

ما هو التكاثر؟

هو إنتاج افراد جديدة تشبه آبويها.

مثلا :- جميع الكائنات الحية تتكاثر ؟

حتى تحافظ على نوعها من الانقراض وتنتقل الصفات من جيل الى آخر .

الصفات

مكتسبة

وراثية

- هي الصفات التي تنتقل من الآباء الى الأبناء .
- مثل :- القدرة على لقي اللسان
- :- شحمة الأذن
- :- سريجة الرأس .
- :- الغمازات .
- :- لون الشعر
- لون العينين
- لون الجلد / استقلية الإبهام .

الصفات التي يكتسبها الفرد من البيئة

من خلال التدريب والقرين

المستمر

* اعادة السباحة

* الرسم

* العزف .

الصفات الوراثية

لا يمكن رؤيتها

يمكن رؤيتها

مثل الأمراض الوراثية

لون الجلد

قصور الدم

كالسكر

صفات لا تورث

* ملاحظة هامة

العلم الذي يهتم بدراسة انتقال الصفات الوراثية من الآباء الى الأبناء ويبحث في أسباب الشذابة والاختلاف بين أنواع النوع الواحد

هو علم الوراثة

أنواع الصفات الوراثية

صفات متنحية



الصفة التي يحملها

أحد الأبوين وتنتقل

ولا تظهر في أفراد الجيل

الأول

وتظهر بنسبة ٢٥٪ أحياناً

في أفراد الجيل الثاني

صفات سائدة



تظهر في جميع

أفراد الجيل الأول

بنسبة ١٠٠٪ وتظهر

بنسبة (٧٥٪) أحياناً

في الجيل الثاني

* ~ * الصفات

الصفة هيمنة



إذا اجتمع عاملان

وراثيان مختلفان



تكون الصفة هيمنة



يكون الكرفان

مختلِفان

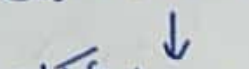
(Tt)

الصفة نقية



إذا كان العاملان الوراثة

متماثلين



سواء كان



منتجين

سائدتين

مثال

tt



نقية

TT



نقية

٣٣ ما الفرق بين

التركيب الظاهري للصفة

التركيب الجيني للصفة

تدل الرموز على التركيب الجيني للصفة

مثل TT
 Tt

الصفة التي تظهر على

الكائن الحي مثل

طول الساق \rightarrow طويل
 \rightarrow قصير

اللون \rightarrow أبيض

\rightarrow أحمر

* تدل على التركيب الظاهري له

* ما الذي يحكم الصفة الوراثية في الكائن الحي ؟

* زوج من الجينات محمول على زوج من الكروموسومات / يتعزل أحدهما عند الآخر عند تكاثر الكائنات
 \rightarrow أمشاج ذرية
 \rightarrow أمشاج اشوية

* وسيكون كل واحد منهما بالاعتماد على الوراثة للصفة الوراثية

علا : ثبات الأنواع في الكائنات الحية ؟

لـ بسبب ١ ثبات كمية الحمض النووي للنوع الواحد

٢ ثبات عدد الكروموسومات

علا : حدوث الطفرة ؟

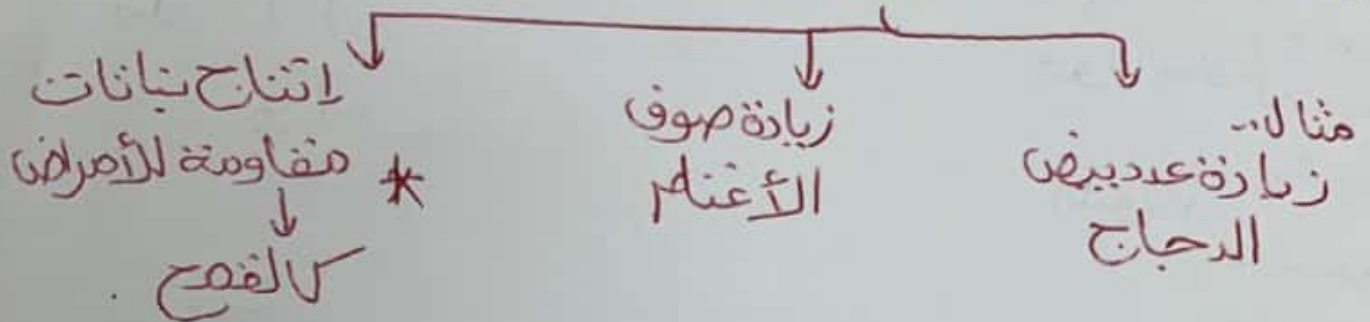
نتيجة لتغير في تركيب الجين أو عدد الكروموسومات

ما أهمية التهجين ؟

لتحسين الانتاج ← النبات
← الحيوان .

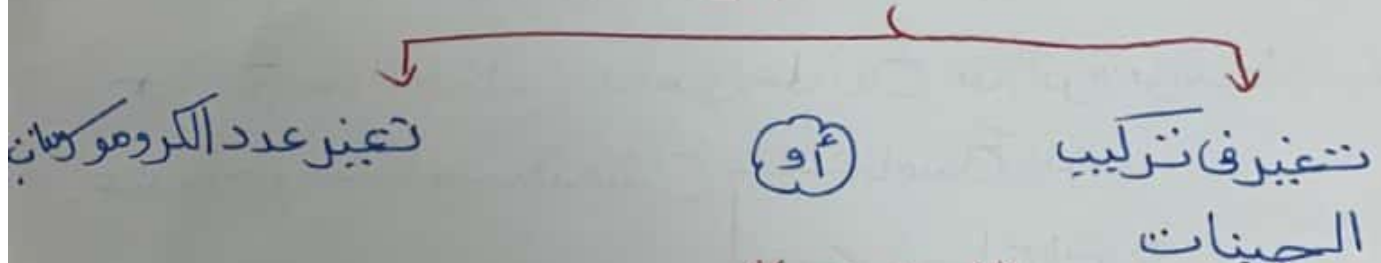
ما هو التهجين ؟

لعملية تتزاوج بين سلالتين ذات صفات معينة للوصول على سلالة جديدة ذات صفات أكثر جودة .

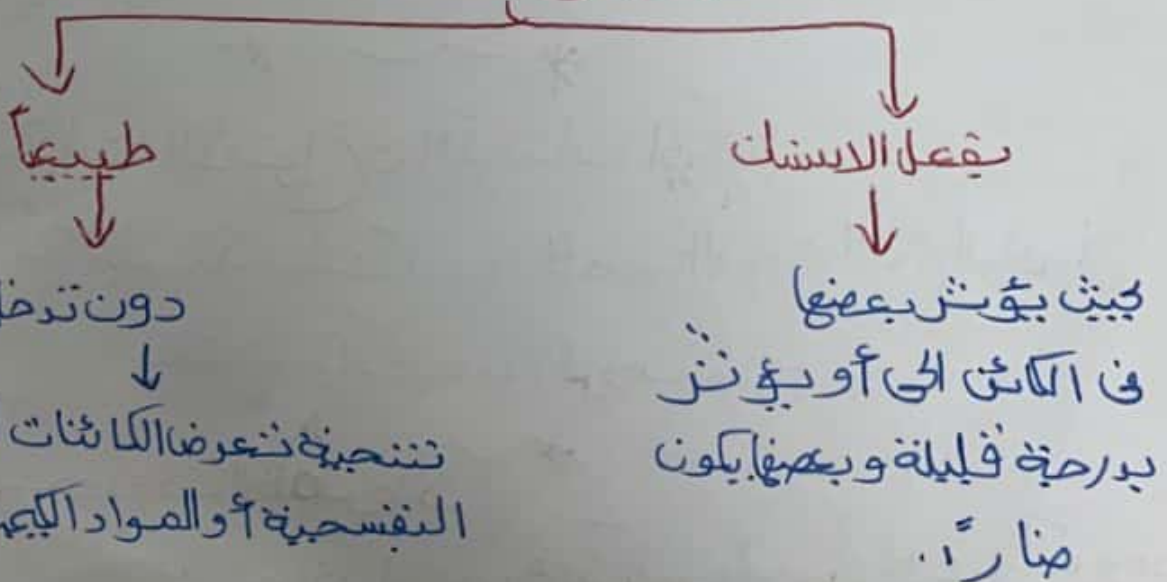


* زيادة الدهون في نبات الذرة

* حدوث الطفرة بسبب *



* الطفرة قد تكون *



٥٠ * دور الوراثة في تحسين الإنتاج النباتي والحيواني *

لماذا نهتم بالجينات منذ القدم لتحسين الإنتاج الزراعي مثل القمح والذرة ؟
↓
الحصول على إنتاج وفير ومقاوم للأمراض والآفات.

* متى حدث التهجين ؟ *

عند ما يتزاوج نباتان أو حيوانان من نوعين مختلفين هنا الحبش بنفسه
أو من فردين من نوع واحد وكل منهما خاص بميزة .

* ~ *

* يبين الفرد الناتج من عملية التهجين ← هجين

* ~ *

* الهدف من عملية التهجين ؟

١- الحصول على سنبل جديد يجمع بين الصفات المرغوبة للأبوين أو النوعين.

* ~ *

* يستخدم المهندسين التهجين في كثير من

إنتاج معدل البروتين

الإنتاج الحيواني

↓
السمك الخوم الخلب

إنتاج العديد من النباتات

↓
مثل البطاطس / الذرة / الطماطم

* ~ *

* سيستخدم علماء الوراثة بعض الوسائل والأدوات لتوقع عتوارث التراكيب المنطهرية والحيينية قبل أن تحدث في الكائنات الحية المتزاخرة وليتوتظهر في الأجيال ← ومن هذه الوسائل :-

جدول بانت

* عبارة عن جدول لتنظيم المعلومات الوراثية التي توضح النتائج المتوقعة في تجارب الوراثة وليبين النتائج نفسها ،

* — *
* ما أهمية الفحص قبل الزواج ؟

← يحدد من الأمراض الوراثية

* ~ *

* استطاع الإنسان من خلال توقع الصفات الوراثية معرفة الأمراض الوراثية التي يمكن أن تنتقل من جيل لآخر

* ~ *

* ٩ *

* الكروموسومات *

في تجربة استخلاص الكروموسومات ص ١٤٢ :

١٤١ وضع صابون سائل على الخليط لإزالة الأغشية الدهنية

١٤٢ منج الخليط بصورة خفيفة لتجنب حدوث الرعوة .

١٤٣ وضع كمية من الإيثانول المبرد لتثبيت العينة وتوضيح رؤيتها .

* — *
في الخلية الحية ← نبات
حيوان

يوجد نواة



تتكون من شبكة يوفوية (كروماتين)

↓
(يوفوية) (كروماتين)

كروموسوم

عند نقطة المركز ← (سنترومير) خيطين رفيعين متشابهين تماماً ومتصقين
كل خيط رفيع من الكروموسوم يسمى (كروماتيد)

واحد / كروماتيد

↓
الكروماتيد الواحد

← كميتية ثانية في النوع الواحد

← يتكون من عدد كبير من الجينات

← يوجد شريطين

DNA (الحمض النووي)

DNA

جينات (تتحكم بظهور الصفات الوراثية)

جينات من الأم

جينات من الأب

مثال الإنسان ٤٦ كروموسوم
٢٣ من الأب
٢٣ من الأم

الجينات

مجموعة من النيوكليوتيدات (أكثر من واحدة)

نيوكليوتيد

تتكون من

سكر خماسي قواعد نيتروجينية مجموعة فوسفات

* ملاحظات هامة :

الحمض النووي ثابت في النوع الواحد

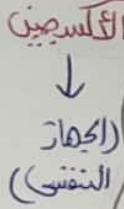
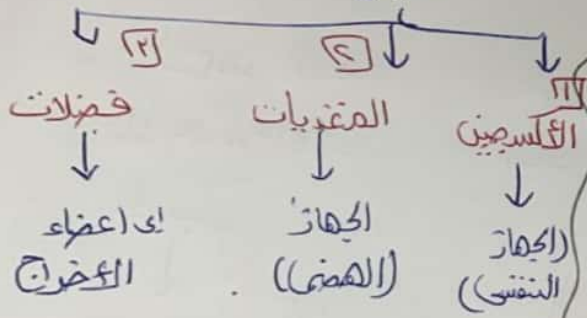
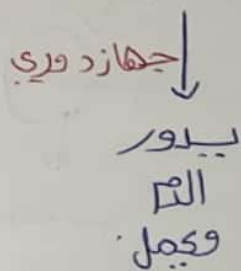
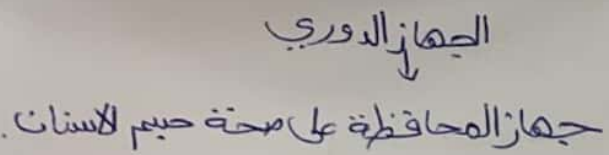
تنوع الصفات الوراثية بسبب اختلاف ترتيب القواعد النيتروجينية على الحمض النووي

* عدد الكروموسومات ثابت في النوع الواحد :

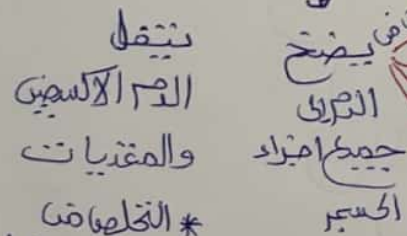
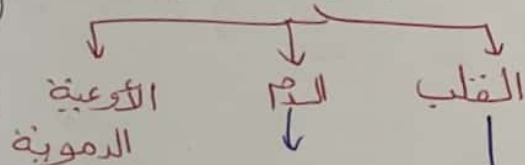
نبات البازلاء ٤ كروموسوم
حيوان دبابير الفاكهة ٨ كروموسوم
الذئب ٤٤ كروموسوم
بشر ٤٦ كروموسوم

* خلاصة : الكروموسوم ثابت في النوع الواحد ؟ نعم جداً

* للمحافظة على النوع من الانقراض *



خلايا الدم البيضاء.



(مستقيماً الدم)

الأدب الأديبي

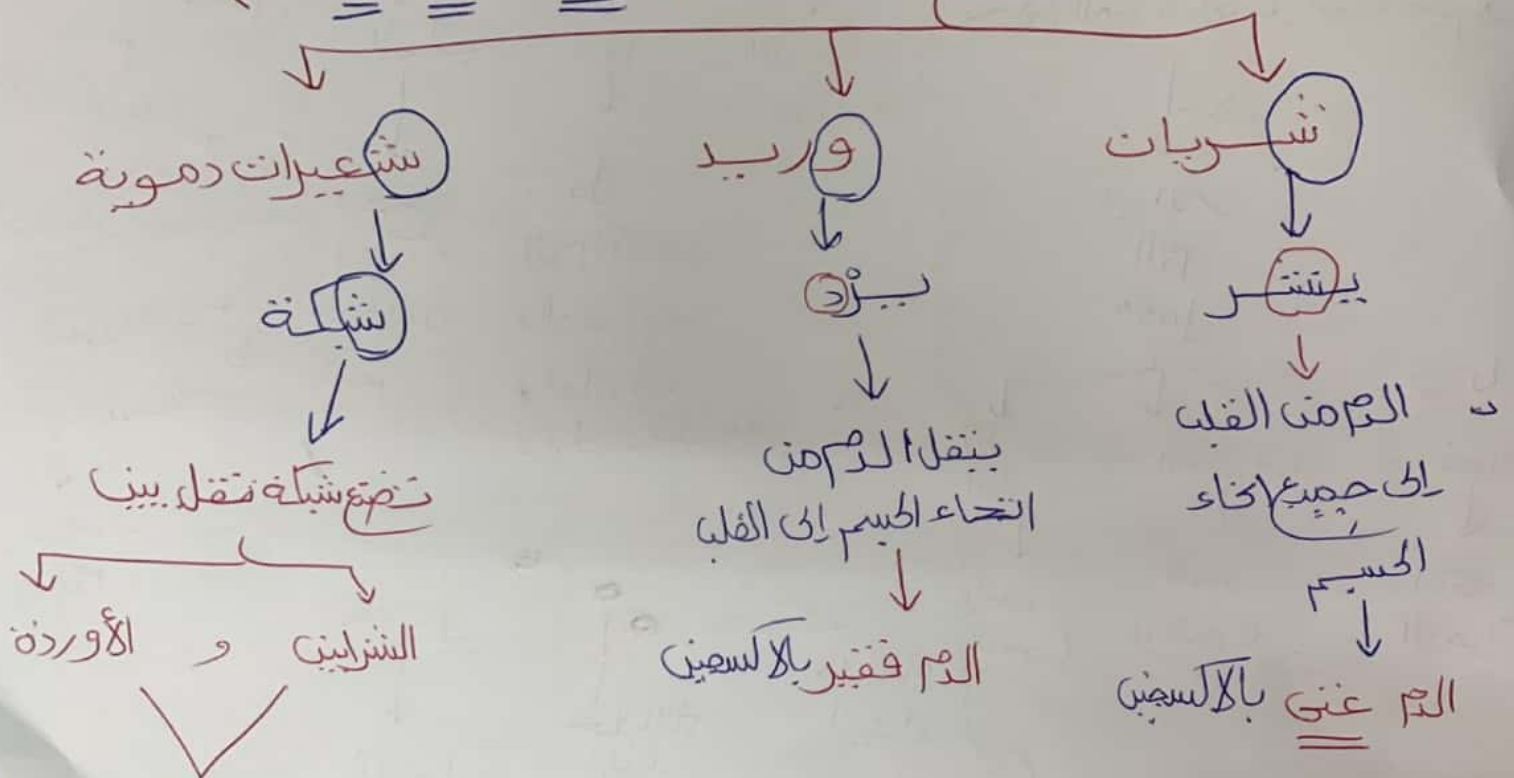
الأذنين الرئيسيين

البيطريق الأبيض

لا ينبغي الاعتناء

يصفون
الدم .

الأوعية الدموية (ش و ش)



* تربط بين الشرايين والأوردة

* تكون دقيقة للغاية

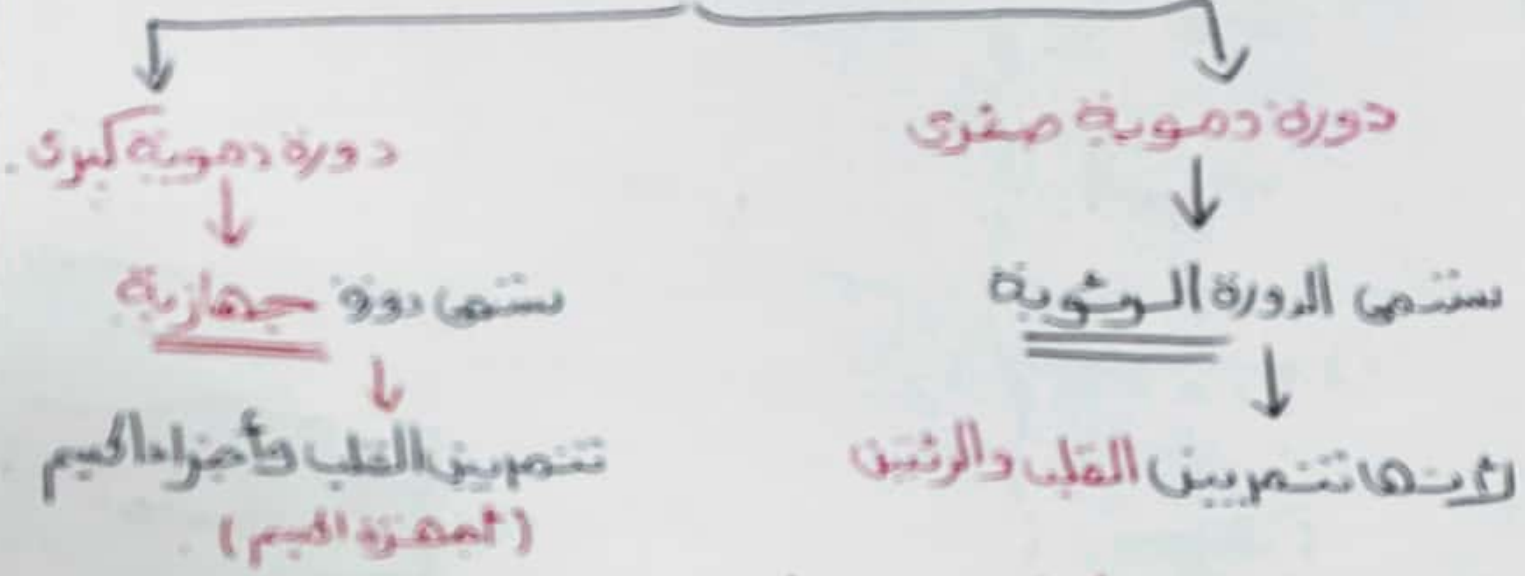
لا تسمح الدمورخية (حجم وامتداد)

* ملحوظات هامة *

الجهاز الدورى

* ~ ~ *

رحلة الدم في جسم الانسان

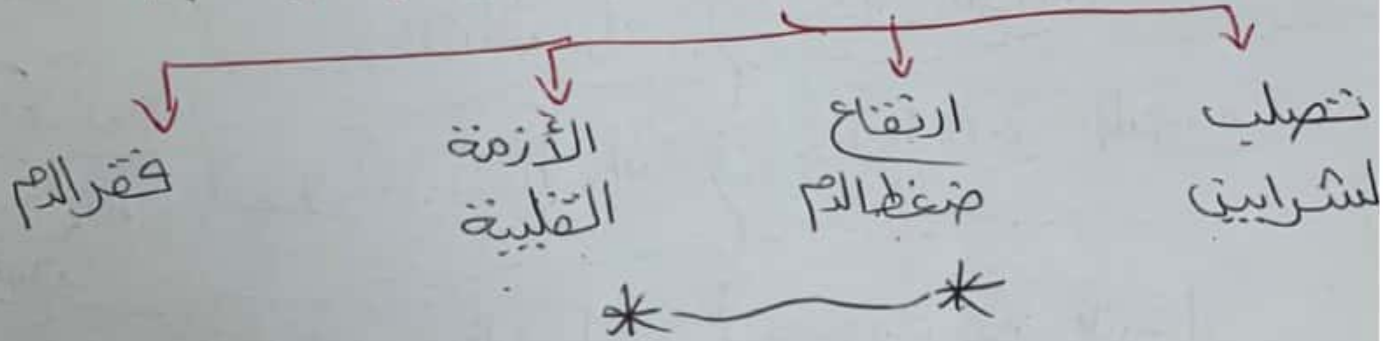


* ~ ~ *

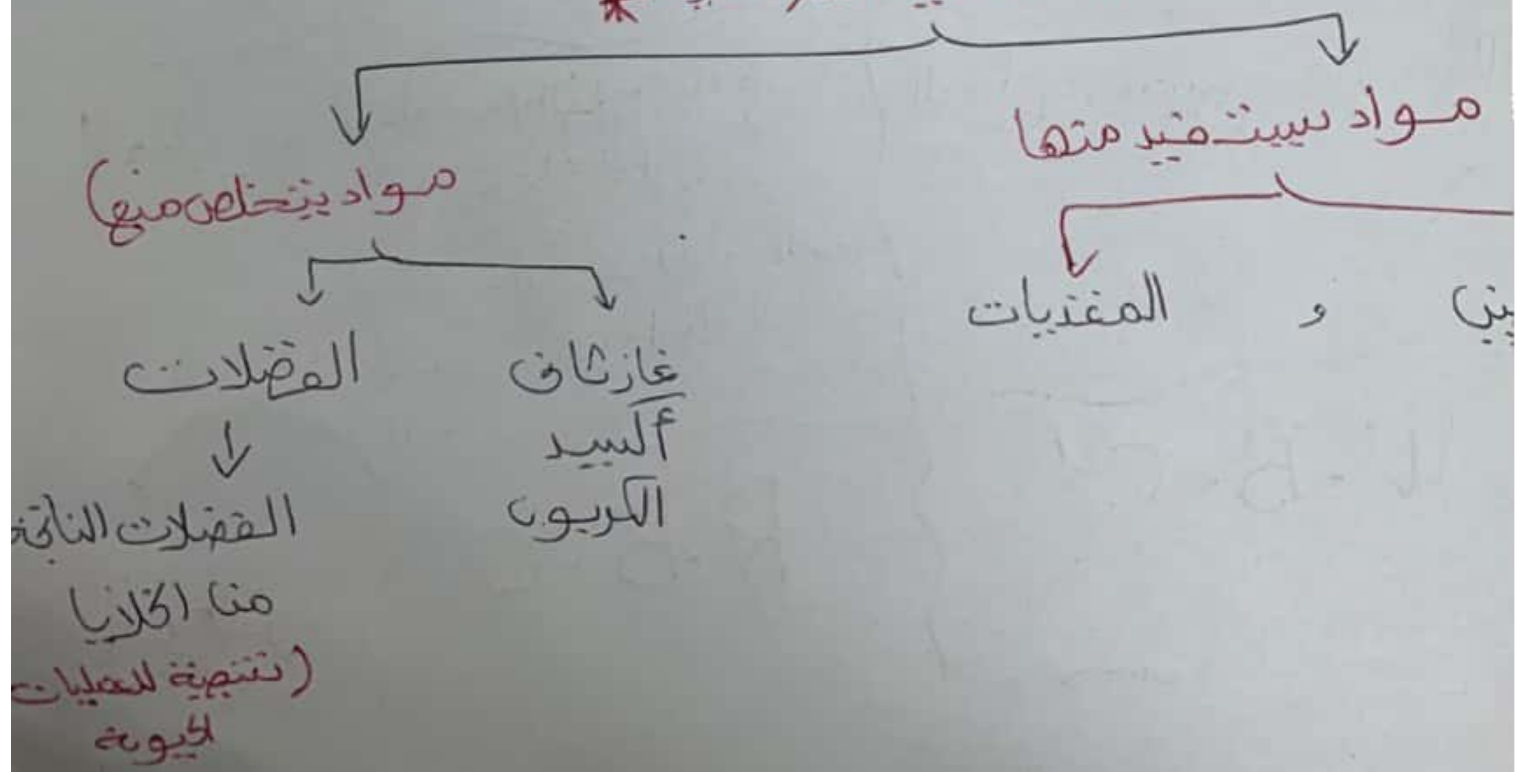
خلايا الدم البيضاء	خلايا الدم الحمراء	دمية المقارنة
خلايا عديمة اللون	خلايا عديمة النواة	النواة واللون
غير منتظمة الشكل	فرصية الشكل	الشكل
الدفاع عن الجسم ضد الأحياء الغريبة	لا تحمل الأجسام الغريبة عن الرئتين إلى الخلايا	الوظيفية
	لا تنقل صب (فاي الليبيد الكربون) من الخلايا إلى الرئتين لتخلصها منه	
W.B.C	R.B.C	الوهمز

وجه المقارنة	الشرييات	الوريد
الوظيفة	أوعية دموية تحمل الدم من القلب إلى خلايا الجسم	أوعية دموية يتجه فيه الدم من خلايا الجسم إلى القلب
وجه المقارنة	الأذين	البطين
الجدار	جدار رقيق	جدار سميك
الوظيفة	يسهل الدم	يضخ الدم

* الأمراض التي تصيب الجهاز الدوري *



* أهمية الدورة الدموية *



المسجد هو النقطة المرجعية

ثابتة - يتم التحكم
على حركة الجسم منها

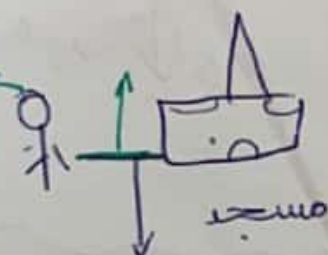
النقطة
↑
0
1



يحدد عن المسجد



شخص



قريب من المبنى

المسجد يعتبر

كما لو مرجعي لنا كحد القرب أو البعد منه
(نقطة)

النقطة المرجعية

الأشياء

متحركة

ساكنة

قد تكون جسم ساكن
مسجد

جسم متحرك
سيارة
متحركة

الدراجات
المتحركة
على الطريق

السيارات
المتحركة
على الطريق

الاشجار
اشارات
المرور

ماذا تعني أنني تحركت ؟

لـ الحركة هو انتقال الجسم من موضع إلى آخر بمرور الزمن

(الإطار المرجعي)

النقطة المرجعية

قد تكون جسم متحرك

مثل : عند ما جلس داخل سيارة وتفق بوا وسيارة أخرى

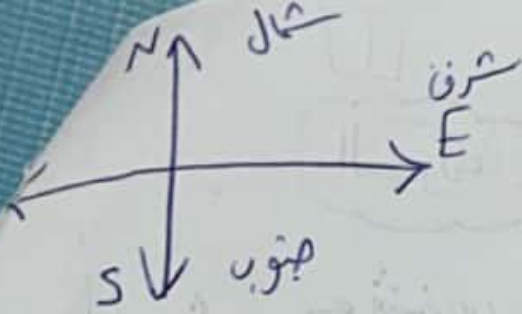
ونبت السيارة الأخرى بالتحرك إلى الأمام : (الإطار المرجعي تحرك)

أثر المتحركة

الإطار المرجعي أو النقطة المرجعية

هنا

الجسم منها



١٢

إذا تحرك عبد الله من منزله إلى المدرسة

سجل خلال (٢) دقيقة (٦٠ × ٢) = ١٢٠ ثانية

لوصف حركة عبد الله لابد من قياس

المسافة = الزمن × السرعة

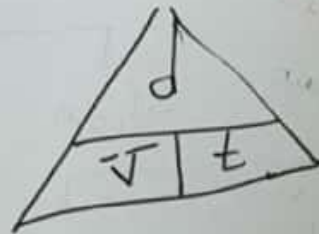
الزمن = $\frac{\text{المسافة}}{\text{السرعة}}$

السرعة = $\frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}}$

$$V = \frac{d}{t}$$

$$\text{السرعة} = \frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}} = \frac{d}{t}$$

تقاس بالمتر بالثانية



لوا المسافة ٦٠ متر

الزمن ١٢٠ ثانية

$$= \frac{٦٠}{١٢٠} = \frac{١}{٢} = ٠.٥ \text{ متر/ثانية}$$

لابد أيضاً من معرفة اتجاه الحركة:

٥ (m/s) غرباً ← اتجاه الحركة



تحدد السرعة واتجاهها

السرعة المتجهة

الحسب نقيع مسافات متساوية في أزمنة متساوية

السرعة الثلاثية

السرعة المتوسطة

المسافة الكلية
الزمن الكلي

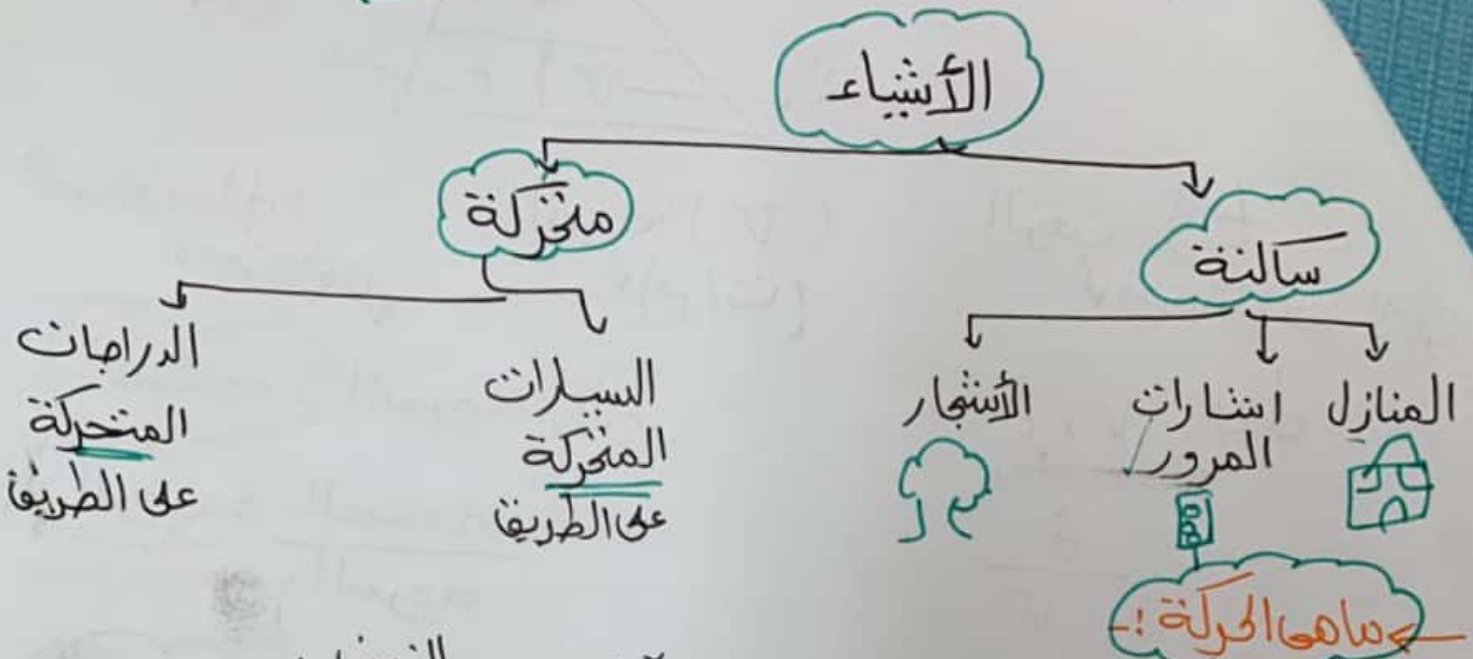
السرعة المتغيرة

لا بد من معرفة
السرعة المتوسطة

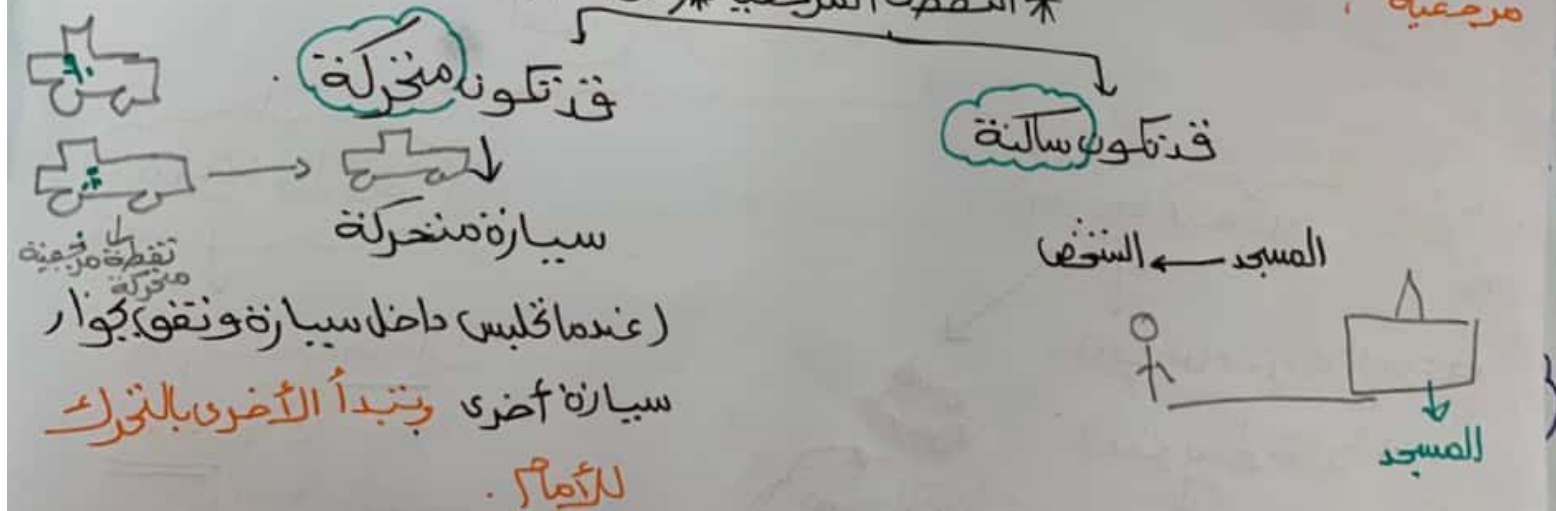
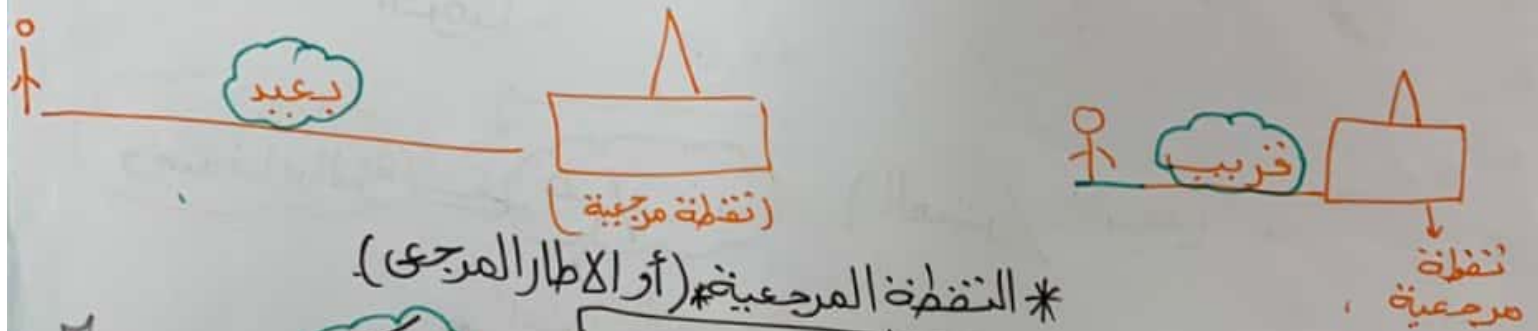


* الحركة *

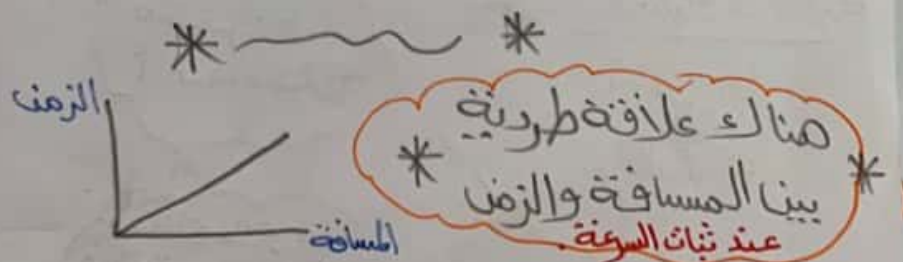
٣



انتقال الجسم من موضع الى موضع آخر بمرور الزمن .



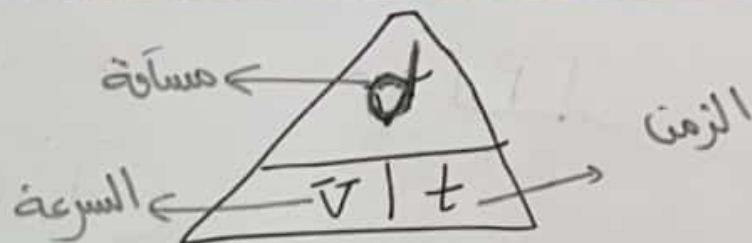
السيارة المتحركة



ملحوظة :- إذا قطع الجسم مسافة ما في وقت أقل :- سرعته كبيرة

(بنشاط الكتاب)

٤



الزمن (t)
وصلة القياس (الثانية)

السرعة (v)
وصلة القياس (م/ث)

المسافة (d)
وصلة القياس (متر)

$$d = v \times t$$

$$t = \frac{d}{v}$$

$$v = \frac{d}{t}$$

المسافة = السرعة × الزمن

الزمن = $\frac{\text{المسافة}}{\text{السرعة}}$

السرعة = $\frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}}$

(المتر/ثانية)

م/ث

وحدة قياس السرعة

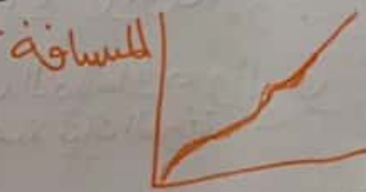
أنواع السرعة

سرعة متغيرة

سرعة ثابتة

لا بد من معرفة السرعة
المتوسطة لها

وهي $\frac{\text{المسافة الكلية}}{\text{الزمن الكلي}}$

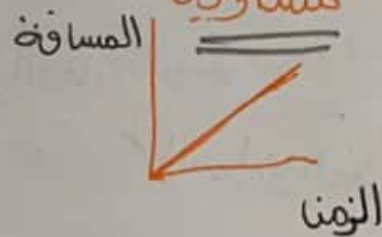


مسافات متغيرة في
أزمنة متساوية

مسافات متساوية
في أزمنة مختلفة

الزمن
سماه
منوب
شرون
لما غروب

الجسم يقطع مسافات
متساوية في أزمنة
متساوية



السرعة المتجهة

يلزم معرفة مقدارها واتجاهها

القانون الأول لبيوتن * ~ ~ *

تميل جميع الأجسام سواء كانت متحركة أو ساكنة للبقاء على حالتها.

الأجسام

متحركة

تحتاج إلى قوة . لا يقاها .

سائلة

تحتاج إلى قوة لتحريكها

ما هي القوة :-

مؤثر خارجي ← يدفع بغير ← موضع الجسم ← يتغير مكانه .

كذلك ← مؤثر خارجي ← يدفع بشد ← موضع الجسم ← يتغير مكانه .

(لاعب كرة القدم)

يحرك الكرة

بغير

إشباع حركته

بغير

إشباع حركته

الفنصور الذاتي :- ميل الجسم لمقاومة أي تغيير في حالته .

علل :- أثناء توقف السيارة فجأة تستمر في الحركة للأمام ؟

بسبب الفنصور الذاتي

علل :- تربط البضائع التي يتم نقلها في الشاحنات ؟

للتغلب على الفنصور الذاتي

* (القوة المؤثرة على الأجسام)

القوة

الطبيعية

تؤثر

أيضا تؤثر على

الأشياء .

للتغلب على القوة العضلية

فقط

القوة البشرية

11

تريك

الأشياء

ابقاف

الأشياء

تغير

حالتها

مثال :-

الرياح

تحرك الرياح أوراق الأشجار

المستأفظة

الهواء

الهواء

يؤثر في الكرة التي

يسودها اللاعب عن طريق

الاضطراب

علا :- يجب وضع حزام الأمان عند الركوب في السيارة ؟

للتغلب على القصور الذاتي . حتى لا تندفع للأمام عند توقف ^{سرعة} _{السيارة}

السيارة بشكل مفاجئ .



قناله

لنقل الطاقة من مكان إلى مكان

مخزن الطاقة

قناله

قناله

قناله

قناله

قناله

قناله

II * القانون الثاني لنيوتن *

* كثير من الأشياء ← تبدأ حركتها من السكون ثم تزداد أو تقل سرعتها بمرور الزمن .

* عند التزحج *

تتغير سرعة الشخص

عند التزحج إلى الأعلى .

عند التزحج إلى الأسفل

← هو معدل تغير متجهة السرعة خلال وحدة الزمن .

العجلة أو التسارع :-

* مقدار ما يتغير فيه الجسم من مادة ← طاوله حبيب
قلم حبيب

الكتلة :-

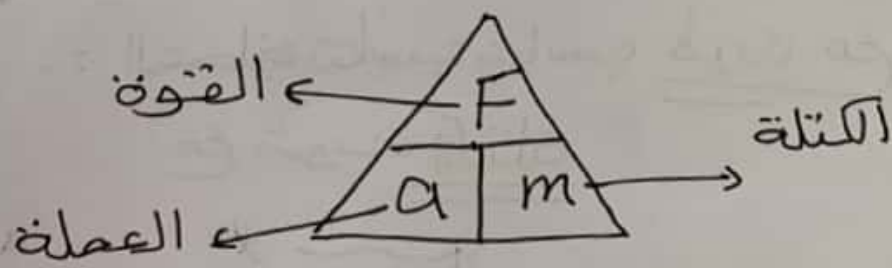
* العجلة أو التسارع ← نعرفها بالرمز a

$$a = \frac{F}{m}$$

F ← القوة
m ← الكتلة

∴ العجلة تتناسب تناسب مباشر مع القوة عند ثبوت الكتلة .

∴ العجلة تتناسب تناسب عكسي مع الكتلة عند ثبوت القوة



(القوة = العجلة × الكتلة) $F = a \times m$

(الكتلة = $\frac{\text{القوة}}{\text{العجلة}}$) $m = \frac{F}{a}$

(العجلة = $\frac{\text{القوة}}{\text{الكتلة}}$) $a = \frac{F}{m}$

← I

← II

← III

وحدات القياس :-

القوة	الكتلة	العجلة (التسارع)
نيوتن (N)	كجم / (g)	m/s^2
	جرام / (kg)	متر / ث ²

* المفهوم *

عند الذهاب للجمعية ← في بداية الشوق ← العربنة تكون فارغة ←
 تتسبب عجلة كبيرة مع ثبات قوة الشخص

← عند زيادة الكتلة (براء الأغراض) ← تتسبب العجلة يقل (تقل العجلة مع ثبات قوة الشخص)

∴ العجلة تتناسب تناسب عكسي مع الكتلة
 مع ثبات القوة

* — *

عربانة تحتوي على 10 كيلوجرام وأخرى 1 كيلوجرام .

↓
 يدفعها شخص بالغ

↓
 تتسبب عجلة أكبر

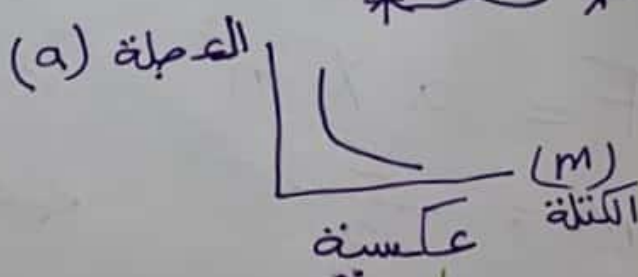
↓
 يدفعها طفل صغير

↓
 تتسبب عجلة أقل

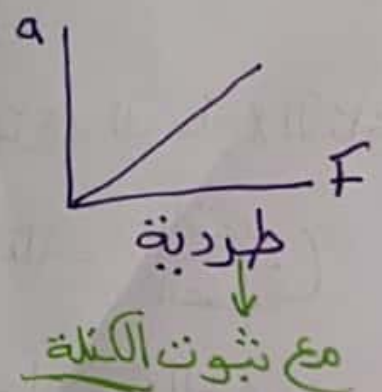
∴ العجلة تتناسب تناسب طردى مع القوة

مع ثبات الكتلة

* — *



مع ثبات القوة



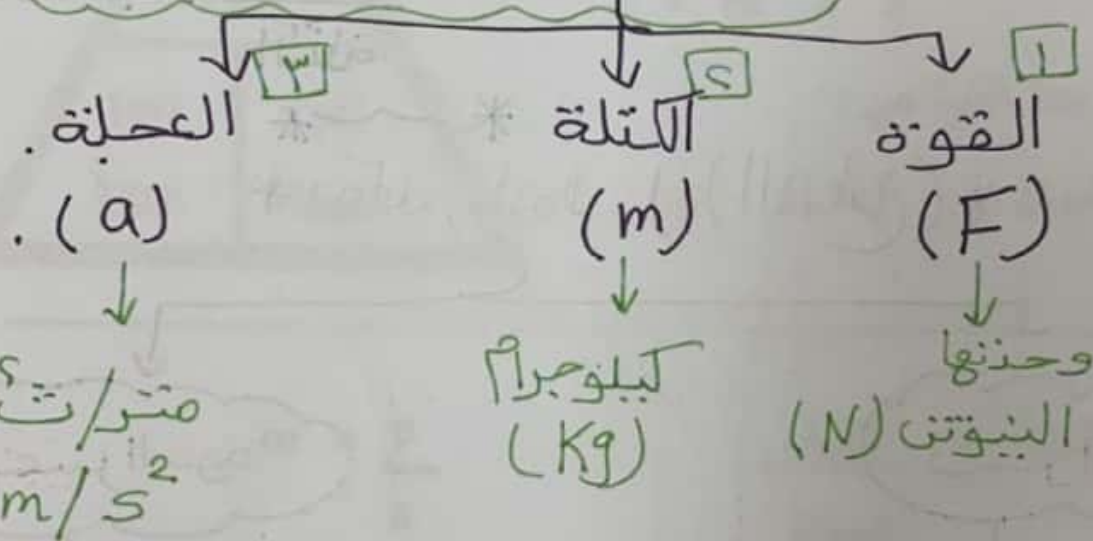
مع ثبات الكتلة

المجلة (التسارع) ← معدل تغير السرعة خلال وحدة الزمن.

نص القانون الثاني
لينيوتن

المجلة التي يتحرك بها الجسم (جسم ما) تتناسب طردياً مع القوة المؤثرة على الجسم وعكسياً مع الكتلة.

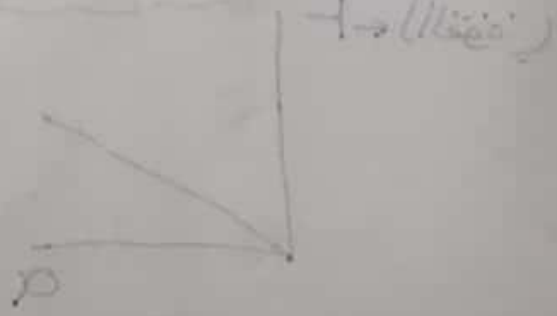
يعتمد القانون على ٣ متغيرات.



* ~ *

(في لقائنا) نقابح البنية

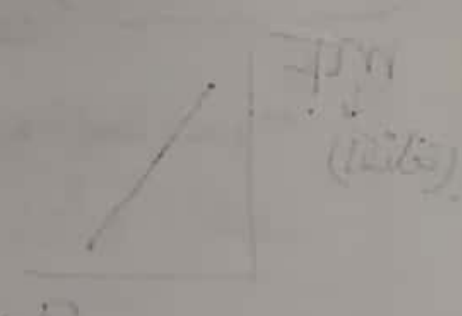
نقابح البنية



* قاتنا توتيت عند *

(في لقائنا) نقابح البنية

نقابح البنية



* قاتنا توتيت عند *

* كيف نتحكم بتسارع الأوصياء؟ * ٢٤

لحساب العجلة (التسارع) :-

$$a = \frac{F}{m}$$

العجلة = $\frac{\text{القوة}}{\text{الكتلة}}$

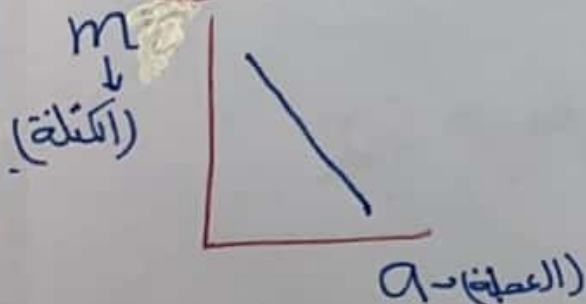
* يمكن زيادة العجلة (التسارع) *
 * ~ ~ ~ *

تغيير الكتلة

التقصير في الكتلة

تزيد العجلة أو التسارع

علاقة عكسية



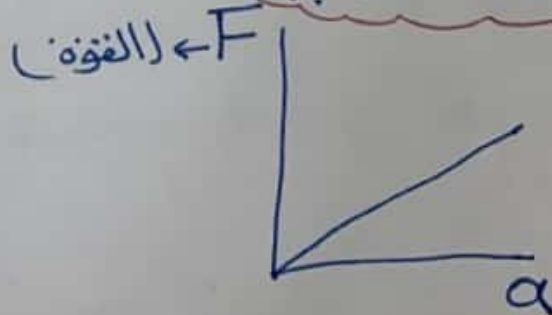
* عند ثبوت القوة *

تغيير القوة

زيادة القوة

تزيد العجلة (التسارع)

علاقة طردية



* عند ثبوت الكتلة *

القانون الحركة الثاني لنيوتن



١- القوة = الكتلة \times العجلة

$$F = m \times a$$

** وحدة القوة هي :

نيوتن (N)

$$m = \frac{F}{a}$$

٢- الكتلة = $\frac{\text{القوة}}{\text{العجلة}}$

** وحدة الكتلة هي :

جرام (جم) (g) أو كيلوجرام (كجم) (kg)

$$a = \frac{F}{m}$$

٣- العجلة = $\frac{\text{القوة}}{\text{الكتلة}}$

** وحدة العجلة هي :

م / ث^٢ (m / s²)

القانون الثالث لنيوتن

النشاط (١٣) شكل
٢٦

البالون يندفع الهواء للأسفل ← فيرتفع البالون لأعلى .

شكل (١٤) ٢٦

عند الضغط على لعبة القفز ← تنزل للأسفل ← ويرتفع الجسم لأعلى

* ~ *

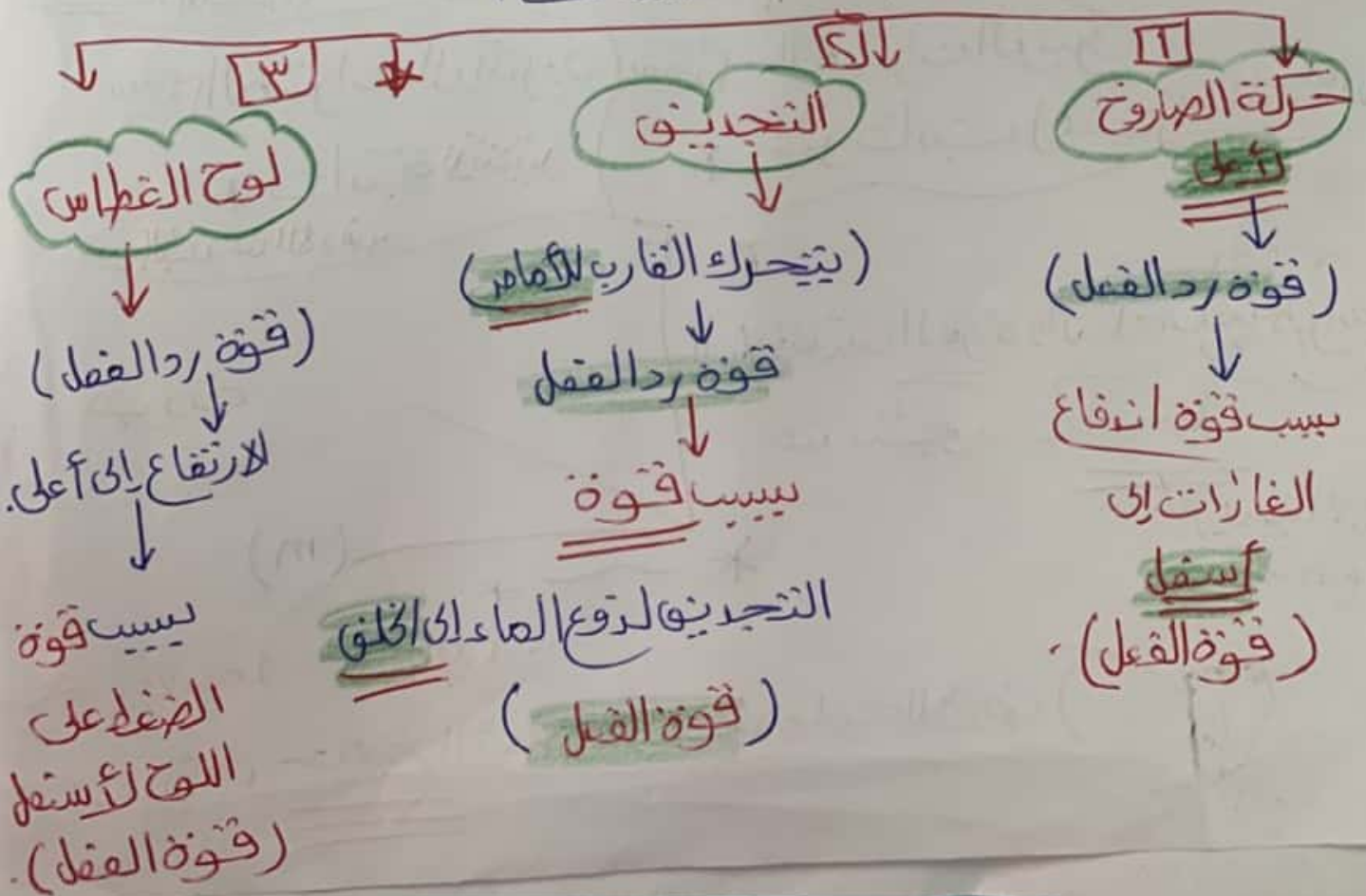
القانون الثالث

عندما يؤثر جسم ما بقوة في جسم آخر فإن الجسم الآخر يؤثر في الجسم الأول بقوة (متساوي) وتقا لسن القوة المؤثرة في الجسم الأول .

بمعنى آخر :

لكل فعل رد فعل مساوٍ له في المقدار ومضاده في الاتجاه

* استفاد الانسان من هذا القانون في عدة تطبيقات *



* الكتلة والوزن *

٢

← **الكتلة** ← مقدار ما يحتويه الجسم من مادة (تقاس بالكيلوجرام).
 ← **الوزن** ← مقدار القوة التي تؤثر بها الجاذبية الأرضية على كتلة الجسم ← تقاس بالنيوتن (N).

* جميع المواد لها كتل تعبر عن مقدار ما يحتويه الجسم من مادة.
 ← كتل الأحكام ثابتة أما الوزن فيتغير بتغير بعده

عن سطح الأرض.

علا: - يتغير الوزن بتغير بعده عن سطح الأرض؟
 بسبب تآثر الجاذبية الأرضية

عجلة الجاذبية
 (9.8) م/ث²

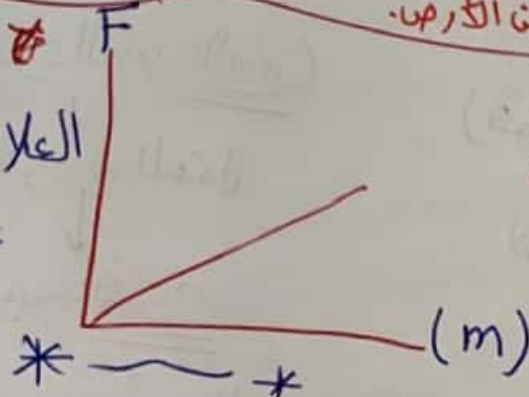
الوزن تقاس بالنيوتن N

الكتلة تقاس K.g ← كيلوجرام

↓
 يستخدم الميزان الزنبركي * غير ثابت (متغير حسب البعد عن الأرض)
 يستخدم الميزان الكتروني * ثابت لا يتغير بالبعد عن الأرض.

العلاقة بين القوة والكتلة، **طردية**
 عند ثبوت العجلة

عجلة الجاذبية الأرضية



طردية

ضع علامة (✓) أو (X) :-

تتأثر جميع الأحكام الساكنة بجاذبية الأرض (✓)

* الاحتكاك * [1]

الاحتكاك :- هو عبارة عن قوة تنشأ عند تماس سطحين مع بعضهما البعض.

[2] قوة الاحتكاك ← تعمل على إعاقة الحركة. (مثل توقف الكرة بعد فترة من حركتها).

[3] تنشأ قوة الاحتكاك عند الحركة على جميع الأسطح.

[4] قوة الاحتكاك :- اتجاهها دائماً في عكس اتجاه الحركة.

* أنواع الأسطح *

السطح الخشن	السطح الأملس (الناعم)
1- قوة الاحتكاك كبيرة	1- قوة الاحتكاك قليلة
2- الحركة أبطأ وأصعب.	2- الحركة أسرع وأسهل

علا [1] وضع عجلات الحافلات لتقليل قوة الاحتكاك بين الحفنة و سطح الأرض فيسهل عملية سحبها من مكان لأخر

[2] وضع سلاسل حديدية على عجلات السيارات في المناطق الثلجية لزيادة قوة الاحتكاك بين عجلات السيارة و سطح الأرض الأملس مما يسيطر على عدم انزلاقها وتسبب حوادث.

[3] وضع زيت لمحركات السيارات لتقليل قوة الاحتكاك بين أجزاء المحرك فلا يتضرر.

[4] وضع شريط مطاطي على درجات السلالم لزيادة قوة الاحتكاك حتى لا تنزلق عند السير على السلالم.

* ~ ~ *

ضع (✓) أو (X) :-

- ١١ تؤثر قوة الاحتكاك على جميع الأجسام (✓)
- ١٢ يختلف تأثير قوة الاحتكاك باختلاف نوع السطح (✓)
- ١٣ تكون قوة الاحتكاك أقل عندما يتحرك الجسم على سطح حشيش (X)
- ١٤ تكون قوة الاحتكاك أكبر عندما يتحرك الجسم على سطح أملس (X)
- ١٥ الطرف الزلقة قد تسبب حوادث كثيرة (✓)
- ١٦ محيط المسبح يمكن التحكم بقوة الاحتكاك فيه (✓)

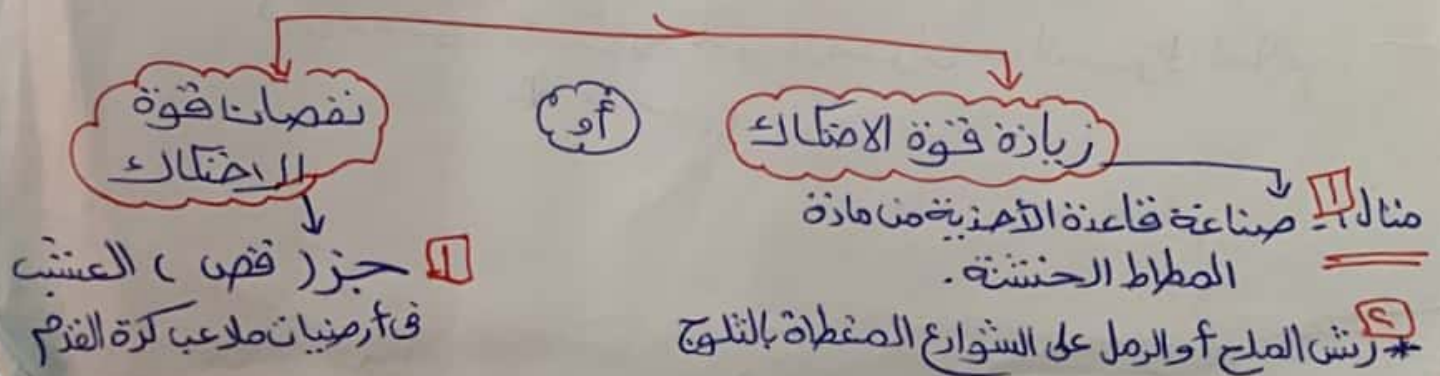
علل :- صعوبة حركة الأجسام على الأسطح الحشيشية ؟
لأن قوة الاحتكاك تكون كبيرة على الأسطح الحشيشية .

علل :- سهولة حركة الأجسام على الأسطح الملساء ؟
لأن قوة الاحتكاك يكون تأثيرها أقل على الأسطح الملساء .

علل :- يتم استخدام سطح حشيش للشوارع المختلفة ؟
لزيادة قوة الاحتكاك بينها وبين إطارات السيارات عند الضغط على الفرامل .

علل :- تتم توصية السائقين بتوخي الحذر والقيادة بسرعة مناسبة عند مطول الأمطار ؟
لأنها تقلل (مياه الأمطار) تقلل من خشونة السطح مما يؤدي إلى تقليل قوة الاحتكاك .

يمكن التحكم بقوة الاحتكاك حسب حاجتنا عن طريق



الاحتكاك

* تختبر ملايين الشهب ← يومياً الغلاف الجوي للأرض .

* النيازك ← المسؤولية عن تكوين الشهب
↓ عبارة عن

بقايا كويكبات أو مذنبات تشعل بمجرد دخولها
الغلاف الجوي .

↓ (علل) ←

فذلك بسبب احتكاكها مع الغلاف الجوي . ← مهم

← علل :-

نلاحظ في فصل الشتاء أن فرك اليدين ببعضهما البعض ؟

لنحصل على الدفء (بسبب الاحتكاك بين اليدين فتتسخن) .

← ماذا يحدث ؟

عند وضع كرة التنس على طاولة ثم دفعها برفق ؟

تتحرك الكرة مسافة معينة ثم تتوقف بسبب الاحتكاك .

* ما علاقة ذلك بالقانون الأول لنيوتن ؟

← أولاً :- تحركت الكرة ← بسبب التأثير عليها بقوة

ثم ← توقفت ← بتأثير قوة أخرى وهي قوة الاحتكاك بسطح الطاولة .

* ماذا يحدث :- للراحة عند توقف الراكب عن الضغط على الدواسات ؟

← نتوقف بعد فترة بسبب قوة الاحتكاك بين العجلات

وسطح الأرض .

* ما المقصود بالاحتكاك :-

عبارة عن قوة تنشأ عند تلامس سطحين مع بعضهما البعض .

وتعمل على إعاقة الحركة .

ضع علامة (✓) أم (X) :-

لا قوى الاحتكاك اتجاهها دائماً في عكس اتجاه الحركة (✓).

* ~ *

علال :- هبط رجال المظلات برفق دون أذى ؟

بسبب قوة الاحتكاك مع الهواء الجوي .

* ~ *

تختلف حركة الأجسام على الأسطح المختلفة :- سواء أكان

سطح
خشني

سطح
أملس

وبالتالي قوة الاحتكاك ← تختلف حسب نوع السطح سواء خشني أو أملس.

* ~ *

ملاحظات هامة :-

لا بالرغم من أننا نعتبر الاحتكاك معيّفاً لحركة الأجسام ونحاول دائماً

تقليل تأثيره إلا أنه يلعب دوراً مهماً في حياتنا اليومية .

لولا وجود الاحتكاك «لما استطاع الإنسان المشي على الأرض»

* ~ *

* ماذا نتوقع ان يحدث :-

إذا لم يوجد احتكاك بين قدميك وبين الأرض .



لن نستطيع المشي (ستزلق) *

* ~ *

* مثال :- عند وضع (مسحوق غسيل على ماء) ورشه على الأرض

لن نستطيع الحركة (ستزلق) .