をえさにしていた肉食動物が減る(B)。この後、肉食動物に食べられる数が減ったために草食動物がふえ、草食動物が食べる植物が減ると考えられる。
- 3 (1) 土を水に入れたものの上澄み液^{うわす}には、土の中にいた微生物^{びせいぶつ}がふくまれていると考えられる。上澄み液を加熱すると、その中にいる微生物のほとんどが死滅するため、対照実験ができる。
- (2) ヨウ素(溶)^{ようえき}液は、デンプンがあると青紫色に変化する。もし、微生物のはたらきによってデンプンが分解されたなら、ヨウ素(溶)液の色は変化しない。答えるのは、ヨウ素(溶)液を加えたときに色が変化するほうなので、デンプンが分解されていないAが答えになる。
- (3) 土の中には、目に見えないほど非常に小さいキノコやカビなどの菌類^{きんるい}、乳酸菌^{にゅうさんきん}や大腸菌^{だいちょうきん}などの細菌類^{さいきんるい}がいる。
- (4) (5) このような微生物は、生物の遺骸^{いがい}や排出物^{はいしゅつ}などの有機物を、呼吸によって水や二酸化炭素などの無機物に分解し、そのときにとり出されるエネルギーを利用して生きている。したがって、分解者は消費者でもある。なお、微生物のほか、シデムシやミミズ、ヤスデなどの小動物も分解者である。
- 4 二酸化炭素をとりこむ向きの矢印が光合成で、放出する向きの矢印が呼吸を表す。炭素は有機物や二酸化炭素として生物の体と外界との間を循環^{じゅんかん}している。

- 1 ①オ、エ、ウ ②ア、ウ
③カ、エ、ウ

- 2 (1) 太陽光発電
(2) 地熱発電
(3) 風力発電
(4) 長所^{へんかん}発電時に化石燃料を使わないので、二酸化炭素や汚染物質を排出しない。短所^{へんかん}風により、発電量が大きく変化する。(騒音や振動が発生する。設置場所が限られる。)
(5) ①二酸化炭素
②バイオマス(生物資源)

🔍 考え方

- 1 発電では、いろいろなエネルギー資源^{へんかん}を変換することによって、電気をとり出している。
- 2 (1) 太陽光発電は光エネルギーを直接電気エネルギーに変換する。
(2) 地熱発電は、地下深くの熱で高温になった水から水蒸気を取り出し、発電機を回転させる。
(3) 風力発電は、風の力で風車を回し、発電機を回転させる。
(4) 自然の力を利用する発電は、天候^{てんこう}などによって発電量が左右される、設置場所が限られるという短所があるが、二酸化炭素の量がふえない、汚染物質^{おせん}を出さないなどの利点もある。
(5) バイオマスとは、木片^{もくへん}や落ち葉といった生物資源のことである。植物は、光合成のときに二酸化炭素を吸収しているので、燃やして二酸化炭素を排出^{はいしゅつ}しても、全体として二酸化炭素の量はふえない(カーボンニュートラル)と考えられている。

- 1 (1) ①石油 ②加工 ③電気
④ポリエチレン
⑤ポリエチレンテレフタレート
⑥浮く ⑦沈む
- (2) 二酸化炭素
- (3) 有機物
- (4) ①
- 2 (1) AI
(2) インターネット

🔍 考え方

- 1 プラスチックは、高分子化合物(非常に大きな分子からなる物質)とよばれる物質である。自然界の菌類や細菌類きんるい さいきんるいによって分解されにくく、腐らず長持ちする、電気を通さない、水をはじいてぬれない、熱するととけて燃えるなどの性質がある。
- (1) プラスチックは軽くて加工しやすいことから、いろいろな容器などが作られている。腐らず長持ちし、電気を通さないので、絶縁体ぜつえんたい(不導体ふどうたい)として使用される。水への浮き沈みが異なるのは、プラスチックの種類によって密度がちがうからである。
- (2)(3) 石油などを原料とし、炭素原子と水素原子からできている高分子化合物であるので、火をつけると燃える。燃えて二酸化炭素を出す(炭素をふくむ)物質は有機物である。
- (4) 細かくなったプラスチック(マイクロプラスチック)が、生物の体内に蓄積ちくせきされたり、魚や海洋生物がえさとまちがえて飲みこんでしまったりと、さまざまな問題が出ている。
- 2 (1) artificial intelligenceの略称りゃくしょうである。
(2) インターネットだけでなく、通信機器の発達もある。

- 1 (1) ㊥
(2) ㊠
- 2 ①資源
②将来
③現在
- 3 (1) ①A ②C ③B
④E ⑤F ⑥D
(2) ①E ②A ③C
④B ⑤D ⑥F

🔍 考え方

- 1 (1) 交通量が多いところのカイツカイブキの枝のよごれが多いことから、自動車の排出ガスはいしゅつが原因だと考えられる。
(2) これらの生物を指標生物という。見つかった指標生物のうち、数が多かった上位から2種類を2点とし、それ以外の生物は1点として水質を調査する。表では、カワニナ類とヤマトシジミが多いので、ややきれいな水だと思われる。
- 2 持続可能な社会を考える上では、今のわたしたちと将来の世代、ほかの地域の人々、ほかの生物の生命とが公平であるかがポイントである。
- 3 それぞれの環境問題かんまじょうに対して、その原因、そして将来への影響を理解しておく。
A フロンの放出→オゾン層の破壊→紫外線が増加し、人間の健康に悪い影響をもたらす。
B 窒素酸化物ちつそ、硫酸酸化物いおうなどの放出→酸性雨→森林が枯れ、生物のすめない土壌になる。
C 窒素化合物をふくむ生活排水や農業排水→赤潮あかしお→水中の酸素が不足し、魚が死ぬ。
D 耕地の拡大→熱帯雨林の消失→温暖化を進め、生物のつり合いを破壊する。
E 二酸化炭素の増加→地球温暖化で氷がとける→低地すいぼつが水没する。

1	(1) 食物連鎖 (2) 少なくなる。
	(3) ① えさ ② 一定 ③ 人間 ④ 時間 (4) ア
2	(1) 上澄み液の中の微生物を殺すため。
	(2) 外から微生物が入らないようにするため。 (3) B
3	(1) b、d (2) 分解者
4	(1) 地球温暖化 (2) 二酸化炭素
	(3) 化石燃料 人口増加にともない、化石燃料を多く燃やすようになったため。
	森林 森林が減って二酸化炭素の吸収量が減ったため。
	(4) ①

考え方

- 1 (4) 草食動物⑤が減ると、それをえさにしていた小形の肉食動物③もえさ不足で減る。一方、草食動物⑤に食べられていた植物④は、あまり食べられなくなるのでふえる。
- 2 (1) 加熱すると、上澄み液の中の微生物が死ぬ。
 (2) 実験の途中で、外から微生物が入りこむと、正確な結果が得られない。
 (3) ヨウ素(溶)液が青紫色になるのは、そこにデンプンが残っているからである。デンプンが微生物によって分解されているビーカーAでは、ヨウ素(溶)液は反応しない。
- 3 (1) aは植物が光合成によってつくったデンプンなどの有機物の移動を表し、cは生物の遺骸や排出物などの有機物を表している。
 (2) 土の中の小動物や菌類・細菌類があてはまる。
- 4 (2) (3) 人口がふえ、産業や発電のために化石燃料が燃やされて、大気中の二酸化炭素がふえる。同時に、住むところや耕地をふやしたり、建築材料や燃料をふやすために森林が伐採され、そのために光合成の量が減り、二酸化炭素の吸収量も減る。
 (4) 石炭も天然素材も、燃やすと二酸化炭素を排出する有機物である点では変わらない。化石燃料をやめ、太陽光やバイオマスなどを利用することが大切である。