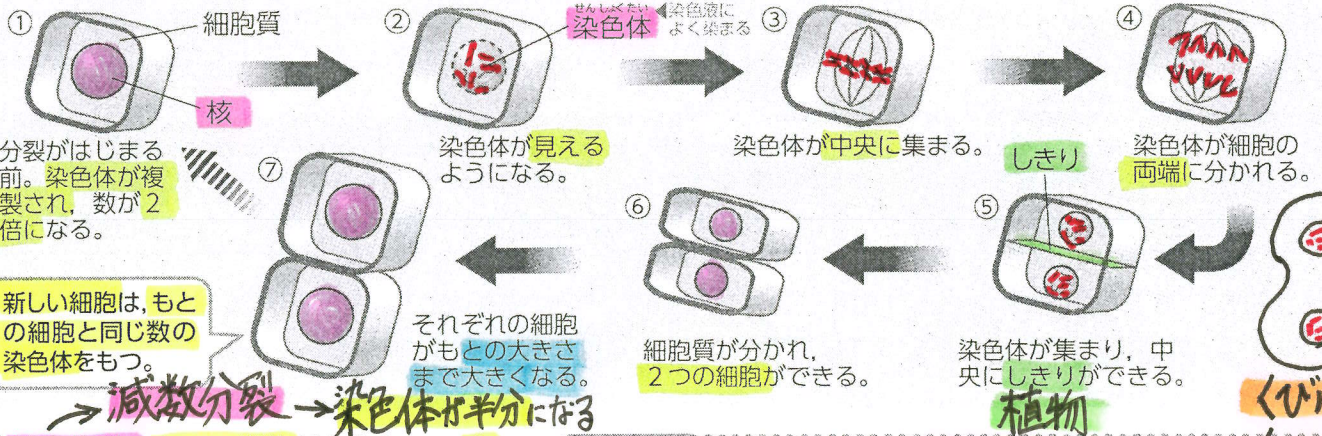


1 生物の成長とふえ方 **ヒトの染色体 46本** $\xrightarrow{\text{2倍}}$ **92本** $\xrightarrow{\text{分裂}}$ **46本**
 同じ数



くびれる
動物

植物

1 細胞分裂 1つの細胞が分かれて、2つの細胞になること。植物の根や茎の先端付近でさかん。

2 体細胞分裂 体をつくる細胞が分裂する細胞分裂。染色体の数はもとの細胞と同じ。

3 染色体 細胞分裂のときに核の中に現れる、ひも状のもの。遺伝子がある。

4 生物の成長 細胞分裂によって細胞の数がふえ、分裂した細胞が大きくなることで成長する。

5 生殖 生物が自分と同じ種類の新しい個体(子)をつくること。

6 生殖細胞 動物の卵や精子、被子植物の卵細胞や精細胞など。

7 有性生殖 生殖細胞の受精によって子をつくる生殖。

8 動物のふえ方 雌の卵巣で卵が、雄の精巣で精子が作られる。卵の核と精子の核が合体(受精)し、受精卵ができる。

9 胚 受精卵が細胞分裂をくり返してできるもの。動物では、受精卵が細胞分裂をはじめてから自分で食物をとりはじめる前までを胚という。

10 発生 受精卵から胚をへて親と同じような体になるまでの過程。

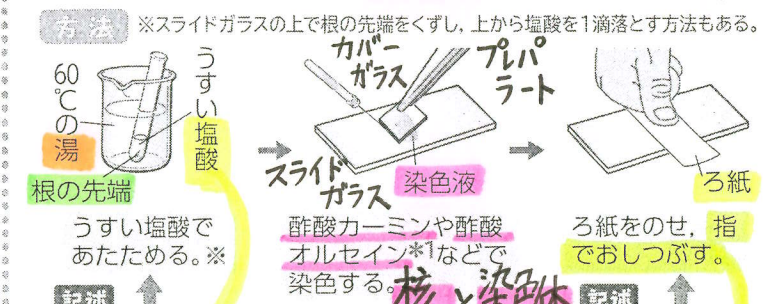
11 無性生殖 受精を行わずに子をつくる生殖。分裂 栄養生殖

アメーバ、ゾウリムシ 任、イゴ

	雄	雌
動物	精子	卵
植物	精細胞	卵細胞

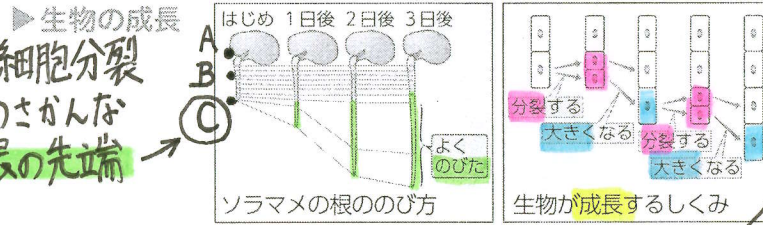
生殖細胞

観察 タマネギの根の細胞分裂の様子

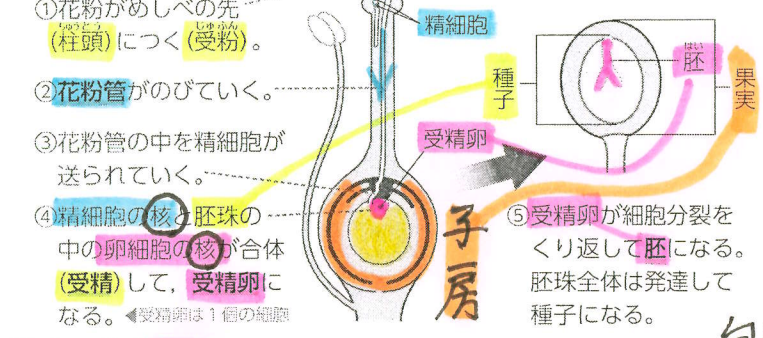


1つ1つの細胞を離れやすくするため。 細胞を見やすくするための操作。 細胞の重なりをなくするため。

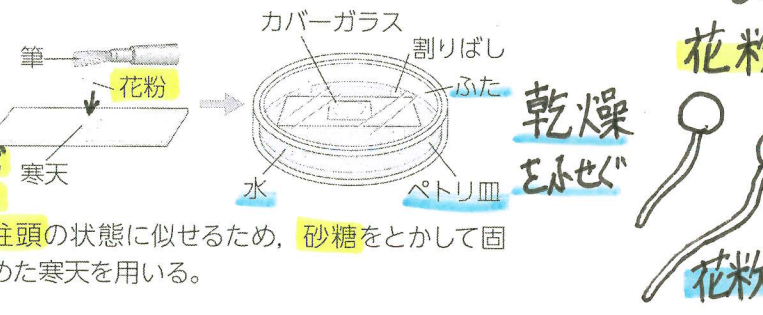
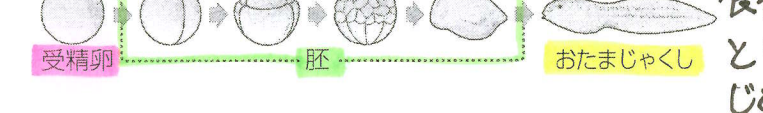
結果 顕微鏡でいろいろな段階の細胞分裂の様子が見られた。



被子植物のふえ方

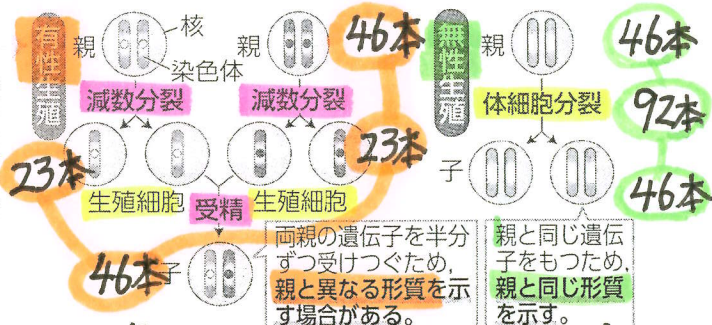


カエルの発生 (細胞分裂をくり返し、体の形ができてくる)



- 12 **形質** 生物がもつ形や性質などの特徴。
- 13 **分裂** 体が2つに分かれて新しい個体をつくる。
▲ゾウリムシなど
- 14 **栄養生殖** 体の一部から新しい個体をつくる。
▲ジャガイモなど
- 15 **遺伝** 遺伝子によって親の形質が子や孫に伝わること。
- 16 **減数分裂** 生殖細胞がつくられるときに起こる特別な細胞分裂。染色体の数がもとの細胞の半になる。
▲受精によって、受精卵の染色体の数は親と同じになる。

▼有性生殖と無性生殖の染色体のようす



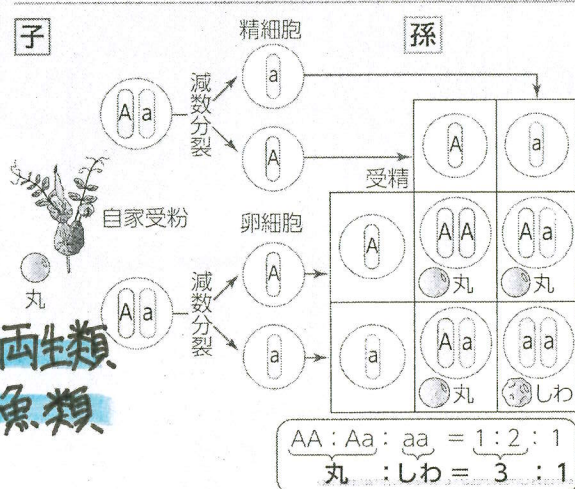
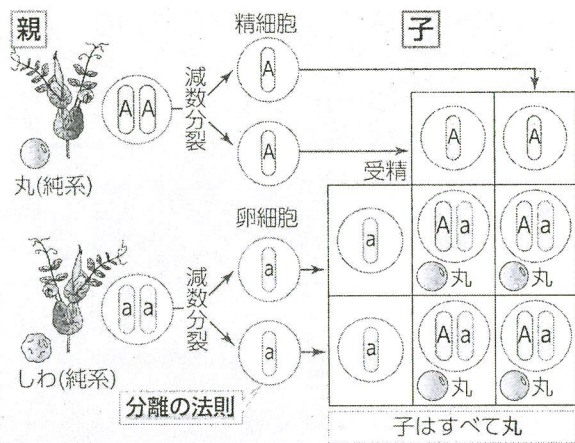
2 遺伝の規則性

- 1 **純系** 自家受粉によって、親、子、孫と代を重ねてもその形質が親と同じであるもの。
- 2 **対立形質** 同時に現れない対をなす形質。
▲エンドウの種子の形の丸としわ、など。
- 3 **形質の現れ方** 対立形質をもつ純系どうしの親をかけ合わせてできた子には、親のいずれか一方と同じ形質が現れる。子に現れる形質を**顕性(の)形質**、子に現れない形質を**潜性(の)形質**という。
- 4 **分離の法則** 生殖細胞ができるとき、対になっている遺伝子はそれぞれ別々の生殖細胞の核の中に入る。
- 5 **DNA** 遺伝子の本体で、染色体にふくまれる物質。
デオキシリボ核酸の略称。

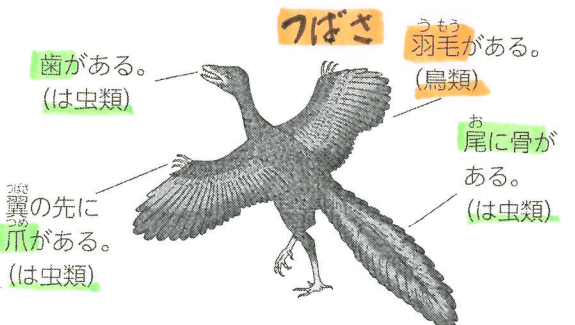
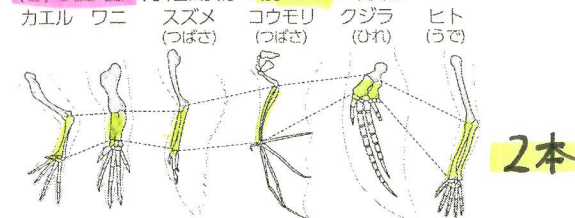
細胞分裂 { 体細胞分裂 → 染色体の数が変化しない
減数分裂 → 染色体の数が半分になる }

3 生物の進化

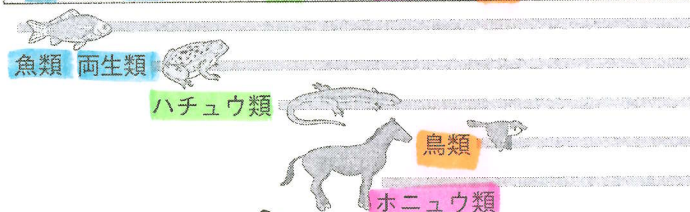
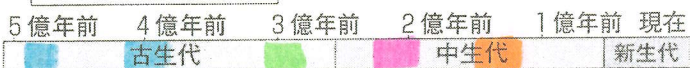
- 1 **進化** 生物が長い年月をかけて代を重ねる間に変化すること。
- 2 **脊椎動物の進化** 魚類から両生類、両生類からは**セキツイ**類・哺乳類、は虫類から**鳥類**が分かれて現れた。水中での生活から、陸上での生活に適したものへと進化した。まわりの温度が変化しても体温をほぼ一定に保つしくみをもつ**恒温動物**と、まわりの温度が変化すると体温も変化する**変温動物**がいる。
- 3 **進化の証拠** **ホニウ類** → **高類** → **ハチュウ類**
 - 1 **相同器官** 現在の形やはたらきがちがっていても、もとは同じ器官であったと考えられるもの。骨格の基本的な作りがよく似ている。
 - 2 **シソチョウ(始祖鳥)の化石** は虫類の特徴と鳥類の特徴をあわせもつ動物の化石。
▲シーラカンス、ハイギョ、カモノハシも異なるなかまの特徴をあわせもつ動物である。
- 4 **植物の進化** **コケ植物**・**シダ植物**、**裸子植物**、**被子植物**の順に、しめった場所での生活から乾燥した場所での生活に適したものへと進化した。



▼相同器官 脊椎動物の前あしの骨格



セキツイ動物の出現

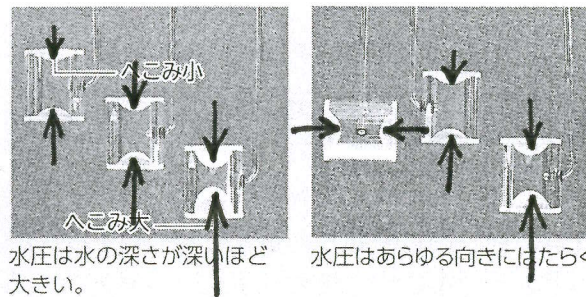


化石によると**鳥類**が最後に出現した
魚 → 両生 → ハチュウ → ホニウ → 鳥類

1 水中ではたらく力

① **水圧** 水中ではたらく、水の重さによる圧力。あらゆる向きに同じようにはたらく、水の深さが深くなるほど大きくなる。

② **浮力** 水中の物体にはたらく上向きの力。物体の水中にある部分の体積が大きいほど、大きくなる。物体が完全に水中にあるとき、浮力は水の深さに関係しない。



浮力の大きさ [N] = 空気中でのばねばかりの値 [N] - 水中でのばねばかりの値 [N]

重力 **バネの力**

2 力の合成と分解

① **力の合成** 2つの力と同じはたらきをする1つの力(合力)を求めること。

② **力の分解** 1つの力を、その力と同じはたらきをする2つの力(分力)に分けること。

実験 浮力と水中の体積の関係

方法 物体を水に沈めていき、浮力の大きさを調べる。

水中の物体の上面にはたらく水圧より、下面にはたらく水圧のほうが大きいため、この差によって上向きの力(浮力)が生じる。

物体が水中で静止しているときは、重力の大きさ=浮力の大きさになっている。

3 運動と力

① **運動** 物体の運動のようすは、運動の速さと運動する向きで表される。

② **速さ** 物体が一定時間に移動した距離。単位は、メートル毎秒(記号 m/s)

▲速さの単位には、ほかに、センチメートル毎秒(記号 cm/s)、キロメートル毎時(記号 km/h)などが使われる。

○ **平均の速さ**…移動した全体の距離を、移動にかかった時間で割った値。

平均の速さ [m/s] = $\frac{\text{移動距離 [m]}}{\text{移動にかかった時間 [s]}}$

例 5打点(0.1秒)の間に0.12m進んだとき、平均の速さは、

$\frac{0.12\text{m}}{0.1\text{s}} = 1.2\text{m/s}$

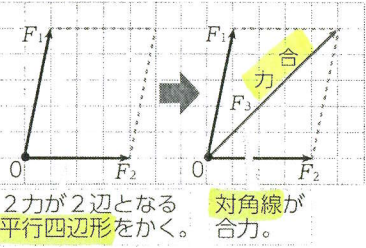
○ **瞬間の速さ**…刻々と変化する速さ。

▲スピードメーターに表示される値など。

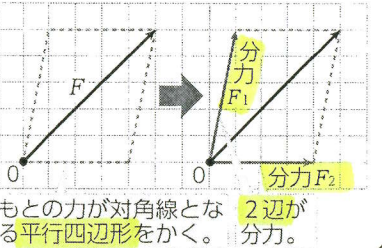
▼ **一直線上の2力の合成**
(同じ向き) $3\text{N} + 6\text{N} = 9\text{N}$ (反対向き) $6\text{N} - 3\text{N} = 3\text{N}$



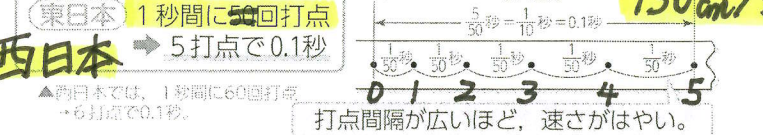
▼ **角度をもつ2力の合成**



▼ **力の分解**



▼ **記録タイマー** 60回 0.1秒 → 6回 15cm / 0.1秒



速さ 1秒あたり ○ m

○ m / 秒

○ m / s

100mを10秒で走る

100m / 10秒

10m / 秒

10m / s

6.4cm / 0.1秒 移動

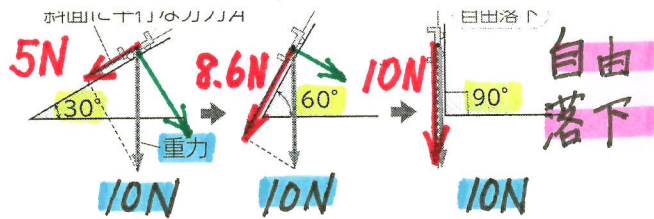
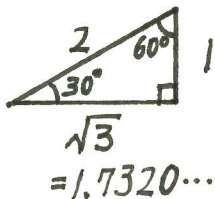
64cm / 秒

64cm / s

0.64m / s

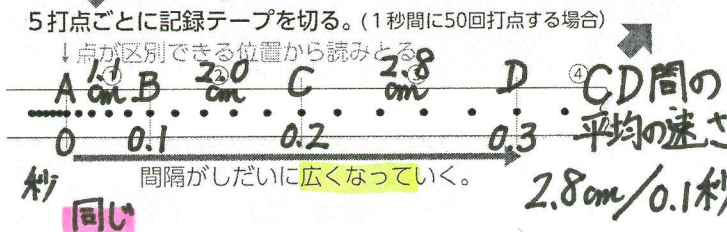
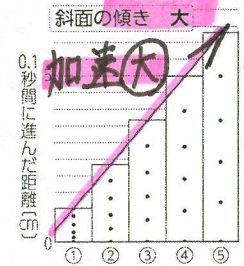
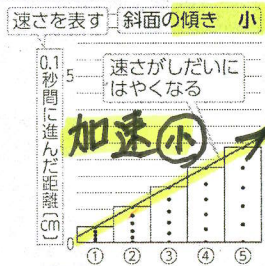
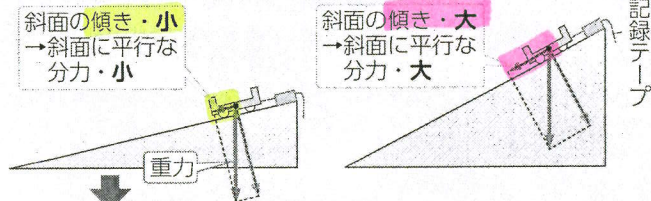
(問) 急斜面では:
なぜ加速が大きい?

重力の斜面に平行な分力が大きくなるから。



方法 斜面の傾きを変えて、台車が斜面を下る運動のようすを調べる。

結果まとめ 切ったテープを台紙にはる。



記述 台車の速さはしだいはよくなる。運動の向きと同じ向きに、力がはたらき続けるから。

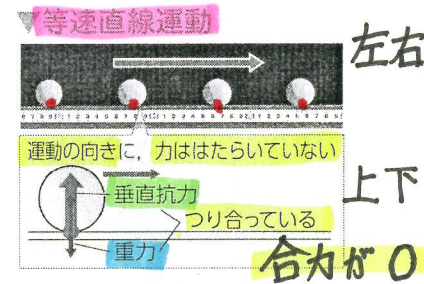
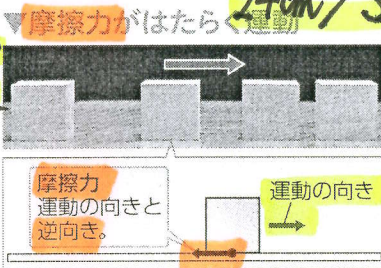
記述 斜面の傾きが大きいほど、速さのふえ方が大きい。斜面に平行な分力が大きいから。

3 3 運動の向きに力がはたらく場合
→速さはしだいはよくなる。加速
例 斜面を下る運動, 自由落下

BD間の平均の速さ
4.8cm / 0.2秒
48cm / 2秒
24cm / S

スタートしてから0.3秒間に進んだ距離は
1.1 + 2.0 + 2.8 = 5.9cm

4 運動と反対向きに力がはたらく場合
→速さはしだいに小さくなる。マイナスの加速
例 斜面を上る運動, 摩擦力がはたらく運動



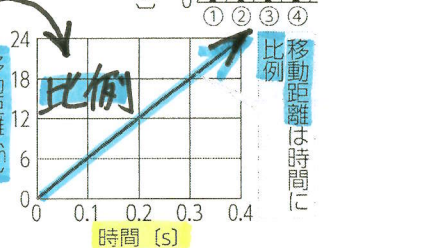
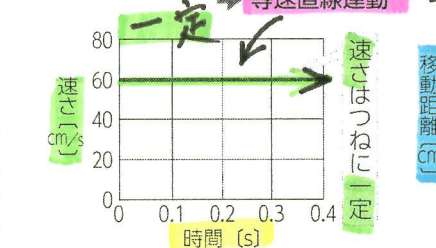
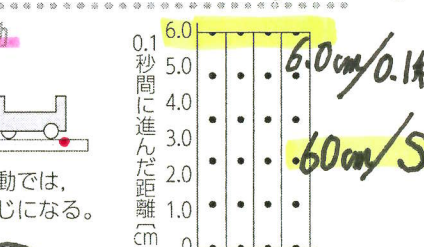
雨 5 自由落下(運動)*1 物体が、重力によって真下に落下する運動。斜面を下る運動で、斜面の傾きが90°になったときの物体の運動。

6 等速直線運動 一定の速さで一直線上を移動する運動。物体に力がはたらいていないか、はたらいている力の合力が0である。

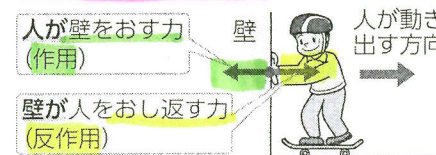
7 慣性の法則 物体に力がはたらいていないか、はたらいていてもその力の合力が0のとき、静止している物体は静止し続け、運動している物体は等速直線運動を続ける。この性質を慣性という。

8 作用・反作用の法則*2 物体に力を加えると、その物体から向きが反対で大きさが同じ力を受けること。

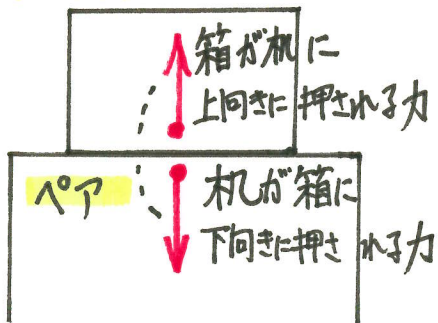
実験 速さが変わらない運動



作用・反作用の法則



作用、反作用の力は2つの物体にはたらき、つり合う2力は1つの物体にはたらく。

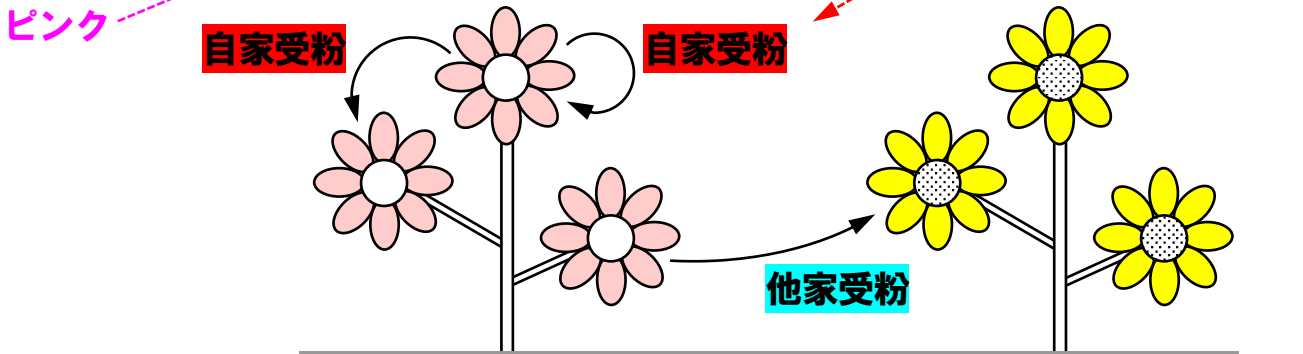


メンデルの遺伝の法則

親の「形や性質」などの特徴 [1] は、子に受け継がれます。
 この「親の形質が子に伝わる現象」が [2] です。
 また、「遺伝情報の本体」を [3] と呼びます。
 昔から、多くの人々が「親子が似ること」には気付いていました。
 しかし、そのメカニズムの解明は容易 (ようい) ではなかったのです。
 多くの科学者が挫折 (ざせつ) する中、[4] は一人で研究を始めました。
 修道士でもあった彼は、8年にわたる実験を行ったのです。
 根気強い研究の結果、ついに「遺伝の仕組み」を明らかにしました。

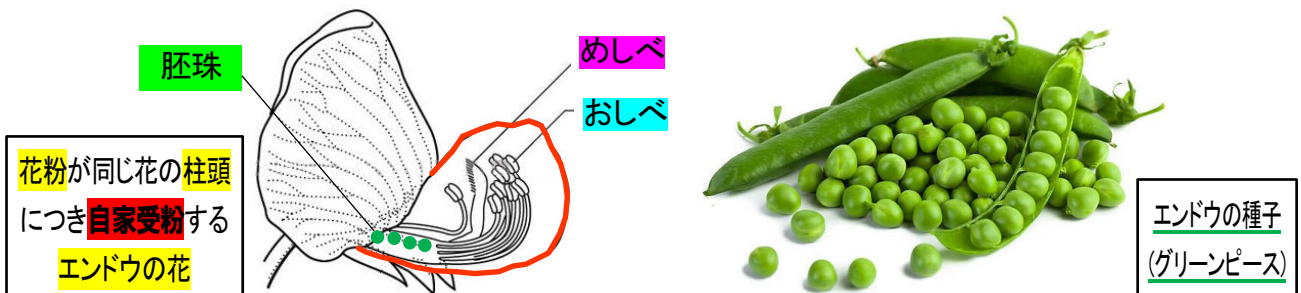
(1)	形質
(2)	遺伝
(3)	遺伝子
(4)	メンデル

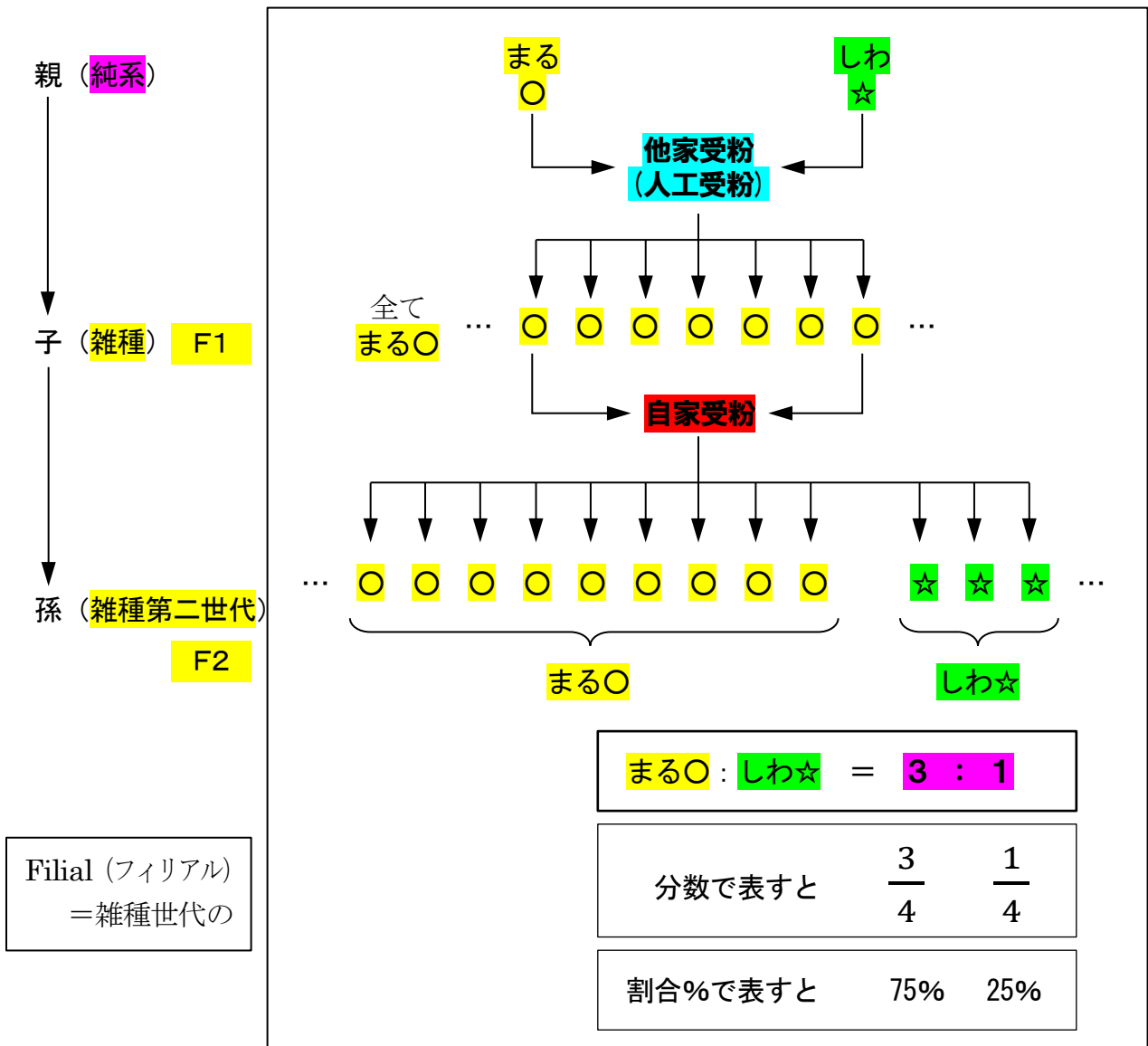
めしべの柱頭に花粉がつく (受粉する) と、花は種子や果実を作ります。
 この時、花粉が **同じ株の花** の柱頭につくのが「**自家受粉**」です。
 (花粉が **他の株の花** の柱頭につくのが「**他家受粉**」)
 同じ株内の受粉である「**自家受粉**」を繰り返すと、**雑種が少なくなります**。
 その結果「**純系**」と呼ばれる「**同じ形質の子孫**」だけが生まれるようになります。



メンデルは、通常「**自家受粉**」を行なう **エンドウ** を使って、次のような実験を行いました。

- ① **自家受粉** を繰り返し、まるい形をした種子「**まる○**」だけをつくる親の豆 (種子) を、準備します。(純系の親○)
- ② **自家受粉** を繰り返し、しわの形をした種子「**しわ☆**」だけをつくる親の豆 (種子) を、準備します。(純系の親☆)
- ③ 純系の「**まる○**」と「**しわ☆**」の種子の花を **他家受粉 (人工受粉)** させ、「**雑種の種子**」を作ります。その結果、「**雑種の種子**」は全て「**まる○**」になりました。
- ④ 次に、**雑種の種子** を畑に植えて、**自家受粉** させます。すると、その花の種子では、「**まる○**」と「**しわ☆**」が **3 : 1** の比で現れました。





【質問 1】

実験から、メンデルは遺伝の法則を発見しました。
それはどのような法則か、想像がつかますか？

- ア 簡単だ。すぐに分かった。
- イ なんとなく、分かるような気がする。
- ウ なんのことやら全然分からない。



オーストリア人のメンデル (1822-1884) は修道院の庭で、8年間にわたってエンドウを育て、遺伝の研究を行いました。そして、1865年に「植物雑種に関する研究」と題して、ブリュンの研究会で発表したのです。しかし、その偉大な発見の意味が他の人に理解されたのは、彼の死後16年もたった、1900年のことでした。

当時の科学者も、メンデルが発見した法則を、すぐには理解できませんでした。そこで、私たちに身近な「血液型」を例にして考えてみましょう。

ところで、みなさんは自分の血液型を知っていますか。

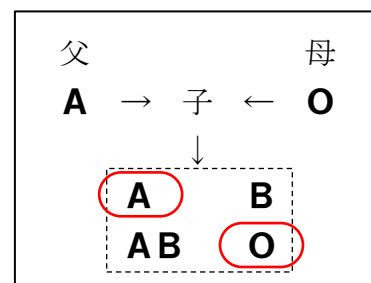
「O型だと思っていた人が、調べたところA型だった。」という話があります。まれに試薬に反応しないA型やB型もあり、誤って判定されたようです。特に、赤ちゃんの血液型判定が難しいことは、医学的には常識とされています。また、自分の血液型を間違えて記憶している人もいます。

そのため、輸血の時は、本人が「AB型です」と言っても、再検査されます。将来、皆さんも輸血や献血によって、確かなことが分かるかもしれません。このように、私たちが記憶している血液型には、不確かな部分もあります。もしかしたら、あなたや、あなたの両親の血液型にも誤りがあるかもしれません。

また、自然界では突然変異によって、通常ではあり得ない形質が現れることがあります。その可能性は0.001%程度で、「数万から数十万に一つ」の割合で出現するそうです。ただし、放射線や薬品によって「突然変異の割合」が上がる可能性も報告されています。

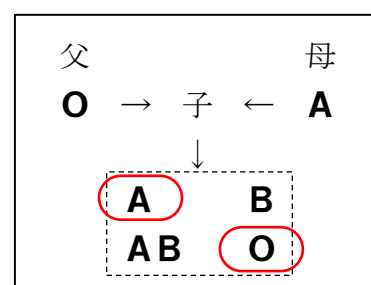
【質問2】 父親が**A型**、母親が**O型**の場合、子どもの血液型はどうなるのでしょうか。通常、生まれる可能性がある血液型に、全て○をしてください。

- A型**
- B型**
- AB型**
- O型**



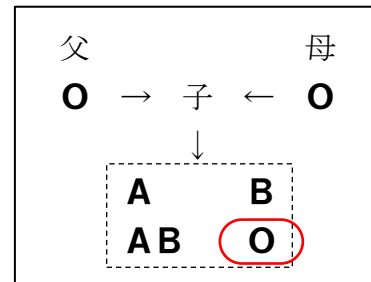
【質問3】 父親が**O型**、母親が**A型**の場合、子どもの血液型はどうなるのでしょうか。通常、生まれる可能性がある血液型に、全て○をしてください。

- A型**
- B型**
- AB型**
- O型**



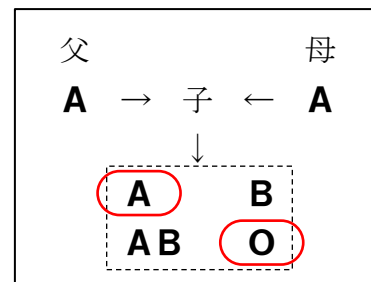
【質問4】 父親が**O型**，母親も**O型**の場合，子どもの血液型はどうなるのでしょうか。
通常，生まれる可能性がある血液型に，全て○をしてください。

- A 型
- B 型
- AB型
- O 型**



【質問5】 父親が**A型**，母親も**A型**の場合，子どもの血液型はどうなるのでしょうか。
通常，生まれる可能性がある血液型に，全て○をしてください。

- A 型**
- B 型
- AB型
- O 型**



【 班 】 (キーワード・絵・表
などで表そう)

○.....

○.....

○.....

**両親の形質がA型なのに
なぜO型の形質の子が
生まれるのか？**

※注意 「エキスパート資料」6～8ページのアンダーライン部分には書かないでください。
班に帰ってから，友だちに質問して，一緒に考えて書き込みましょう。

【課題1】最初の考え

通常、両親がA型の場合、O型の子どもが生まれる可能性が6%程度（計算上）あります。

両親の形質がA型なのに、なぜO型の形質の子が生まれる可能性があるのか。

その理由を考え、**科学の言葉**をできるだけ多く（目標5種類）使って説明してください。

A型の形質を示す**遺伝子**を**A**、**O型の形質**を示す**遺伝子**を**O**とします

A型の形質と**Aの遺伝子**を区別し、**科学の言葉**には、アンダーラインを引きましょう。

<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

【課題2】最後の考え

両親の形質がA型なのに、なぜO型の形質の子が生まれる可能性があるのか。

その理由を考え、**科学の言葉**をできるだけ多く（目標5種類）使って説明してください。

A型の形質と**Aの遺伝子**を区別し、**科学の言葉**には、アンダーラインを引きましょう。

下のスペースに**図式**や**絵**を描いて説明してみましょう。

<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

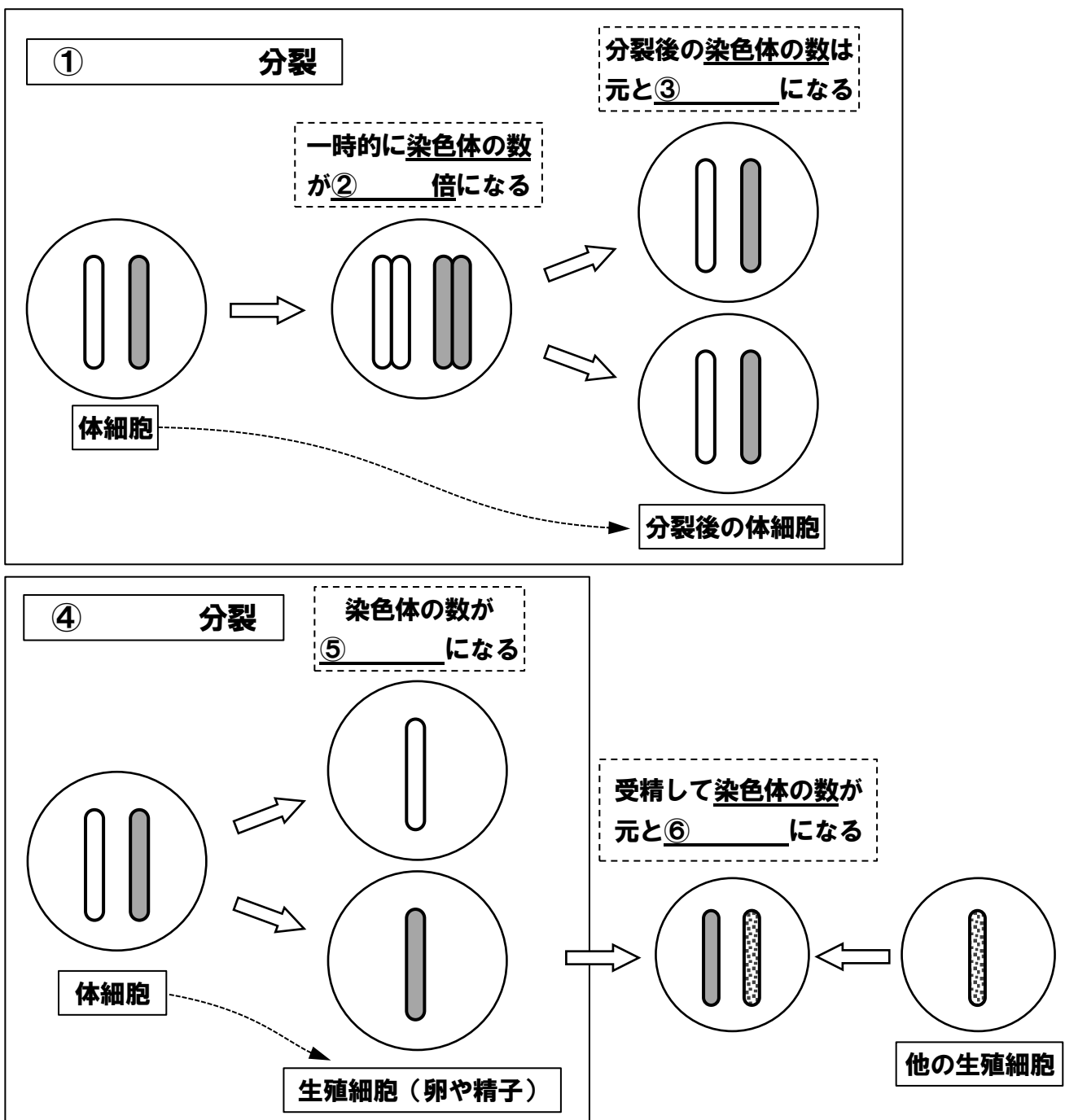
…………… (90度折り曲げて、班員に回答が見えないようにしよう) ……………

【エキスパート **A**】 ^{げん} [減数分裂]

細胞分裂の際、「生物の設計図」とも言える遺伝子が集合し、染色体として観察できます。また、生殖においても、親は、**遺伝子**が集合した「**染色体**」を子に伝えるのです。ただし、親が全ての染色体を伝えると、**受精**によって「子は親の2倍の染色体」となります。これを防ぐため、染色体の数を半分にする「**減数分裂**」が行なわれます。

「**減数分裂**」によって「**生殖細胞**」(卵や精子)の**染色体の数は半分になる**のです。

例えば、ヒトの体細胞の染色体は46本で、「体細胞分裂」では46本のまま変化しません。しかし、卵巣や精巣では「**減数分裂**」が行なわれ、卵や精子の染色体は23本になります。





..... (90度折り曲げて、班員に回答が見えないようにしよう)

【エキスパート **B**】 一つの形質を決める2つの遺伝子

私たちの体は「卵」と「精子」の中にある**2つの遺伝子**から作られます。

一つの形質を決めるのに、2つの遺伝子が関係しているのです。

血液型も例外ではありません。

実は、「**A型**の人の**遺伝子の組み合わせ**には、**AA**と**AO**の2つのタイプ」があります。
 同様に、「**B型**の人の**遺伝子の組み合わせ**には、**BB**と**BO**の2つのタイプ」があるのです。
 両親からAとBをもらった**遺伝子の組み合わせ**が**AB**です。
 両親からOとOをもらった**遺伝子の組み合わせ**が**OO**です。

血液型（形質）と遺伝子の関係

血液型(形質)	A 型		B 型		AB型	O型
遺伝子	①	②	③	④	⑤	⑥
	_____	_____	_____	_____	_____	_____

[模擬実験]

XさんとY君が、オセロの石（コマ）を使ってコイントスをします。

何度か試すと、二人の石が「白○・白○」と、そろう時があります。

「白○・白○がそろう時」と「白○・白○ではない時」を比較しました。

どちらの可能性の方が高いですか。左下の表をうめて、考えてください。

できれば、右下の表を「遺伝」の説明に使ってみましょう。

Xさん

●	○

Y君

●	●●
○	●○

..... (90度折り曲げて、班員に回答が見えないようにしよう)

【エキスパート **C**】 [顕性^{けん}と潜性^{せん}の形質]

私たちの体は「卵」と「精子」の中にある**2つの遺伝子**から作られます。
 この時、**卵と精子**が持つ**遺伝子が同じ場合**と、**異なる場合**があります。
 血液型を例にして考えてみましょう。

卵の遺伝子が**A**で、精子も**A**なら、子の**遺伝子の組み合わせ**は ① になります。
 AAのような遺伝子タイプを、ホモ（同じ）と呼びます。

卵の遺伝子が**A**で、精子が**O**なら、子の**遺伝子の組み合わせ**は ② になります。
 遺伝子がAOのようなタイプを、ヘテロ（異なる）と呼びます。

遺伝子AOは、AとOの ③ の形質？ とも思われますが、実はそうではありません。
 メンデルは、**子には現れない形質の「遺伝子」を持つ場合がある**ことを発見しました。
 遺伝子AOでは、Oの遺伝子が持つ形質は現れないのです。
 ですから、**遺伝子AAとAO**は、**両方ともA型の形質**になり、表面上区別できません。
 このような子に**現れない形質**が「**潜性^{せん}（の）形質**」です。 (潜性^{せん}を劣性^{れっ}とも言う)
 反対に、子に**現れる形質**が「**顕性^{けん}（の）形質**」です。 (顕性^{けん}を優性^{ゆう}とも言う)
 両親から「**遺伝子O**」を受けついで「**遺伝子OO**」のみ、「**潜性形質のO型**」が現れます。

ABO式血液型で

「 <u>④</u> 形質 」を示す 遺伝子
<u>⑤</u> <u>⑥</u>

「 潜性^{せん}形質 」を示す 遺伝子
<u>⑦</u>

漢字ひとくちメモ

けん 顕 = あらわ (れる) ・ 見える ----- けん せん 潜 = もぐ (る) ・ ひそ (む) ----- 潜	けん 顕 微 鏡 せん 潜 水 艦
--	----------------------------

【質問6】両親の形質がA型なのに、なぜO型の形質の子が生まれる可能性があるのか。
その理由が分かりましたか。

- ア なんとなく、分かった。
- イ 全然、分からない。

【質問7】父の遺伝子がAA，母がBBの時，子の血液型（形質）はどうなるでしょうか。
通常，生まれる可能性がある血液型に○をしてください。

- A 型
- B 型
- AB型 100% (4/4)
- O 型

		母	
		BB	
		B	B
父	A	AB	AB
	A	AB	AB

遺伝子 雑種のABが100%
形質 AB型が100%

【質問8】父の遺伝子がAO，母がOOの時，子の血液型（形質）はどうなるでしょうか。
通常，生まれる可能性がある血液型に○をしてください。

- A 型 50% (2/4)
- B 型
- AB型
- O 型 50% (2/4)

		母	
		OO	
		O	O
父	A	AO	AO
	O	OO	OO

遺伝子 AO : OO = 2 : 2
= 1 : 1
形質 A型 : O型 = 1 : 1
50% 50%

50% (2/4)

【質問 9】 父の遺伝子がAO，母がBOの時，子の血液型（形質）はどうなるでしょうか。
通常，生まれる可能性がある血液型に○をしてください。

- A型** 25% (1/4)
- B型** 25% (1/4)
- AB型** 25% (1/4)
- O型** 25% (1/4)

		母	
		BO	
		B	O
父	AO	A	AB
	AO	O	BO

遺伝子 **AO : BO : AB : OO = 1 : 1 : 1 : 1**

【質問 10】 父の遺伝子がAA，母がOOの時，子の血液型（形質）はどうなるでしょうか。
通常，生まれる可能性がある血液型に○をしてください。

- A型** 100% (4/4)
- B型**
- AB型**
- O型**

		母	
		OO	
		O	O
父	AA	A	AO
	AA	A	AO

雑種の遺伝子**AO**（形質**A型**）が100%

【質問 11】 父の遺伝子がAO，母がAOの時，子の血液型（形質）はどうなるでしょうか。
通常，生まれる可能性がある血液型に○をしてください。

- A型** 75% (3/4)
- B型**
- AB型**
- O型** 25% (1/4)

		母	
		AO	
		A	O
父	AO	A	AA
	AO	O	AO

遺伝子 **AA : AO : OO = 1 : 2 : 1**

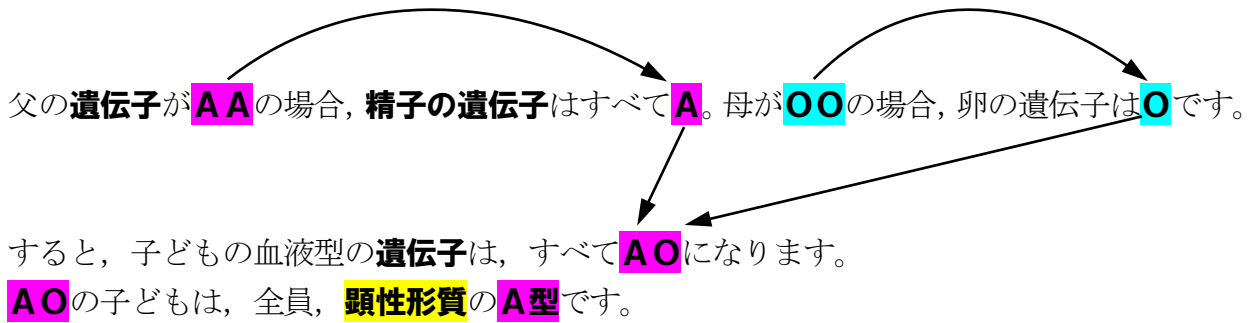
形質 **A型 : O型 = 3 : 1**

【質問 12】 両親の形質がA型なのに，なぜO型の形質の子が生まれる可能性があるのか。
その理由が分かりましたか。

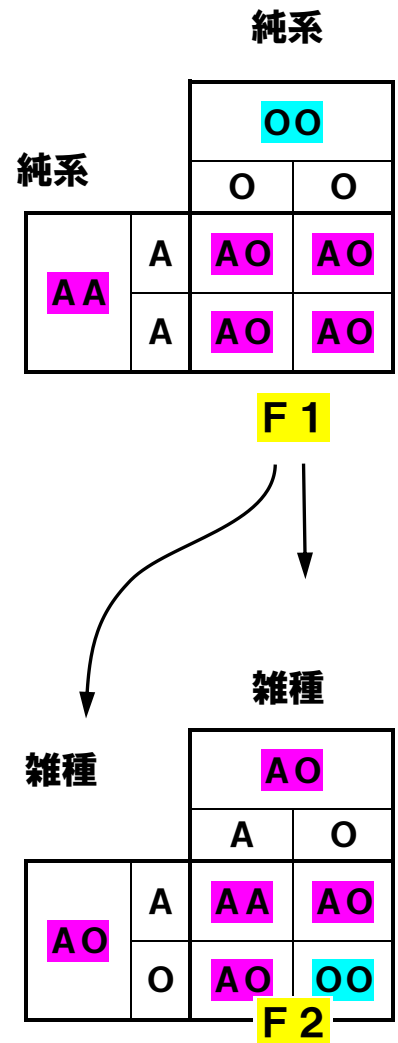
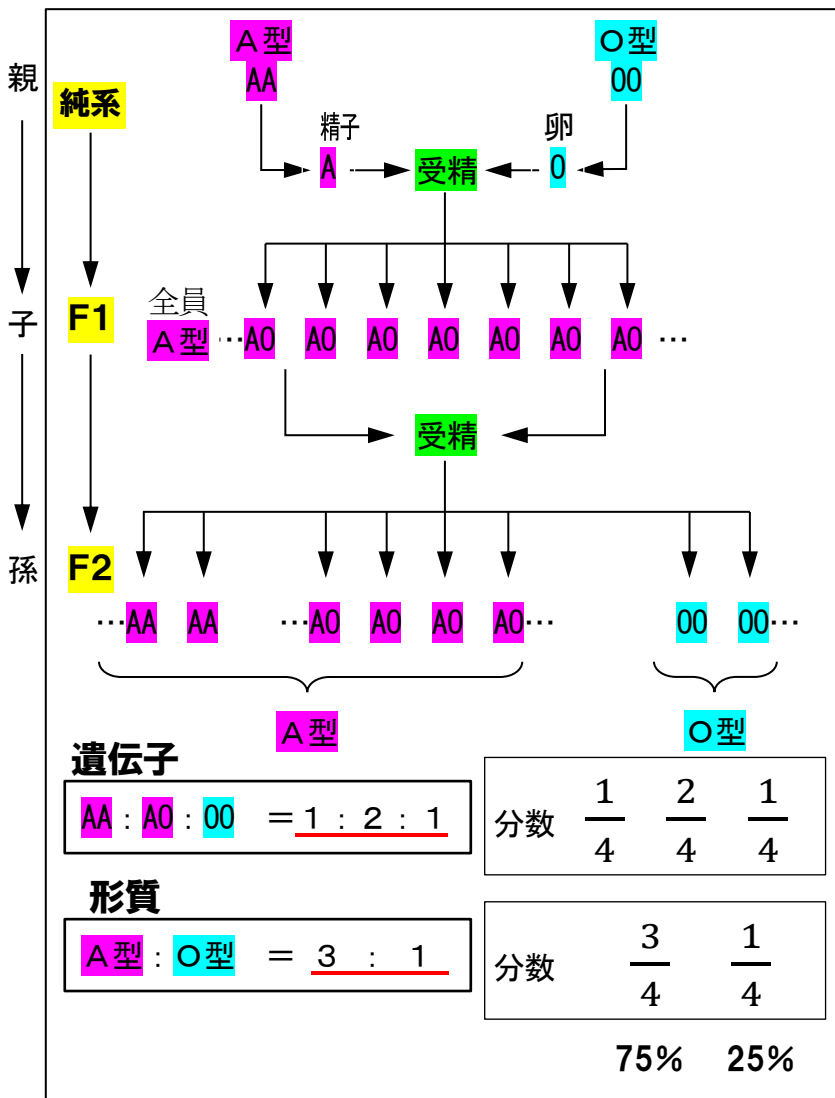
- ア なんとなく，分かった。
- イ 全然，分からない。

【血液型の遺伝】

遺伝の実験をヒトで行うことはできません。そのため、植物や昆虫が使われました。
 以下は「もし、この両親の間に子どもが生まれるとしたら」と仮定する、想像の実験です。



そして、もし、AOの子どもの間に孫が生まれると仮定したら。
 3種類の遺伝子AA, AO, OOの孫が生まれます。
 この時、遺伝子AAとAOの孫は、表面上A型の形質を示します。
 ですから、生まれてくる孫はA型の形質の可能性が高くなります。
 その割合は、A型 : O型 = 3 : 1 です。



【遺伝の法則】

エンドウ豆の「まる○」と「しわ☆」には中間の形質がありません。このように「**同時には現れない対をなす形質**」が(1)です。

対立形質のうち、**子に現れる形質**を(2)と呼びます。

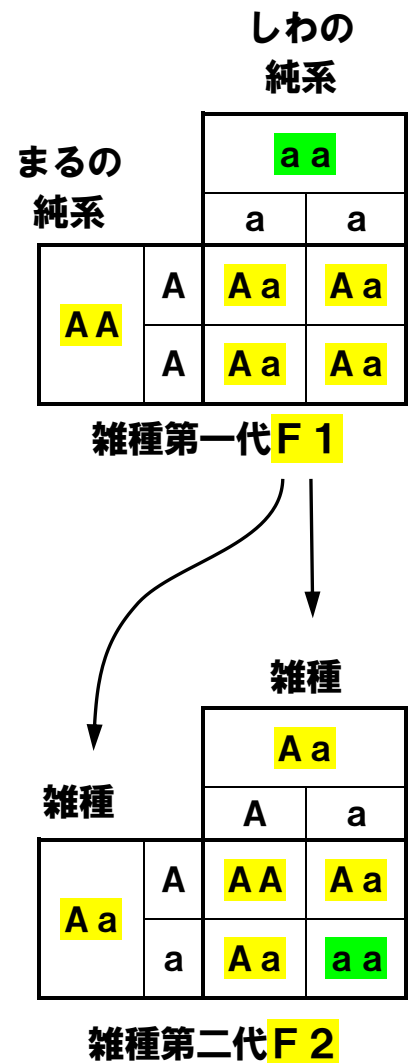
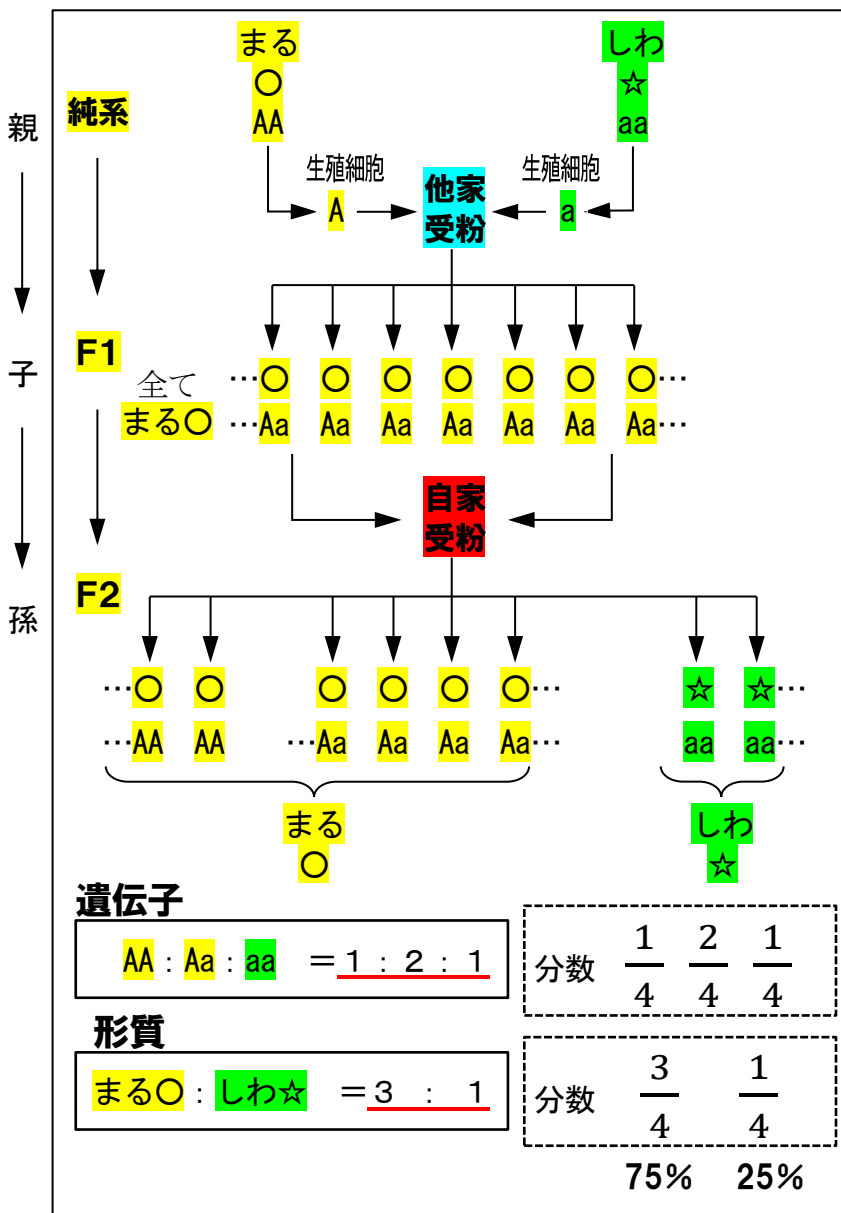
子に現れない形質が(3)です。

メンデルはエンドウの実験から、遺伝の法則を発見しました。

- | |
|--------------------|
| (1) 対立形質 |
| (2) 顕性(の)形質 |
| (3) 潜性(の)形質 |

分離の法則	顕性の形質 (優性の形質)
生殖細胞 (精子や卵) ができる時、	対立形質 をもつ 純系 どうしをかけあわせて
対 になっている 遺伝子 は、	できた子には、親のいずれか 一方の形質 が
それぞれ 別々の生殖細胞の核 に入る。	現れる。子に現れる形質が 顕性 の形質。

【実験】メンデルは**顕性**を示す遺伝子は**大文字**、**潜性**を示す遺伝子は**小文字**で表しました。



【練習問題1】

【1】父の遺伝子がAA，母がOOの時，子の血液型（形質）はどうなるでしょうか。
通常，生まれる可能性がある血液型に○をしてください。

- A型
- B型
- AB型
- O型

		母		
		OO		
		O	O	
父	AA	A	AO	AO
		A	AO	AO

【2】父の遺伝子がAO，母がAOの時，子の血液型（形質）はどうなるでしょうか。
通常，生まれる可能性がある血液型に○をしてください。

- A型
- B型
- AB型
- O型

		母		
		AO		
		A	O	
父	AO	A	AA	AO
		O	AO	OO

【3】父の遺伝子がAO，母がBOの時，子の血液型（形質）はどうなるでしょうか。
通常，生まれる可能性がある血液型に○をしてください。

- A型
- B型
- AB型
- O型

		母		
		BO		
		B	O	
父	AO	A	AB	AO
		O	BO	OO

【4】父の遺伝子がAB，母がAOの時，子の血液型（形質）はどうなるでしょうか。
通常，生まれる可能性がある血液型に○をしてください。

- A型
- B型
- AB型
- O型

		母		
		AO		
		A	O	
父	AB	A	AA	AO
		B	AB	BO

【練習問題2】メンデルが行なった、エンドウを使った実験の一部を図に示しています。
 Aは「まるい種子」の遺伝子。aは「しわの種子」の遺伝子を表します。

①「まるとしわ」のように、同時に現れない対をなす形質を何と呼びますか。

対立形質

②「まるとしわ」の形質では、どちらが顕性ですか。

まる

③顕性の形質に対して、子に現れない形質を何と呼びますか。

潜性 形質

④親世代の「まる種子」の生殖細胞の遺伝子は、次のどれか。

A a AA aa Aa

⑤「まる種子」になった、子世代F1の遺伝子はどれか。

A a AA aa Aa
 AAA AAa Aaa aaa AAaa

⑥子世代F1の「まる種子」の精細胞の遺伝子を全て答えなさい。

A と a

⑦孫世代F2の「しわ種子」の遺伝子を答えなさい。

aa

⑧孫世代F2では、AAの遺伝子を持つ種子と、Aaを持つ種子と、aaを持つ種子は、どんな比で現れますか。 (AAの種子) : (Aaの種子) : (aaの種子) = 1 : 2 : 1

⑨孫世代F2では、「まる種子」と「しわ種子」は、どんな比で現れますか。

(まる種子) : (しわ種子) = 3 : 1

⑩右の表は、子世代F1から孫世代F2の遺伝子ができる様子を表しています。空欄をうめて、表を完成させなさい。

⑪子世代F1の種子が2000個できた時、「まる種子」の数は。

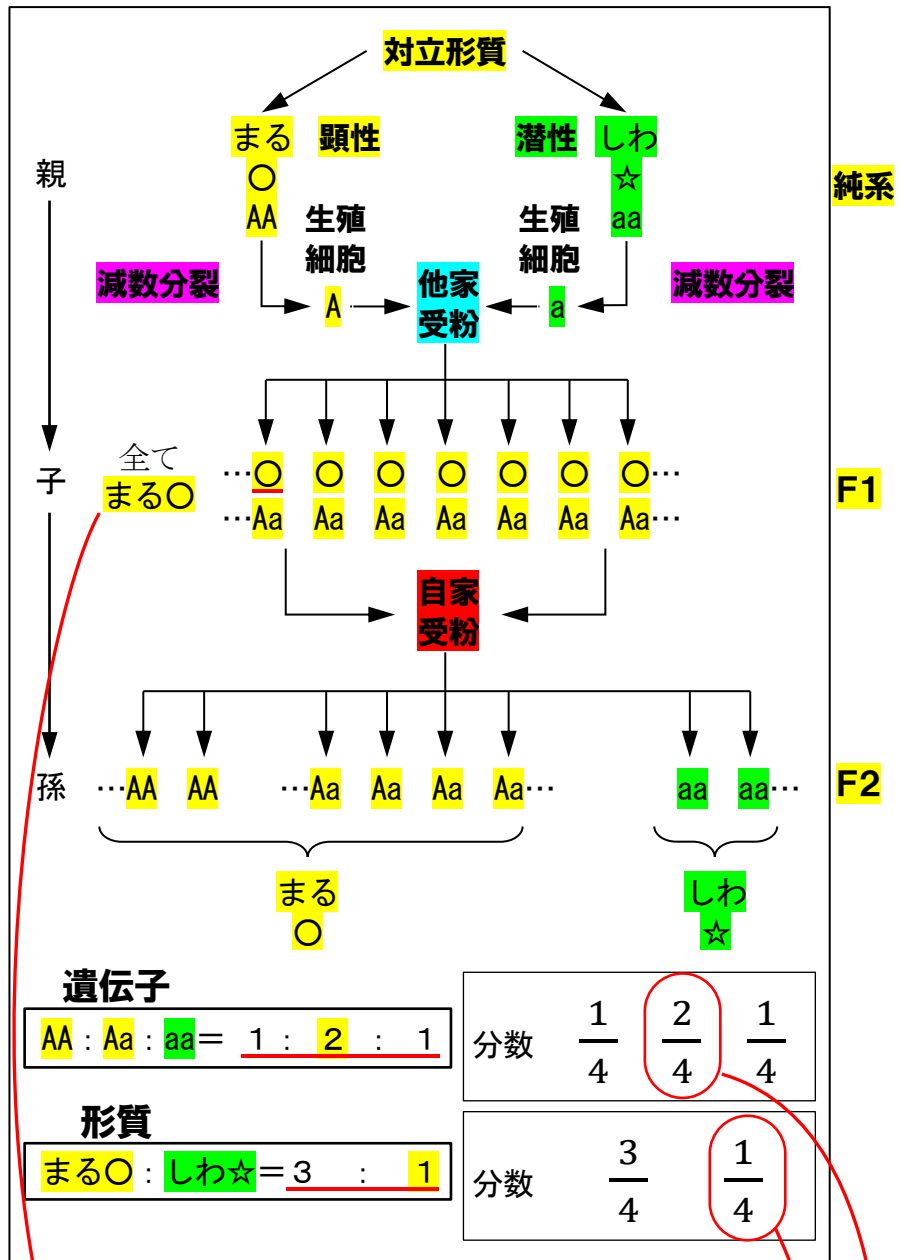
2000個

⑫孫世代F2の種子が2000個できた時、「しわ種子」の数は。

$2000 \times \frac{1}{4} =$ 約 500個

⑬孫世代F2の種子が2000個できた時、遺伝子が「Aa」の種子の数は。

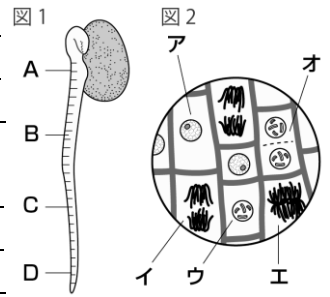
$2000 \times \frac{2}{4} = 2000 \times \frac{1}{2} =$ 約 1000個



		Aa	
		A	a
Aa	A	AA	Aa
	a	Aa	aa

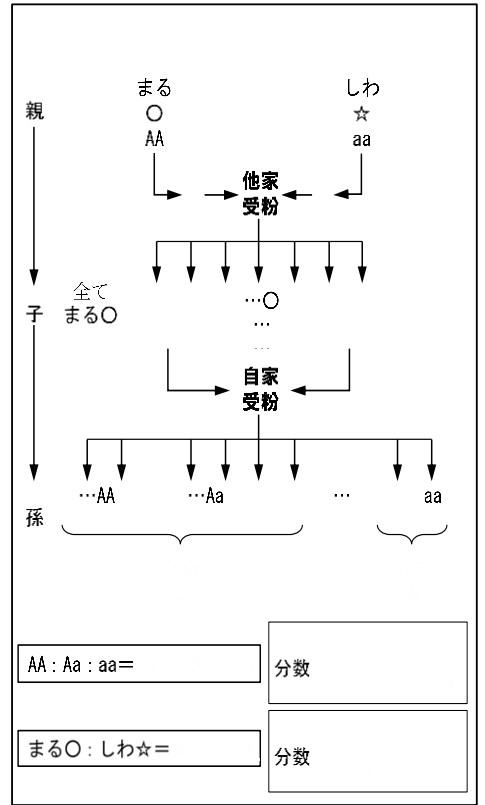
【1】細胞分裂と細胞分裂における細胞の変化と生物が成長するしくみ

- 1 細胞分裂が最もさかんで、成長がさかんな部分はA～Dのどこか D
- 2 根につけた印の変化で正しいのは、下の図のア～エのどれか エ
- 3 一つ一つの細胞の大きさが、最も大きいのはA～Dのどの部分か A
- 4 すでに成長が止まったと考えられるのは、A～Dのどこからどの部分の間か A～C
- 5 観察のため、根の一部をとり、うすい塩酸につける理由は 一つ一つの細胞を離れやすくする
- 6 カバーガラスとろ紙をかけた後、親指の腹でおしつぶす理由は 細胞の重なりをなくす
- 7 細胞分裂の順に、ア～オを並べよ ア ウ エ イ オ
- 8 細胞分裂の時に見られる「ひも状」の物体の名は 染色体
- 9 体をつくる細胞の分裂前後で「ひも状」の物体の数はどう変化するか 変化しない
- 10 細胞分裂の観察に使う染色液は 酢酸カーミン溶液(酢酸オルセイン溶液)
- 11 細胞分裂の観察で染色液によく染まる部分は(2つ) 核 染色体
- 12 生物が成長するためには細胞分裂後、どんな変化が必要か 一つ一つの細胞が大きくなる



【2】遺伝の規則性と生物のふえ方と遺伝の規則性

- 1 生物が、自分と同じ種類の新しい固体をつくることを 生殖
- 2 動物の卵や精子、被子植物の卵細胞や 精細胞のことを 生殖細胞
- 3 卵と精子ができる器官の名は、それぞれ 卵巣と 精巣
- 4 卵や精子の核が一つに合体すること、合体でできる細胞を 受精卵
- 5 卵や精子の合体によって子をつくるふえ方を 有性生殖
- 6 受精卵が細胞分裂を繰り返してできるものと、その過程 胚発生
- 7 受精を行わずに子をつくるふえ方を 無性生殖
- 8 ゾウリムシなどが、2つに分かれるふえ方を 分裂
- 9 イモや苗など、受精を行わずに子をつくるふえ方を特に 栄養生殖
- 10 生物が持つ、形や性質などの特徴は 形質
- 11 遺伝子の本体で、染色体に含まれている物質は DNA(デオキシリボ核酸)
- 12 生殖細胞をつくる時に起きる染色体の数を半分にする分裂は 減数分裂
- 13 花粉が同じ株の花のめしべにつくことを 自家受粉
- 14 問題13によって、代を重ねても、形質が親と同じになるものは 純系
- 15 「まるとしわ」のように、同時に現れない対をなす形質は 対立形質
- 16 右図の実験からすると「まるとしわ」ではどちらが顕性か まる
- 17 顕性の形質に対して、子に現れない形質は 潜性の形質
- 18 対の遺伝子が、それぞれ別々の生殖細胞の核に入る法則を 分離の法則
- 19 Aは「まるい種子」の遺伝子。aは「しわの種子」の遺伝子を表す時、
親世代の「まる種子」の「生殖細胞」の遺伝子は A a AA aa Aa



AA : Aa : aa =	分数
まる○ : しわ☆ =	分数

- 20 「まる種子」になった子世代F1の遺伝子は A a AA aa Aa AAa Aaa AAaa
- 21 子世代F1の「まる種子」の精細胞の遺伝子を全て答えよ A と a
- 22 孫世代F2の「しわ種子」の遺伝子を、記号で表すと aa
- 23 孫世代F2の種子で、次の遺伝子が現れる比は (AA) : (Aa) : (aa) = 1 : 2 : 1
- 24 孫世代F2で、まるとしわの種子が現れる比は (まる種子) : (しわ種子) = 3 : 1
- 25 子世代F1から、孫世代F2の遺伝子ができる様子を表した、右の表を完成せよ
- 26 子世代F1の種子が1000個できた時、「まる種子」の数は 1000個
- 27 孫世代F2の種子が1000個できた時、「しわ種子」の数は 1000×1/4=約 250個
- 28 孫世代F2の種子が1000個できた時、遺伝子が「Aaの種子」は 1000×2/4=約 500個

		Aa	
		A	a
Aa	A	AA	Aa
	a	Aa	aa

【課題3】ヒトの血液型について答えなさい。

通常、両親がA型の場合、O型の子が生まれる可能性が6%程度（計算上）あります。

両親の形質がA型なのに、なぜO型の形質の子が生まれる可能性があるのか。

その理由を、「**科学の言葉**を使った文章」と「**図や表**」の両方を使って説明してください。

血液が**A型の形質**を示す**遺伝子をA**、**O型の形質**を示す**遺伝子をO**とします

.....
.....
.....
.....
.....
.....

図や表

.....

【課題4】エンドウを使ったメンデルの実験について答えなさい。

純系の「まる豆○」と「しわ豆☆」の他家受粉でできた雑種(F1)の種子は、全て「まる豆○」でした。

雑種F1の「まる豆○」の自家受粉でできた雑種F2の種子は、「まる豆○」と「しわ豆☆」が3:1の比で現れました。

その理由を、「**科学の言葉**を使った文章」と「**図や表**」の両方を使って説明してください。

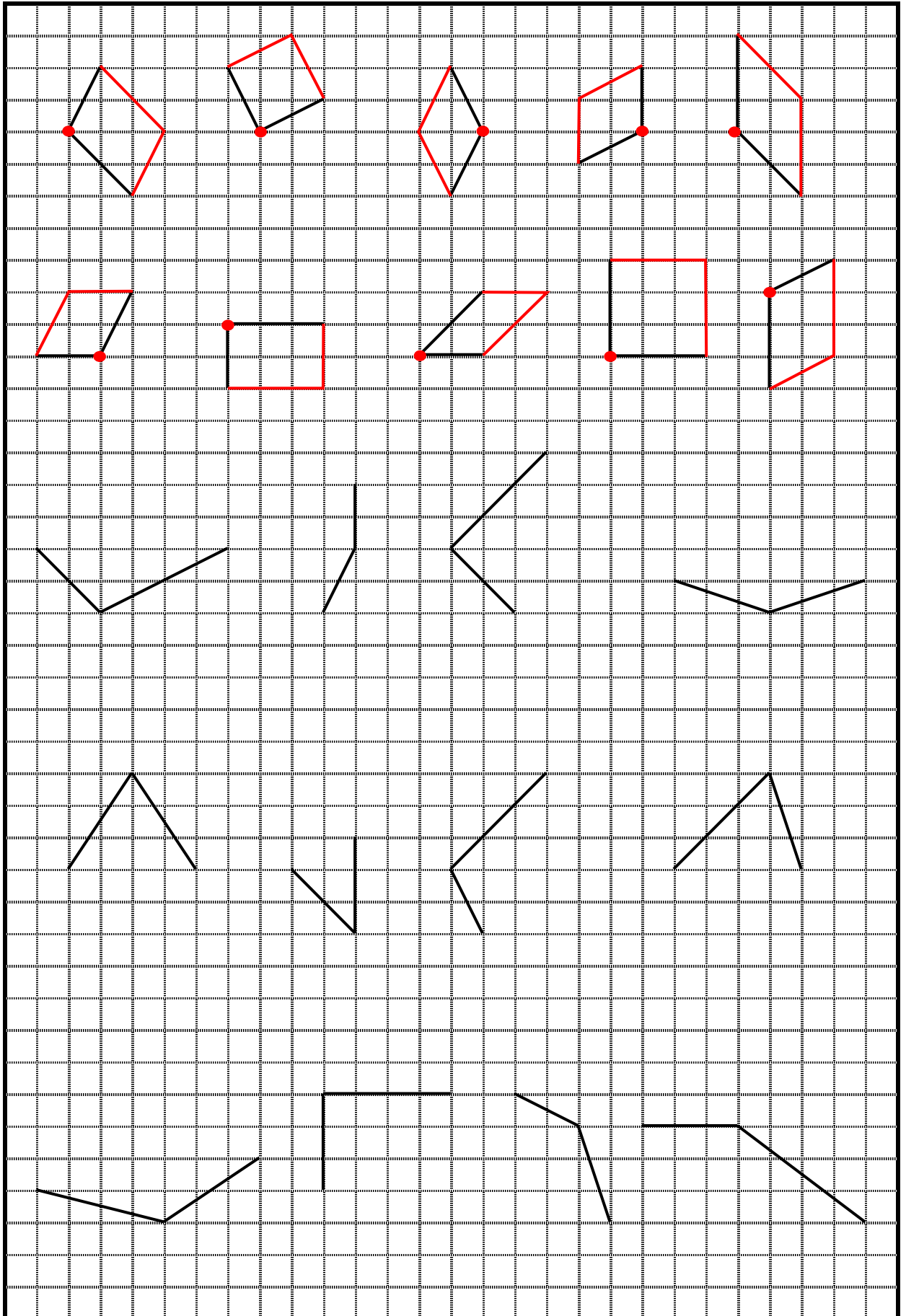
「**まる豆○**」の形質を示す**遺伝子はA**。 「**しわ豆☆**」の**遺伝子はa**で表すとします。

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

図や表

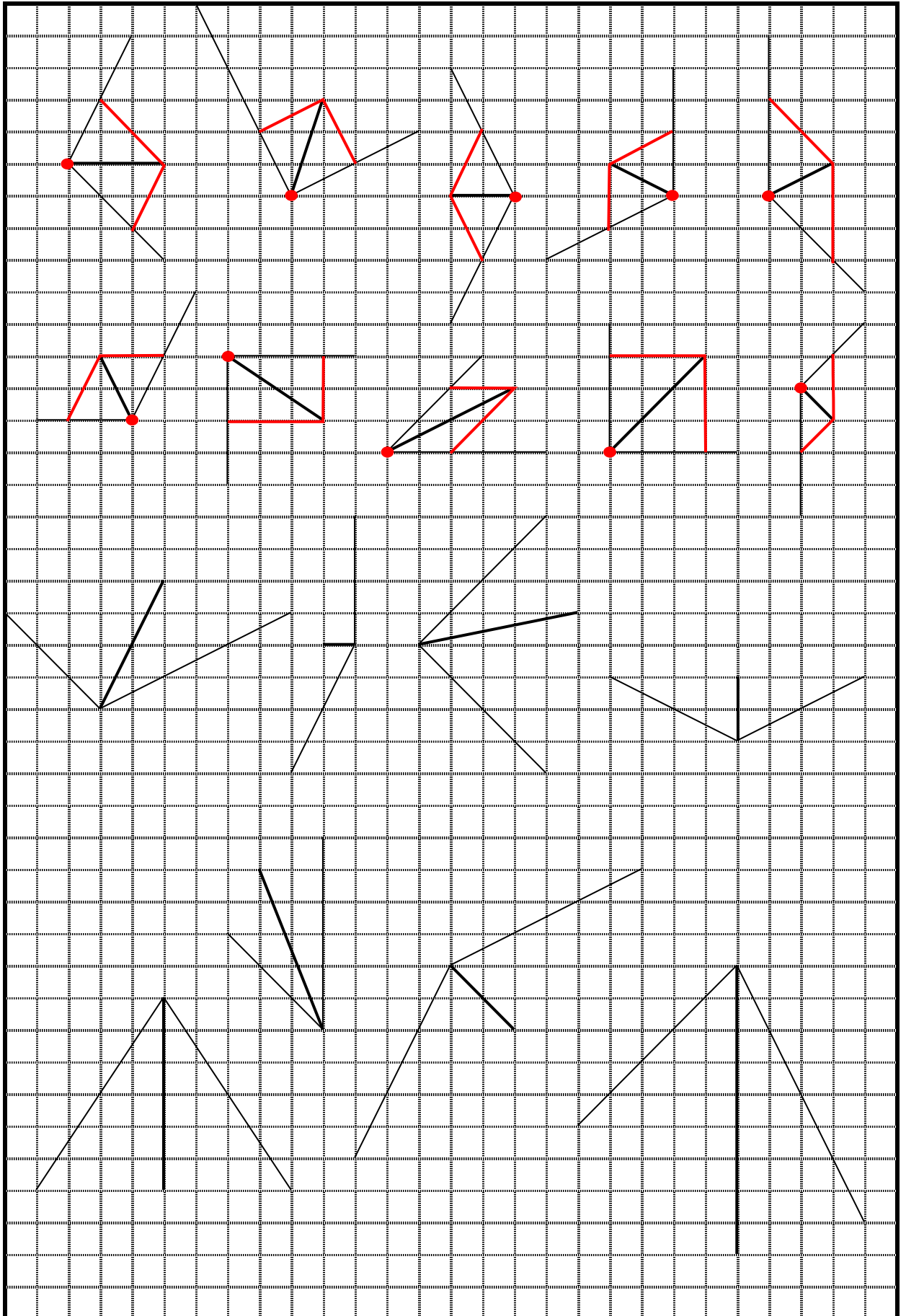
【平行四辺形の作図練習】

[練習1] 2本の線をひいて、平行四辺形を完成させましょう。



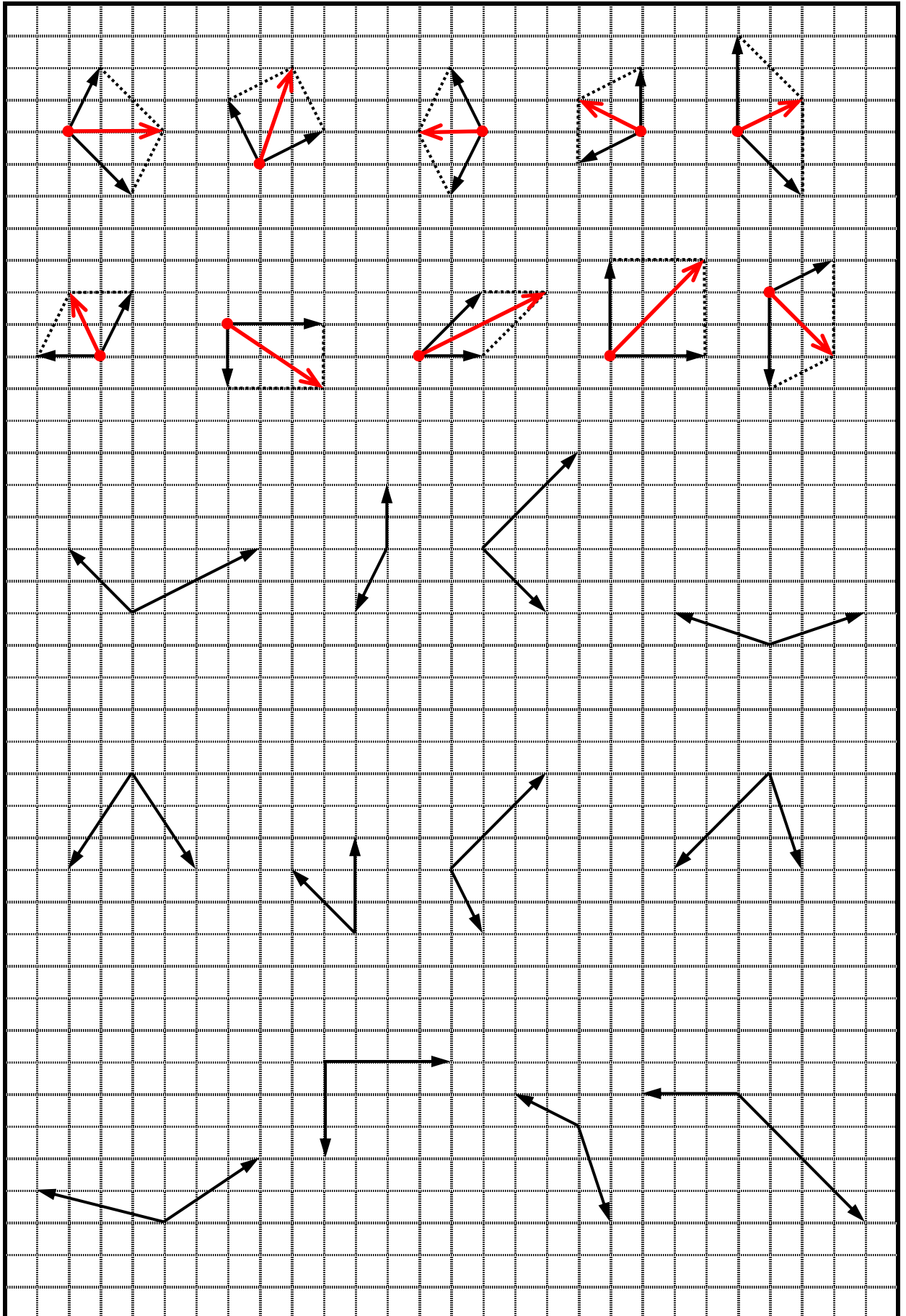
【平行四辺形の作図練習】

[練習2] 対角線を利用して、平行四辺形を完成させましょう。



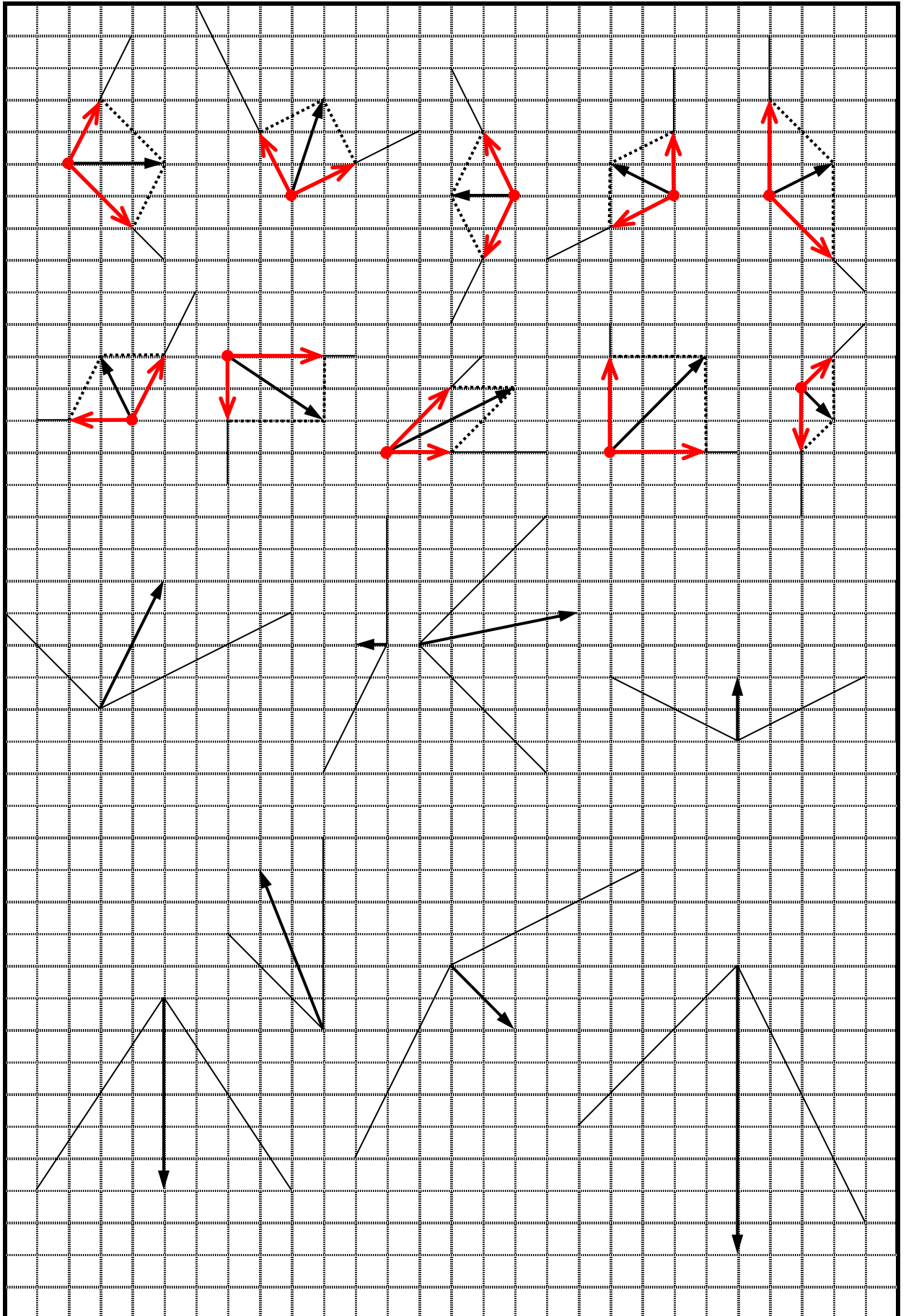
【合力の作図】

[練習3] 作図によって合力を求めましょう。作図のための線(平行四辺形)を消さないでください。



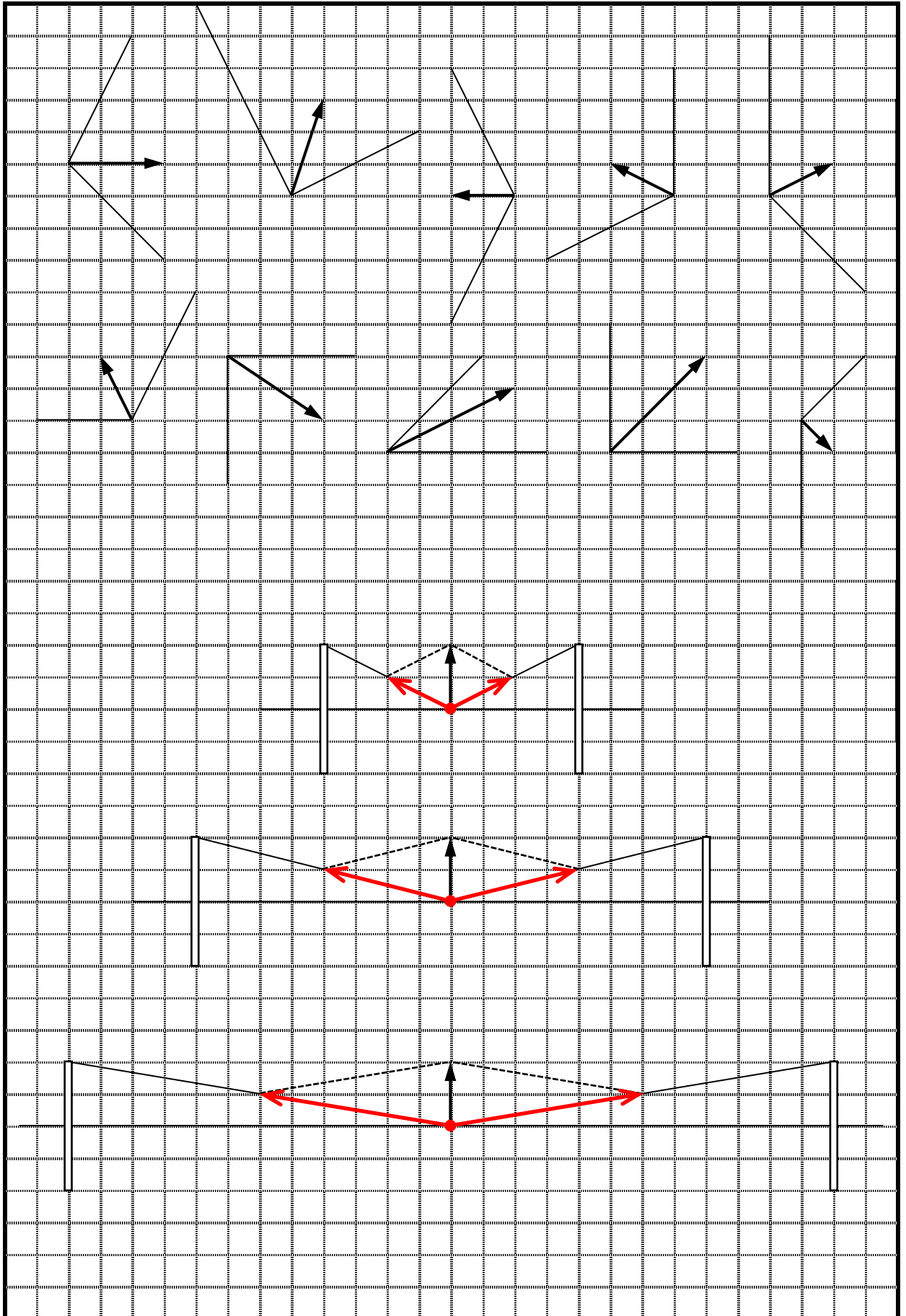
【分力の作図】

[練習4] 作図によって分力を求めましょう。作図のための線(平行四辺形)を消さないでください。



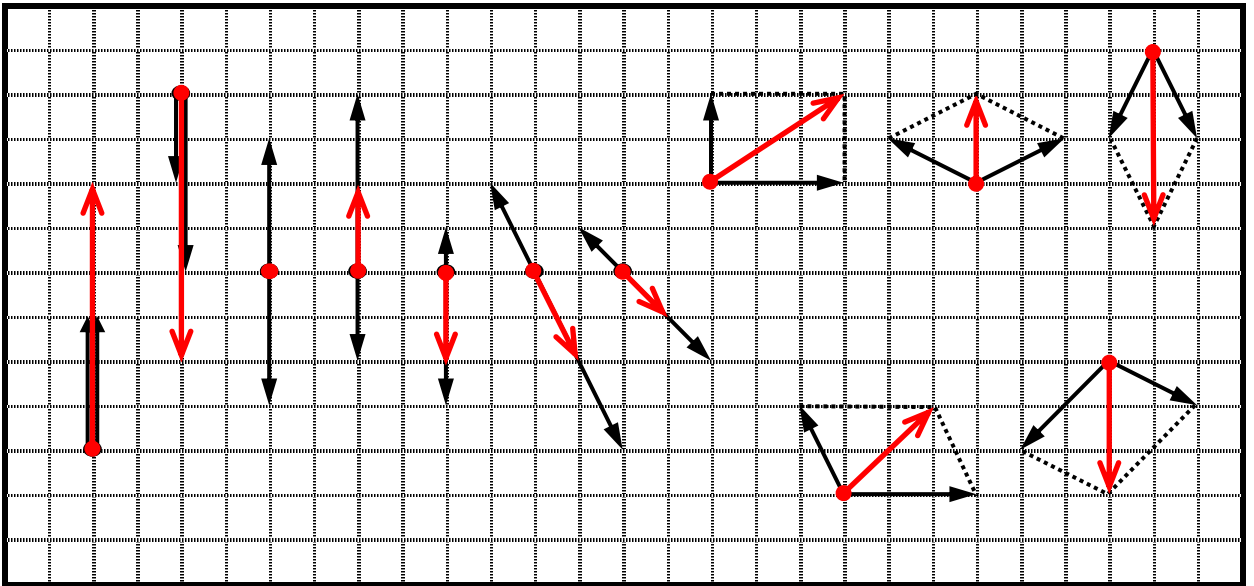
【分力の作図】

[練習4] 作図によって分力を求めましょう。作図のための線(平行四辺形)を消さないでください。

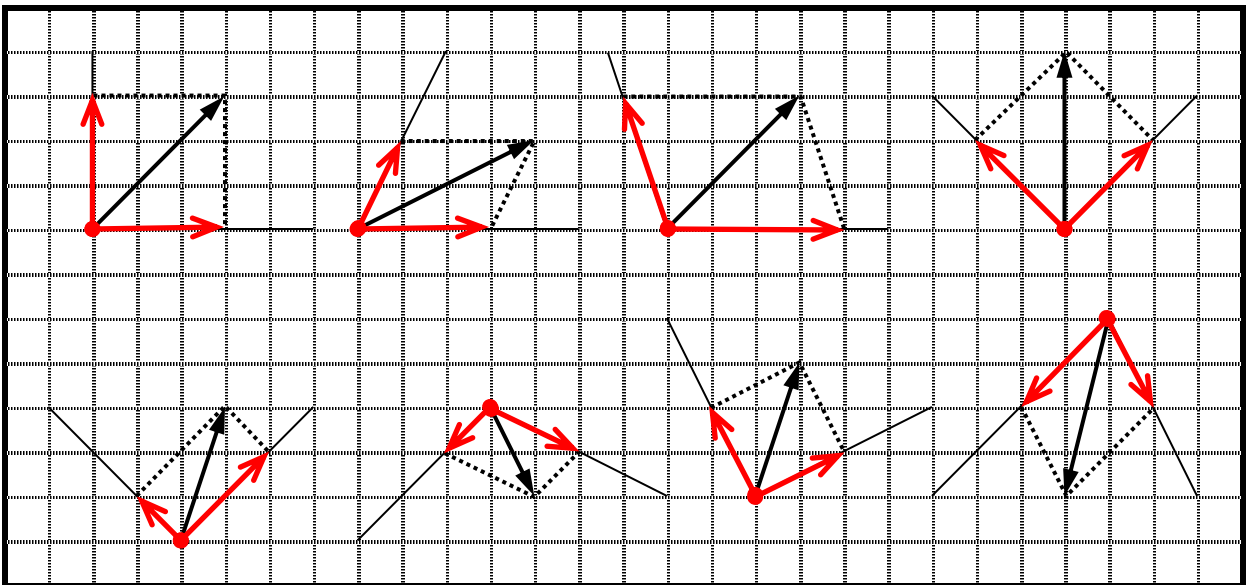


【総合練習問題】

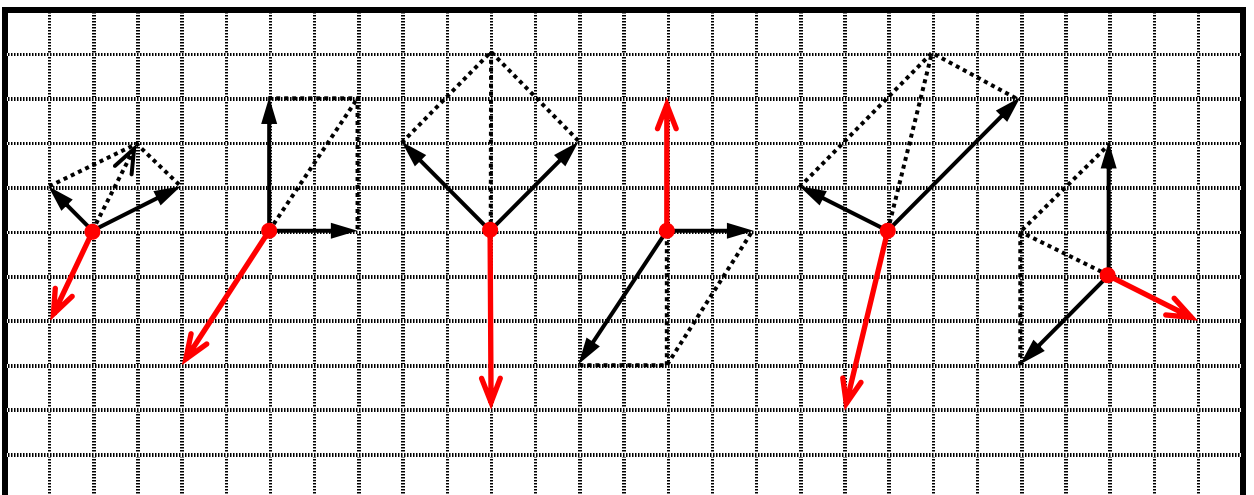
[練習6] 作図によって合力を求めましょう。作図のための線(平行四辺形)を消さないでください。



[練習7] 作図によって分力を求めましょう。作図のための線(平行四辺形)を消さないでください。



[応用問題] 2つの力によって物体が動きだそうとしています。止めておくためにはどのような力が必要ですか。作図によって求めてください。作図のための線(平行四辺形)を消さないでください。



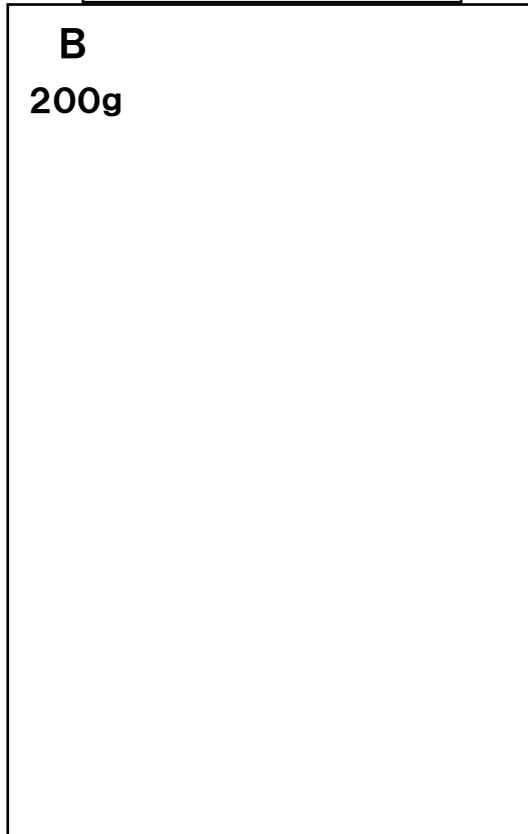
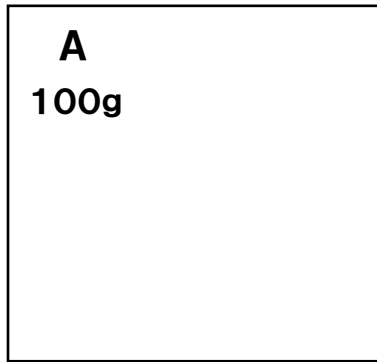
【質問 Pre 1】

地面に、**物体 A**と**物体 B**が重ねて置いてあります。

100g の物体が受ける重力を**1 N (1 cm の矢)**とします。

次の力を**矢印**で表し、右横に、**何Nか**を示しましょう。

- ①**物体 A**が受けている力
- ②**物体 B**が受けている力
- ③**地球**が受けている力



① **物体 A**は

だから、**静止**する。

② **物体 B**は

だから、**静止**する。

③ **地球**は

だから、**静止**する。

【質問 Pre 2】

右の余白に、矢印を描いた理由を、

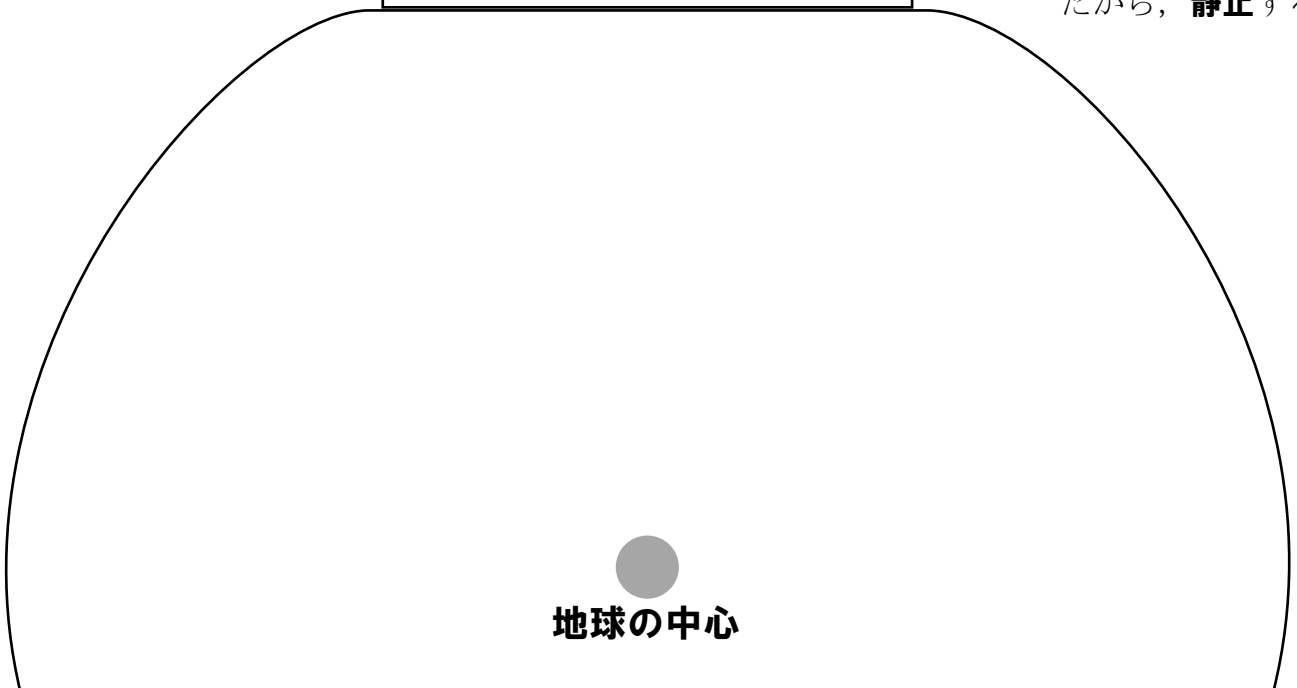
物体 A、**物体 B**、**地球**の順に説明しましょう。

静止する理由が

大切です。

(ヒント) **他の物体を手で隠すと**、

静止するかが分かります。



【エキスパート **A**】 **ニュートンの発見「重力」と「慣性の法則」**

(1) 私たちが感じる「重力」の元となる万有引力

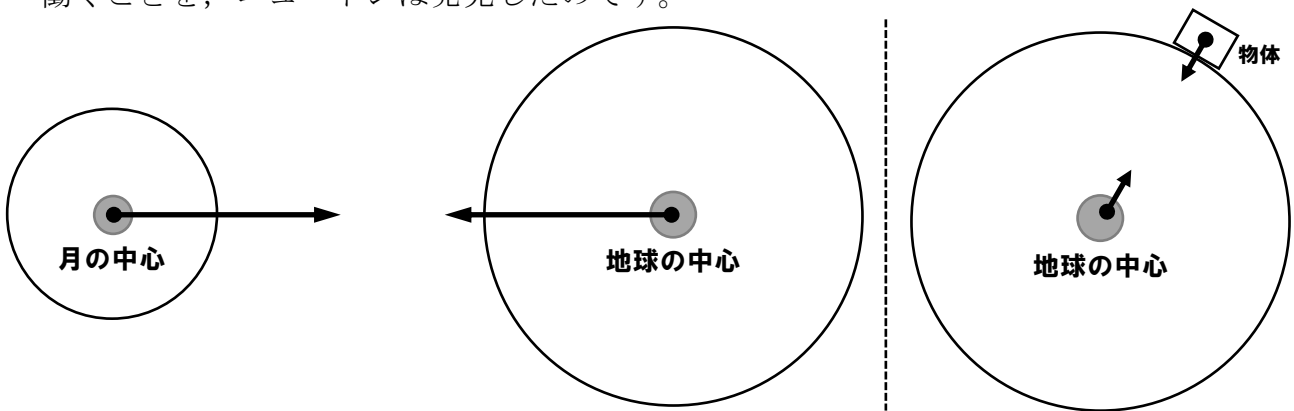
持っていた物体を手から離すと、「物体は① る」のが当たり前です。

しかし、ニュートンは「**静止した物体は、② したまま**」なのが当たり前ではないかと考えました。動かないはずの物体が、落ちた原因を研究し始めたのです。

こうして発見されたのが**万有引力**です。(=私たちが感じる**重力**の元となる力)

そして、「リンゴの落下」を、「③

質量を持つ物体どうしには、④ **合う力** (反対向き・同じ大きさ・一直線上) が働くことを、ニュートンは発見したのです。

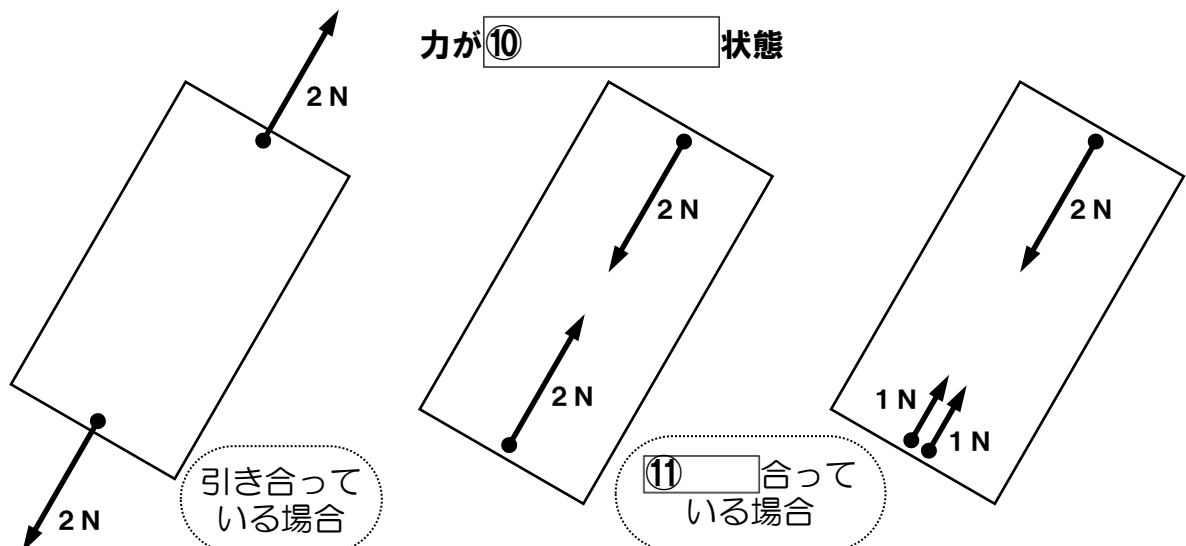


(2) 「^{かんせい}慣性の法則」と 1つの物体に働く「力のつり合い」

ニュートンは、「力が働かなければ、**静止した物体は、静止したまま**」であることを発見しました。これを「⑤ の法則」と言います。

また、⑥ つの物体に働く力が**つり合った状態** (反対向き・同じ大きさ・一直線上) でも、力が働いてないのと⑦ で、⑧ することに気付いたのです。

3つの力でも、**つり合った状態** (合力が⑨) であれば、**静止**します。



【エキスパート B】 ニュートンの発見「作用・反作用の法則」

(3) 2つの物体の間に働く「作用・反作用の法則」

私たちが「力」をイメージする時、「一つの矢印」のように考えます。

しかし、ニュートンは「力は① 一つの物体間で働き合う」ことに気がきました。

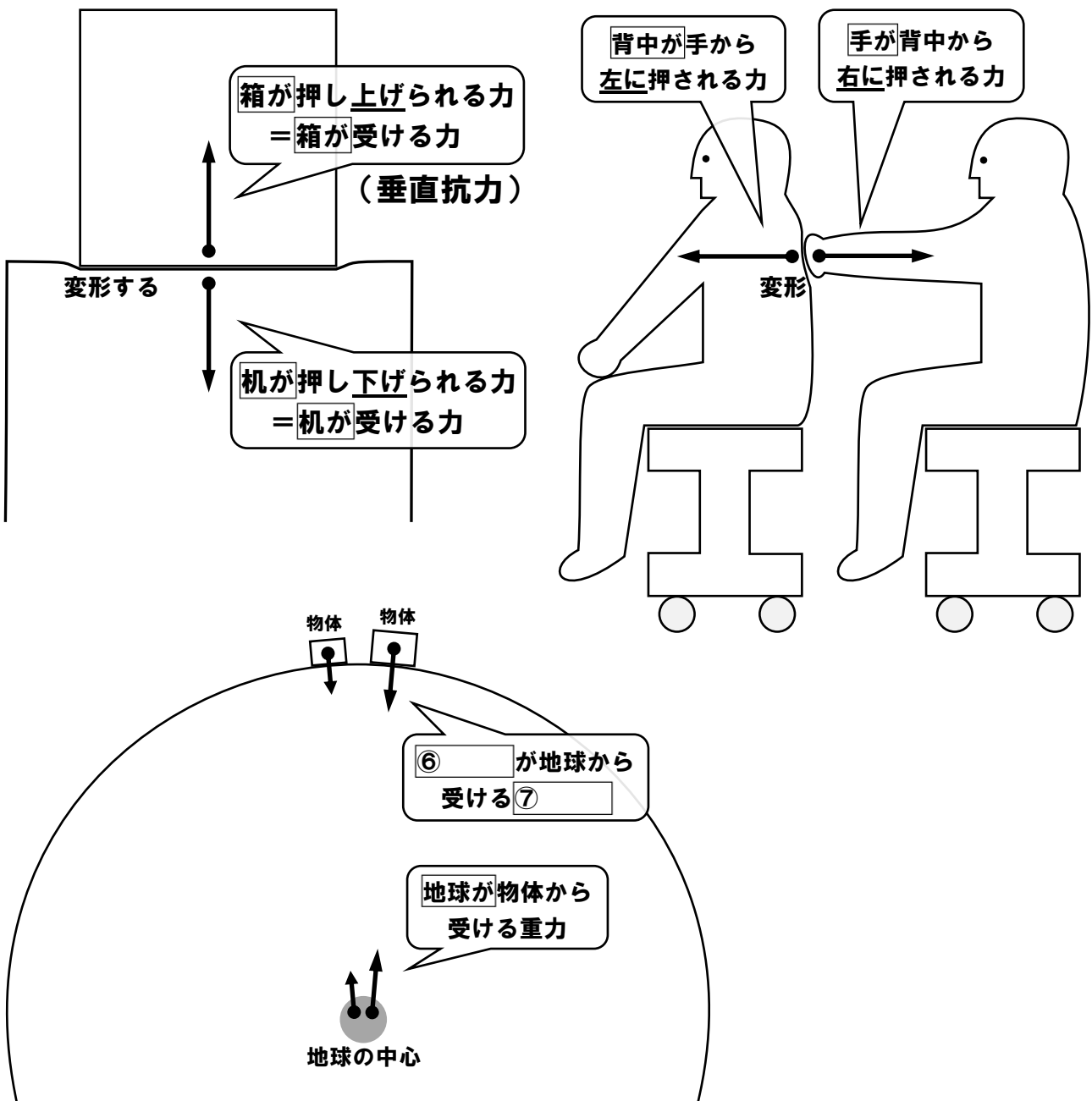
力が一つのことはありません。必ず② となる「もう一つの力」があるのです。

これを、「③ の法則」と言います。

作用・反作用の力には「反対向き・同じ大きさ・一直線上」の関係が成り立ちます。

例えば、図のように机が箱から押し下げられる力を受け、わずかに④ します。

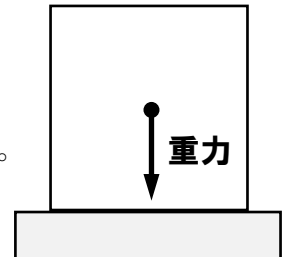
すると、元にもどろうとして、箱が机から押し⑤ られる力を受けるのです。



【エキスパート **C**】 「力の矢印」と「力の表現」

(4) **力の矢印**の「ルール」

- 力の方向は、矢の①と同じです。
- 力の大きさは、矢の長さに②させます。
- 力の作用点は力を③いる部分や、中心に描きます。
(例)：重力は物体の④(重心)が作用点です。

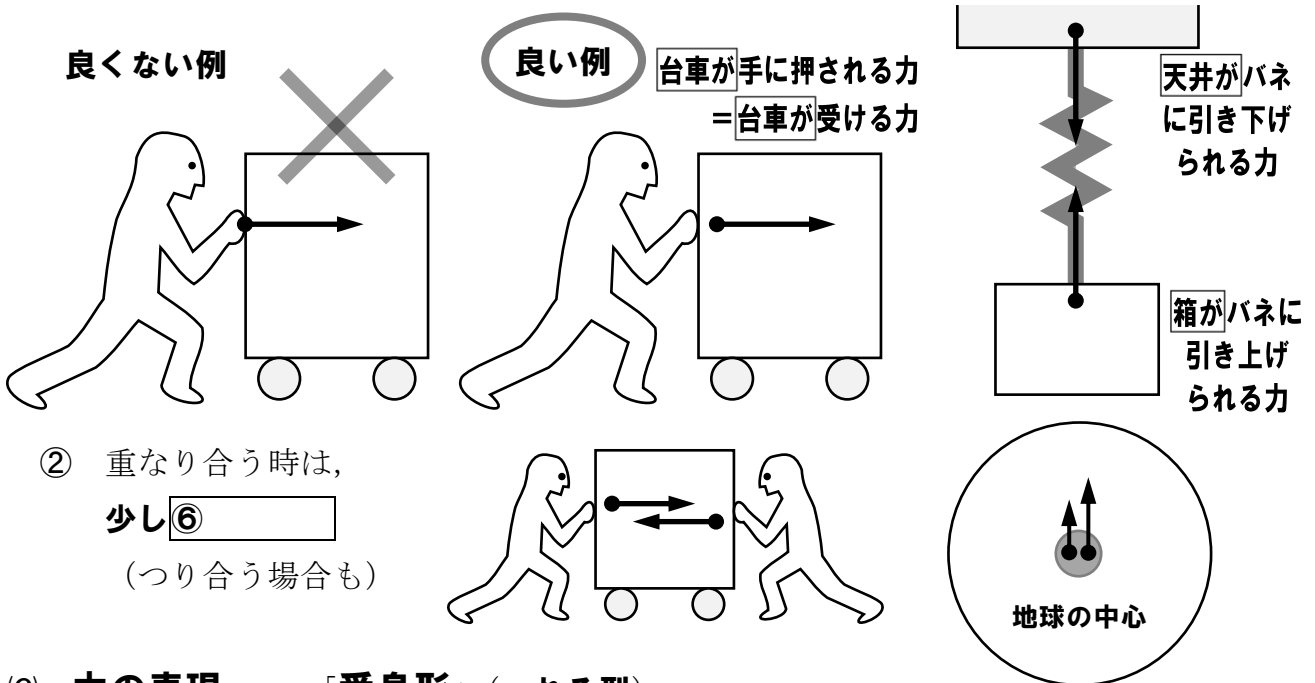


(5) **力の矢印**の「コツ」

① 力を受けている「物体の中」に作用点●を描く

作用点を境界線上に描くと、「どの物体?」が受けている力なのか」が不明確です。

物体の⑤に作用点●を描いて、どの物体が受けている力かを明確にしましょう。



- ② 重なり合う時は、
少し⑥
(つり合う場合も)

(6) **力の表現** → 「**受身形**」(…れる型)

多くの方は「スポーツカーは大きな力が出せるので、加速が大きい。」と考えます。しかし、いくら大出力でも、夏タイヤのままでは、雪道だとスリップして進みません。大事なのは、自動車が出す力ではなく、地面から⑦なのです。

ニュートンは、運動を決めるのは、物体が受ける力であることに気がきました。そこで、「力を受ける物体」が⑧になるよう「**受身形**」で考えましょう。

【能動型】手が、物体を推す。(例：太郎が、花子を愛す)

受ける側が主語になるよう⑨形(…れる型)にする

【受身形】物体が、手に押⑩。(例：花子が、太郎に愛される)

【課題2】

200gの物体が、バネでつり下げられています。

100g の物体に働く重力を1 N (1 cm の矢) とします。

力を矢印で表し、右横に、何Nかを示しましょう。

①物体が受けている力

②地球が受けている力

(タワーも地球の一部です)

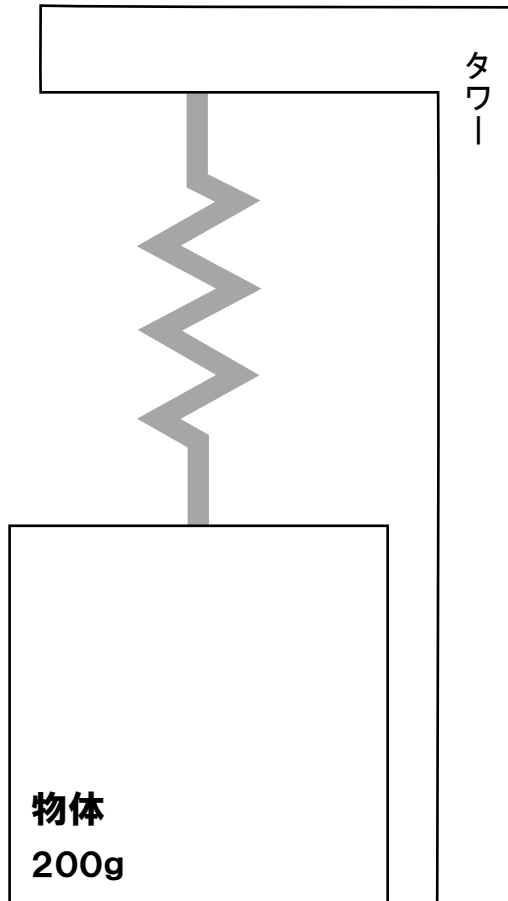
右余白に、矢印を描いた理由を、**物体**、**地球**の順に説明してください。

静止する理由が

大切です。

(ヒント) 他の物体を手で隠すと、

静止するかが分かります。



① **物体**は

だから、**静止**する。

② **地球**は

だから、**静止**する。



地球の中心

【ジグソー課題 3-1】

200gの物体が地面に置いてあります。

100g の物体に働く重力を **1 N (1 cm の矢)** とします。
力を矢印で表しましょう。

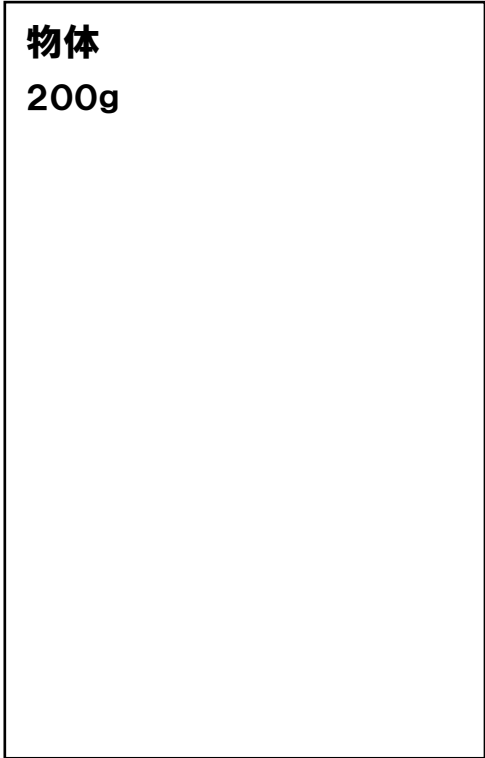
①物体が受けている力

②地球が受けている力

右余白に、矢印を描いた理由を、**物体**、**地球**の順に説明してください。

静止する理由が

大切です。



① **物体**は

だから、**静止**している。

② **地球**は

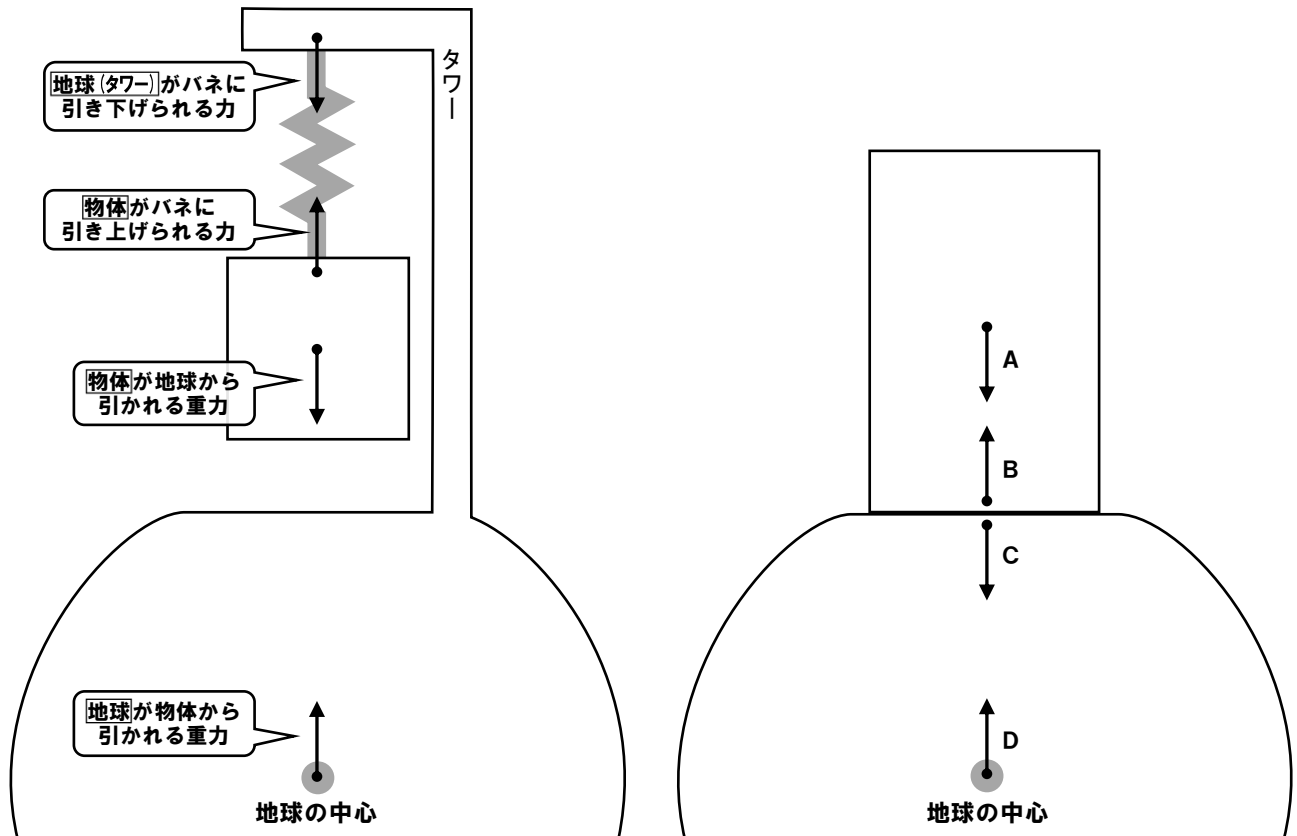
だから、**静止**している。

【ジグソー課題 3-2】

「力の矢印」を、上から **ABCD** とします。右横に **ABCD** を記入しましょう。

- ① 「力のつりあい」の関係にある2力は、どれとどれですか。 と と
- ② 「作用・反作用」の関係にある2力は、どれとどれですか。 と と

ニュートン力学入門 「ジグソー課題2～3」のまとめ



- ① 「力のつりあい」の関係 AとB CとD
 ② 「作用・反作用」の関係 AとD BとC

静止している物体や、運動している物体に働く「力」や「質量」を研究したニュートン。その研究から生み出された「法則」は、今も最先端の宇宙研究で活用されています。

[ニュートンの運動の法則]

- 1 慣性の法則「力を受けない時や、つり合っている時、物体は等速直線運動を続ける」
- 2 運動の法則「力を受ければ、物体の速さや向きが変化する」(静止し続ける)
- 3 作用・反作用の法則「力は、2つの物体間で働き合い、ペアになって存在する」

☆科学の言葉 **見かけの力**

電車が加速、減速する時、倒れそうになることがあります。

「乗客」や「つりかわ」が、力を受けたわけです。

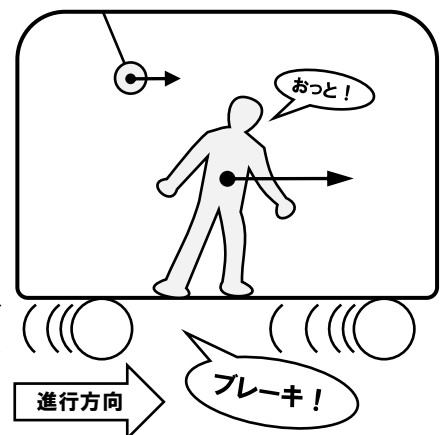
しかし、この力にはペアとなるもう一つの力がありません。

第3法則「作用・反作用の法則」が成り立たないのです。

そこで、本当の力ではないという意味で**見かけの力**と呼びます。

前に進み続けようとする乗客の「慣性が生んだ力」です。

電車や車が、曲がる時に感じる遠心力も**見かけの力**です。

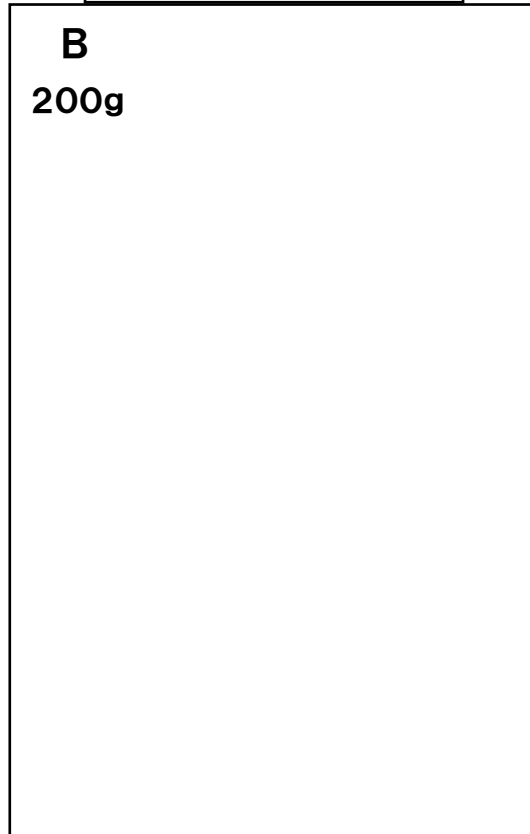
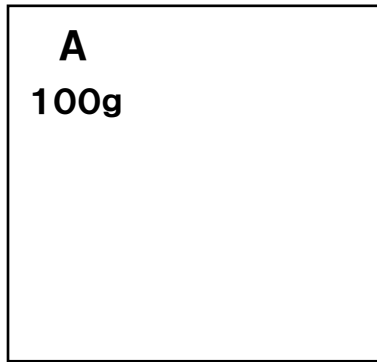


【質問 Post 1】

地面に、**物体 A**と**物体 B**が重ねて置いてあります。

100g の物体が受ける重力を**1 N (1 cm の矢)**とします。

次の力を**矢印**で表し、右横に、**何N**かを示しましょう。



- ①**物体 A**が受けている力
- ②**物体 B**が受けている力
- ③**地球**が受けている力

【質問 Post 2】

右の余白に、矢印を描いた理由を、

物体 A, 物体 B, 地球の順に説明しましょう。

静止する理由が大切です。

【質問 Post 3】

つりあいの力は緑(赤), 作用反作用の力は青で、結びましょう。

① **物体 A**は

だから、**静止**する。

② **物体 B**は

だから、**静止**する。

③ **地球**は

だから、**静止**する。

