

6

よく出る公式・グラフ・法則24



入試には計算問題が必ず出るといってもいい。公式をそのまま使える問題もあるけど、公式を変形して使う問題や、表やグラフから数値を読みとったあと公式にあてはめる問題も多いから、公式の丸暗記ではだめだよ！ 公式の意味をよく理解し、単位にも注意して、公式を使いこなせるようになろう。



1 公式を使って計算しよう

まず、公式を1つ1つ見直していこう。「数値がわかっているもの」と「数値を求めるもの」を確認して、公式にあてはめてみよう。筆算は、別の紙にしっかり書いて、間違いのないように！ 四捨五入も落ち着いて！

1 密度(1年・化学)

- (1) ある鉄のかたまりを調べると、質量が158gで、体積が 20 cm^3 であった。鉄の密度は何 g/cm^3 か。
[]
- (2) エタノールの密度は 0.79 g/cm^3 である。体積が 20 cm^3 のエタノールの質量は何gか。小数第1位を四捨五入して、整数で答えなさい。
[]
- (3) アルミニウムの密度は 2.7 g/cm^3 である。質量が81gのアルミニウムの体積は何 cm^3 か。
[]

2 質量パーセント濃度(1年・化学)

- (1) ある砂糖水40gには、砂糖が10g溶けている。この砂糖水の質量パーセント濃度は何%か。
[]
- (2) 40gの水に食塩を10g溶かしてつくった食塩水は、質量パーセント濃度が何%か。
[]
- (3) 質量パーセント濃度が5%の塩酸30gには、塩化水素が何g溶けているか。
[]

3 圧力(1年・物理)

- (1) 2 m^2 の面に18Nの力がかかっているとき、圧力は何Paか。ただし、 $1\text{ Pa} = 1\text{ N/m}^2$ である。
[]
- (2) 重さ3Nの直方体の物体を、縦が10cm、横が20cmの面を下にして、水平な床に置いた。床が物体から受ける圧力は何Paか。
[]

4 波の伝わる速さ(1年・物理・地学)

——音も地震のゆれも、波として伝わる。

- (1) 1700mはなれたところで花火が開くのが見え、その5秒後に、花火の音が聞こえた。このとき、音は何 m/s の速さで伝わったか。
[]
- (2) 震源から120kmはなれた地点で、地震発生の15秒後に初期微動が始まった。初期微動を起こすP波が伝わった速さは何 km/s か。
[]
- (3) 雷のいなずまが光ってから4秒後に、雷鳴が聞こえた。雷は何kmはなれたところで鳴ったか。小数第2位を四捨五入して、小数第1位まで答えなさい。ただし、音の速さを 335 m/s とする。
[]

5 電流・電圧・抵抗(2年・物理)

——オームの法則

- (1) ある電熱線に12Vの電圧を加えると、2Aの電流が流れた。この電熱線の抵抗は何 Ω か。
[]
- (2) 抵抗が 20Ω の電熱線に3Vの電圧を加えると、何Aの電流が流れるか。また、それは何mAか。
[] A
[] mA
- (3) 抵抗が 10Ω の電熱線に240mAの電流が流れている。
① 240mAの電流は、何Aか。
[]
- ② この電熱線には、何Vの電圧が加わっているか。
[]

6 電力(2年・物理)

- (1) ある電球に100Vの電圧を加えると、0.6 Aの電流が流れた。この電球が消費する電力は何Wか。
[]
- (2) 100V-1500Wの電気ストーブがある。これを100Vの電源につないでスイッチを入れると、何Aの電流が流れるか。 []

7 電力量(2年・物理)

- (1) 消費電力が5Wの電球を30秒間点灯させた。この電球が消費した電力量は何Jか。
[]
- (2) 消費電力が40Wのテレビを毎日2時間使うと、1か月(30日)間で消費する電力量は何Whになるか。また、それは何kWhか。
[] Wh
[] kWh

8 電流による発熱量(2年・物理)

- (1) ある電熱線に10Wの電力で30秒間電流を流した。この電熱線から発生した熱量は何Jか。
[]
- (2) ある電熱線に4Wの電力で10分間電流を流した。この電熱線から発生した熱量は何Jか。
[]
- (3) ある電熱線に8Vの電圧を加え、50mAの電流を5分間流した。この電熱線から発生した熱量は何Jか。 []

9 湿度(2年・地学)

- (1) 20℃の空気が1m³あたり10gの水蒸気を含んでいるとき、湿度は何%か。小数第1位を四捨五入して、整数で答えなさい。ただし、20℃での飽和水蒸気量は17.3g/m³である。
[]
- (2) 気温24℃、湿度60%の空気は、1m³あたり何gの水蒸気を含んでいるか。小数第2位を四捨五入して、小数第1位まで答えなさい。ただし、24℃での飽和水蒸気量は21.8g/m³である。
[]

10 平均の速さ(3年・物理)

- (1) 東京-京都間の約550kmを約2.2時間で走る新幹線の、平均の速さは約何km/hか。
[]
- (2) 台車が1.3m/sの速さで4秒間進んだとき、台車の移動距離は何mか。 []
- (3) 自宅から図書館までの2.4kmを、自転車に乗って平均の速さ4m/sで走ると、何分かかかるか。
[]
- (4) $\frac{1}{60}$ 秒ごとに打点する記録タイマーで、台車の運動をテープに記録した。このテープを6打点ごとに切った長さがどれも4.6cmであったとすると、この運動の平均の速さは何cm/sか。
[]

11 仕事(3年・物理)

- (1) 重さ20Nの物体を床から1.5mの高さまで持ち上げたとき、物体にした仕事は何Jか。
[]
- (2) 重さ20Nの物体を床から1.5mの高さで持ったまま10秒間じっとしていたとき、物体にした仕事は何Jか。 []
- (3) 質量6kgの物体を4mの高さまで持ち上げるのに必要な仕事は何Jか。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとする。
[]
- (4) 水平な床の上で物体を押して150cm動かしたとき、物体にした仕事は何Jか。ただし、物体の重さは40N、物体と床の間の摩擦力の大きさは8Nである。 []

12 仕事率(3年・物理)

- (1) 720Jの仕事をするのに40秒かかったとき、仕事率は何Wか。 []
- (2) 重さ90Nの物体を18秒かかって5mの高さまで持ち上げた。このときの仕事率は何Wか。
[]
- (3) 重さ400Nの物体を6mの高さまで持ち上げる仕事を、50Wの仕事率ですると、何秒かかるか。
[]



2 グラフ・表・図の読みとりや法則の利用に慣れよう

公式の確認が終わったら、次は、グラフや表・図から必要な数値などを読みとり、それを公式や法則・原理にあてはめて解く問題に挑戦しよう。KEY 2 より難しいけど、一歩ずつ順を追って考えればできるよ。

13 溶解度(1年・化学)

(1) 硝酸カリウムと塩化ナトリウムで、10℃の水200gに溶ける質量が大きいのはどちらか。 []

(2) 40℃の水100gに 100gの水に溶ける質量と温度の関係

硝酸カリウムを
50.0g入れると、

温度[℃]	0	10	20	30	40
硝酸カリウムの質量[g]	13.3	22.0	31.6	45.5	63.9

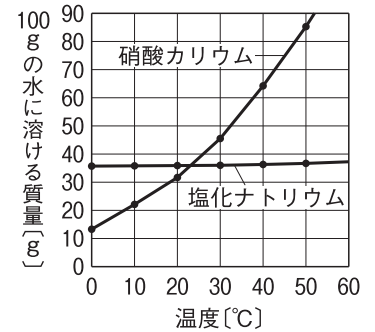
すべて溶け、無色透明の水溶液になった。

① 下線部の水溶液には、硝酸カリウムがさらに何g溶けるか。

ア 3.9g イ 13.9g ウ 23.9g []

② 下線部の水溶液を10℃まで冷やすと、硝酸カリウムの結晶は何g出てくるか。 []

溶解度曲線



14 フックの法則(1年・物理)

(1) ばねXもYも、引く力の大きさが2倍になると、のびは何倍になるか。 []

(2) 3Nの力で引くと、ばねXとYはそれぞれ何cmのびるか。

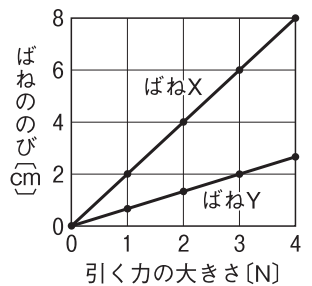
X[] Y[]

(3) のびが2cmのとき、ばねXとYはそれぞれ何Nの力で引かれているか。

X[] Y[]

(4) ばねYを6Nの力で引くと、何cmのびるか。 []

ばねを引く力とのびの関係



15 銅と酸素の化合での質量変化(2年・化学)

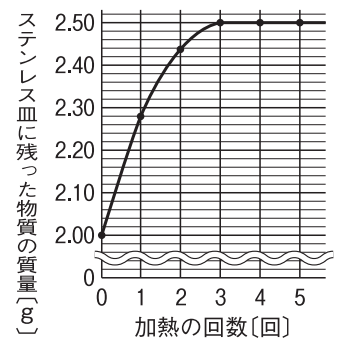
(1) 銅粉2.00gをステンレス皿にのせて加熱すると、3回目の加熱以降は質量が変化しなくなった。グラフから、銅2.00gがすべて反応すると、何gの酸化銅ができるといえるか。 []

(2) 銅と酸素が化合するときの質量の比はいくらか。もっとも簡単な整数の比で答えなさい。 銅：酸素=[]

(3) 2回目の加熱が終わったとき、ステンレス皿に残った物質中には、あと何gの酸素と化合する銅が含まれているか。また、その銅は何gか。

酸素[] 銅[]

銅粉の加熱による質量の変化



16 マグネシウムと酸素の化合での質量変化(2年・化学)

(1) マグネシウム0.9gを十分に加熱すると、何gの酸素と化合するか。 []

(2) マグネシウムと酸素が化合するときの質量の比はいくらか。もっとも簡単な整数の比で答えなさい。

(3) マグネシウム1.5gは、何gの酸素と化合するか。また、その結果、酸化マグネシウムは何gできるか。

酸素[] 酸化マグネシウム[]

マグネシウムと酸化マグネシウムの質量の関係

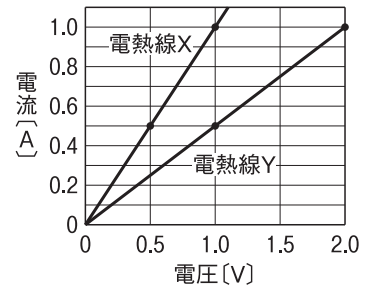
マグネシウムの質量[g]	0.3	0.6	0.9	1.2
酸化マグネシウムの質量[g]	0.5	1.0	1.5	2.0

マグネシウム：酸素=[]

17 オームの法則(2年・物理)

- (1) 電熱線XとYで電流の流れやすさを比べると、電流が流れやすいのはどちらか。 []
- (2) 電熱線Yの抵抗は何 Ω か。 []
- (3) 電熱線Yに5.0Vの電圧を加えると、何Aの電流が流れるか。 []
- (4) 電熱線Yに1.2Aの電流を流すには、何Vの電圧を加えればよいか。 []

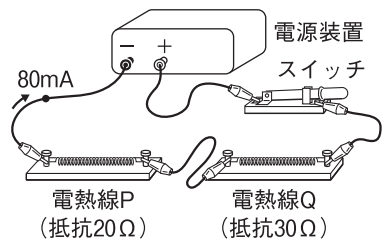
電圧と電流の関係



18 直列回路の電流・電圧・抵抗(2年・物理)

- (1) 電熱線Pに流れた電流80mAは、何Aか。 []
- (2) 電熱線Pに加わっている電圧は何Vか。 []
- (3) 電熱線Qに流れる電流は何mAか。 []
- (4) 電熱線Qに加わっている電圧は何Vか。 []
- (5) 電源装置の電圧は何Vになっているか。 []
- (6) 回路全体の抵抗は何 Ω か。 []

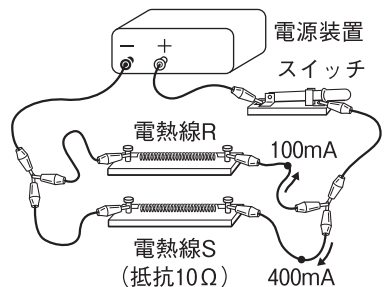
2つの電熱線の直列回路



19 並列回路の電流・電圧・抵抗(2年・物理)

- (1) 電熱線Sに加わっている電圧は何Vか。 []
- (2) 電熱線Rに加わっている電圧は何Vか。 []
- (3) 電熱線Rの抵抗は何 Ω か。 []
- (4) 電源装置の電圧は何Vになっているか。 []
- (5) 電源装置から流れ出る電流は何Aか。 []
- (6) 回路全体の抵抗は何 Ω か。 []

2つの電熱線の並列回路



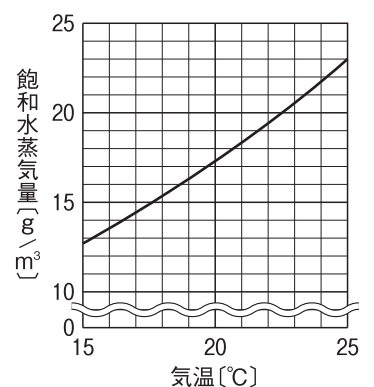
20 気温と飽和水蒸気量(2年・地学)

- (1) あるとき、理科室の気温は 21°C 、露点は 15°C であった。
- ① このときの空気は、 1m^3 あたり何gの水蒸気を含んでいるか。 []
- ② このときの湿度はおよそ何%か。 []
- ア 65% イ 70% ウ 75%
- (2) ある日の午後3時の気温は 22.5°C 、湿度は80%であった。
- ① このときの空気は、 1m^3 あたりおよそ何gの水蒸気を含んでいるか。 []
- ア 16g イ 17g ウ 18g
- ② このときの露点はおよそ何 $^{\circ}\text{C}$ か。 []
- ア 17.5°C イ 18.7°C ウ 19.7°C
- ③ この日の午後7時には気温が 21.7°C になった。このときの空気中の水蒸気量が午後3時と同じであるとすると、午後7時の湿度はどうなっているか。 []
- ア 80%より低い。 イ 80%のまま。 ウ 80%より高い。

気温と飽和水蒸気量の関係

気温 $^{\circ}\text{C}$	13	15	17	19	21	23
飽和水蒸気量 $[\text{g}/\text{m}^3]$	11.4	12.8	14.5	16.3	18.3	20.6

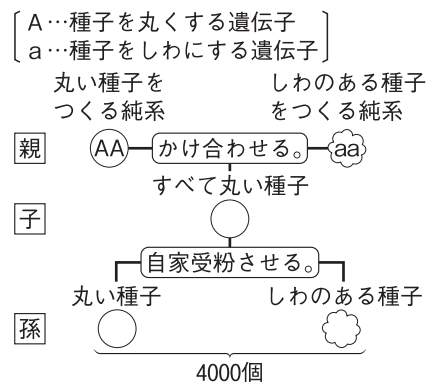
気温と飽和水蒸気量の関係



21 遺伝の規則性(3年・生物)

- (1) 子の代の、丸い種子の遺伝子の組み合わせを、Aやaを用いて表しなさい。 []
- (2) 孫の代の、丸い種子の遺伝子の組み合わせを、Aやaを用いて表しなさい。(2種類) []
- (3) 孫の代にできた、丸い種子としわのある種子の数の比はいくらか。
ア 1 : 1 イ 2 : 1 ウ 3 : 1 []
- (4) 孫の代にできた種子4000個のうち、丸い種子はおよそ何個か。
ア 1500個 イ 2000個 ウ 3000個 []

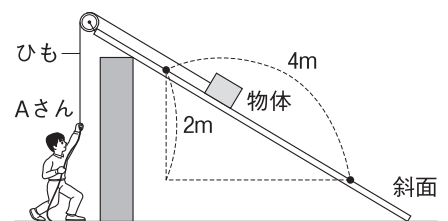
エンドウの種子の形の遺伝



22 仕事の原理(3年・物理)

- (1) 重さ200Nの物体を2mの高さだけ引き上げるには、何Jの仕事が必要か。 []
- (2) Aさんは、図の斜面上に置いた(1)の物体を2mの高さだけ引き上げるために、ひもを4m引いた。Aさんはひもを何Nの力で引いたか。ただし、摩擦やひもの重さは無視できるものとする。 []

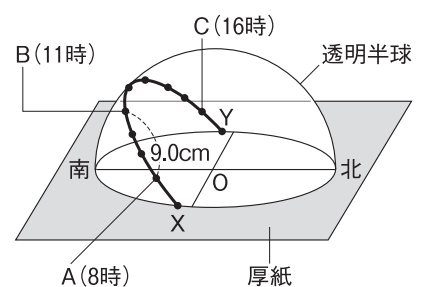
Aさんが物体を引き上げた方法



23 太陽の日周運動(3年・地学)

- (1) 8時の太陽の位置Aから、11時の太陽の位置Bまでの曲線の長さは、9.0cmであった。太陽は、透明半球上を1時間に何cm動いたか。 []
- (2) 曲線AXの長さは5.0cmであった。この日の日の出の時刻はおよそ何時何分であったか。 []
ア 6時20分 イ 6時30分 ウ 6時40分
- (3) Cは16時の太陽の位置で、曲線CYの長さは4.5cmであった。この日の日の入りの時刻はおよそ何時何分であったか。 []

太陽の日周運動の記録



24 星の日周運動と年周運動(3年・地学)

- (1) Bは恒星Xの21時の位置であり、このとき恒星Xは南中している。この日の19時に、恒星XはAとCのどちらの位置にあったか。 []
- (2) この日から1か月後の21時には、恒星Xはどのような位置に見えるか。 []
ア A付近 イ AとBの間付近 ウ B付近
エ BとCの間付近 オ C付近
- (3) この日から1か月後、恒星XがBの位置に見えるのは何時ごろか。 []
ア 17時 イ 19時 ウ 21時
- (4) 恒星Xが23時にBの位置に見えるのは、いつごろか。 []
ア この日の1か月前 イ この日から1か月後 ウ この日から2か月後

ある日の19時・21時・23時の恒星Xの位置

