

Ciencias de la Naturaleza de 5º de Primaria: ejercicios resueltos

31 ejercicios con la solución explicada paso a paso, y la teoría de los 13 temas que trae esta selección.

Lo que vas a practicar

Preguntar, probar y concluir: cómo se trabaja en ciencias · Decidir si una prueba puede responder a la pregunta que se hace (ejercicios 1, 2, 3)

De la medida al dato: aparato, unidad y varias pasadas · Cambiar de unidad, elegir el aparato y tratar varias medidas de lo mismo (ejercicios 4, 5, 6)

La célula, la pieza con la que están hechos los seres vivos · Solo teoría: una célula se reconoce viéndola muy aumentada, y aquí no hay imágenes (solo teoría)

Las edades de la vida y la reproducción humana · Solo teoría: se aprende con las partes rotuladas una por una, y aquí no hay imágenes (solo teoría)

De la flor al fruto: cómo se hacen las semillas · Razonar para qué sirve el viaje del polen y cómo viajan las semillas (ejercicios 7, 8, 9)

La energía: en qué se nota y en qué se convierte · Seguir una transformación de energía y calcular lo que se va en calor (ejercicios 10, 11, 12)

De dónde se saca la energía: fuentes que vuelven y fuentes que se acaban · Clasificar fuentes por los rasgos del enunciado y calcular la parte renovable (ejercicios 13, 14, 15)

El calor: por dónde pasa y qué lo retiene · Distinguir temperatura y calor, y razonar con conductores y aislantes (ejercicios 16, 17, 18)

La luz: por dónde va y qué encuentra al llegar · Poner nombre a lo que hace cada material con la luz, y razonar sombras y reflejos (ejercicios 19, 20, 21)

El sonido: de la vibración al oído · Calcular con el eco y separar lo fuerte de lo agudo (ejercicios 22, 23, 24)

Lo que deja pasar la corriente y lo que no · Separar conductores de aislantes y razonar por qué se apaga una bombilla (ejercicios 25, 26, 27)

Las piezas de un circuito y para qué sirve cada una · Solo teoría: un circuito se trabaja con un símbolo por pieza, y aquí no hay imágenes (solo teoría)

Los imanes: dos polos y un hierro que obedece · Decidir qué atrae un imán y razonar con los polos y el electroimán (ejercicios 28, 29, 30, 31)

Material propio de solucionario.es. Los enunciados y las soluciones están escritos por nosotros. La versión al día, con más ejercicios y de todos los cursos, está siempre en:

solucionario.es

Lo que cubre esta página, lo que solo explica y lo que deja para otro curso. Trae trece temas: cómo se investiga, las medidas y los datos, la célula, las edades de la vida y la reproducción humana, la flor y el fruto, la energía y sus fuentes, el calor, la luz, el sonido, la corriente y el circuito, y los imanes. Aquí no hay nada que mirar: cada ejercicio se resuelve leyendo su enunciado, que trae todo lo necesario. Bastan papel y lápiz. Y las medidas que aparecen están **puestas a propósito** para que las cuentas salgan redondas, y cada enunciado lo advierte. **Tres de los trece temas traen la explicación y no traen ejercicios**, porque el ejercicio necesitaría una lámina rotulada que este archivo no puede llevar: la **célula**, el **aparato reproductor** y las **piezas de un circuito**. En esos tres queda la explicación, que ya es algo, y la práctica se hace en clase. **Fuera se han dejado varias cosas, a sabiendas.** Unas porque están en el material de **4º**: el cuerpo humano aparato por aparato, los grupos de animales y de plantas, quién se come a quién, los tres estados y las mezclas, y las máquinas de barra, rampa y cuerda. Otras porque están en el de **3º**: el aire, y el reducir, reutilizar y reciclar. Y otras porque les toca **al curso de arriba**: el Sol con los movimientos de la Tierra, lo que flota y lo que se va al fondo, los cambios que no tienen vuelta atrás, las máquinas con motor, y los microbios con las enfermedades que se pegan. **El reparto es nuestro.** El programa oficial de Primaria está escrito por parejas de cursos, y no curso a curso, así que quién enseña cada cosa en 5º y quién en 6º lo hemos decidido nosotros. Esta página vale para localizar lo que cojea; el libro, el laboratorio de clase y el profesor siguen haciendo falta.

Ciencias de la Naturaleza de 5º de Primaria: ejercicios resueltos

Preguntar, probar y concluir: cómo se trabaja en ciencias

Lo que hay que saber

Una **investigación** empieza por una **pregunta**. La pregunta tiene que poder responderse probando algo. «¿Se secan antes las toallas al sol?» se puede probar. «¿Cuál es la mejor estación?» no se puede probar, porque ahí no hay nada que medir.

La respuesta que se sospecha antes de probar se llama **hipótesis**. Puede salir bien o puede salir mal. Una hipótesis que sale mal también sirve, porque cierra un camino.

En una **prueba justa** se cambia una sola cosa. Todo lo demás se deja igual. Lo que se cambia a propósito es la **variable**. Y hace falta un **grupo de control**, que es el que no recibe el cambio.

Al terminar se apuntan los **datos** y se escribe una **conclusión**. ▲ La conclusión solo puede hablar de lo que se ha probado. Con una sola toalla y un solo día no se puede decir nada de todas las toallas.

1

Ana quiere saber si el abono hace crecer más las lentejas. Prepara seis vasos iguales, con la misma tierra y la misma agua. A tres les echa abono y a los otros tres no. Y deja los tres del abono en la ventana y los otros tres en un armario oscuro. Explica por qué esta prueba no decide nada. Y di la única cosa que hay que cambiar.

Solución

La prueba no decide nada porque entre los dos grupos hay **dos diferencias**, no una. El abono y la luz.

Supón que al final las lentejas de la ventana han crecido más. No se sabría a qué se debe. Puede ser el abono. Puede ser la luz. Puede ser un poco de cada cosa.

Lo que hay que cambiar es una sola cosa: poner los **seis vasos en la ventana**. Entonces la única diferencia es el abono. Y los tres vasos sin abono hacen de grupo de control.

Una pista que avisa: cuenta las diferencias entre los dos grupos antes de empezar. Si te sale más de una, la prueba no va a poder decidir. Contarlas no dice que la prueba esté bien montada: solo avisa cuando está mal.

2

Luis riega una planta con agua con azúcar durante una semana. La planta crece bastante. Luis escribe esta conclusión: «el azúcar hace crecer las plantas». Di qué le falta a su investigación para que esa conclusión se sostenga.

Solución

A Luis le faltan tres cosas. Cada una por su lado ya deja la conclusión sin apoyo.

Le falta un **grupo de control**: otra planta igual, en la misma ventana, regada con agua sola. Sin ella no hay con qué comparar. Una planta bien regada crece de todas formas.

Le falta **repetir**. Con una sola planta, lo que le pase puede ser cosa de esa planta y no del azúcar.

Y le falta **medir**. «Crece bastante» no es un dato. Habría que anotar la altura al empezar y al acabar, en centímetros, en las dos plantas.

Una pista que avisa: si en una investigación solo hay un grupo, la conclusión se queda sin comparación posible. Que haya dos grupos no basta para que esté bien hecha. Pero con uno solo ya se sabe que no lo está.

3

De estas cuatro preguntas, dos se pueden investigar y dos no. (1) ¿Se secan antes las toallas al sol que dentro de casa? (2) ¿Cuál es la mejor estación del año? (3) ¿Flota mejor un huevo en agua con sal que en agua sola? (4) ¿Es más simpático un gato que un perro? Di cuáles se pueden investigar y explica qué les pasa a las otras dos.

Solución

Se pueden investigar la **primera** y la **tercera**.

En la primera hay algo que se puede medir: el tiempo que tarda en secarse una toalla. Se ponen dos toallas iguales y mojadas igual. Una al sol y otra dentro de casa. Y se mira cuánto tarda cada una.

En la tercera también hay algo que mirar. Se suelta el mismo huevo en dos vasos. Uno con agua sola y otro con agua con sal. Y se mira si se queda arriba o se va al fondo.

La segunda y la cuarta no se pueden investigar, y por el mismo motivo. «La mejor» y «más simpático» no son cosas que se puedan medir. Cada persona contestaría otra cosa. Son preguntas de gusto, no de ciencias.

Comprueba este paso: intenta escribir cómo medirías la respuesta y en qué se apuntaría. Si no encuentras manera, la pregunta no se puede investigar tal como está escrita.

De la medida al dato: aparato, unidad y varias pasadas

Lo que hay que saber

Medir es comparar con una **unidad**. La longitud va en metros y centímetros, y la **masa** en gramos y kilogramos. El tiempo va en segundos, y la **temperatura** en **grados**.

Cada cosa pide su **aparato**. La masa se mide con una **balanza**. El volumen de un líquido, con una **probeta**. La temperatura, con un **termómetro**. El tiempo, con un **cronómetro**.

Un dato se escribe con su número y su unidad. «7» no dice nada; «7 gramos» sí. Cambiar la unidad no cambia la cantidad: 1 kilogramo son 1.000 gramos, y 1 metro son 100 centímetros.

Una sola medida puede salir torcida. Basta una prisa o un mal pulso. Por eso lo mismo se mide **varias veces** y después se toma el **valor medio**. Se saca sumando las medidas y dividiendo entre cuántas son.

4

Una piedra de un río pesa 2.400 gramos. Un listón de madera mide 3 metros. Las dos medidas son inventadas para este ejercicio. Escribe la masa de la piedra en kilogramos y la longitud del listón en centímetros. Y explica por qué la cantidad no cambia.

Solución

La masa de la piedra es **2,4 kilogramos**, porque $2.400 \div 1.000 = 2,4$.

La longitud del listón es **300 centímetros**, porque $3 \cdot 100 = 300$.

La cantidad no cambia porque lo único que cambia es la unidad. La piedra pesa lo mismo antes y después de escribirlo de otra manera. Es como decir el precio en euros o en céntimos.

Al pasar a una unidad más grande, el número sale más pequeño. Al pasar a una más pequeña, sale más grande. En la piedra se pasa de gramos a kilogramos, y el número baja.

Comprueba este paso: fíjate en qué sentido ha cambiado el número. De gramos a kilogramos: unidad más grande, número más pequeño. De metros a centímetros: unidad más pequeña, número más grande. Si te sale al contrario, has multiplicado donde tocaba dividir.

5

Un grupo tiene que apuntar cuatro cosas de una maceta. Lo que pesa la tierra seca. El agua que cabe en el plato. Lo caliente que está la tierra al sol. Y lo que tarda el agua en colarse hasta el plato. Di con qué aparato se mide cada una y en qué unidad se apunta.

Solución

Lo que pesa la tierra seca se mide con una **balanza**, y se apunta en gramos o en kilogramos.

El agua que cabe en el plato se mide con una **probeta**, y se apunta en mililitros o en litros.

Lo caliente que está la tierra se mide con un **termómetro**, y se apunta en grados.

Lo que tarda el agua en colarse se mide con un **cronómetro**, y se apunta en segundos.

Una pista que avisa: cuando un aparato se te repite en la lista, vuelve a leer las cuatro cosas. Aquí cada una pide una unidad distinta. Que no se repita ninguno no demuestra que los cuatro estén bien elegidos.

6

Tres niños miden el mismo lápiz con la misma regla. Apuntan 24 centímetros, 26 centímetros y 25 centímetros. Los tres datos son inventados para este ejercicio. Calcula el valor medio. Y explica por qué no se queda solo con la primera medida.

Solución

El valor medio es **25 centímetros**. Se suman las tres medidas y el total se reparte entre tres: $24 + 26 + 25 = 75$, y $75 \div 3 = 25$.

No se queda con la primera porque una medida puede salir torcida sin que nadie lo note. Basta con que la regla no esté pegada a la punta del lápiz. O con leer el número desde un lado.

Al medir tres veces, unas pasadas se pasan de más y otras se quedan cortas. Lo de una compensa lo de la otra. El valor medio queda más cerca de la medida buena que cualquiera de las tres.

Y si una de las tres se saliera mucho del grupo, lo que conviene no es hacer el valor medio.

Conviene **repetir esa medida**: lo más probable es que se haya apuntado mal.

Comprueba este paso: el valor medio no puede salirse del grupo de datos. Aquí tiene que quedar entre 24 y 26. Si te sale fuera de ahí, la suma o la división están mal. Caer dentro no demuestra que el valor medio sea el bueno: solo descarta ese error.

La célula, la pieza con la que están hechos los seres vivos

Lo que hay que saber

Todos los seres vivos están hechos de **células**. Una célula no se ve a simple vista. Hace falta un **microscopio**, un aparato que la muestra muy aumentada.

Hay seres vivos de una sola célula, que son los **unicelulares**. Y hay seres vivos de muchísimas, que son los **pluricelulares**. Una persona, un roble y una mosca son pluricelulares.

En un pluricelular las células no son todas iguales. Unas forman la piel, otras el hueso y otras la hoja de una planta. Cada clase hace su trabajo.

Una célula nace de otra célula. Crece, trabaja y al final muere. Mientras vive toma del líquido que la rodea lo que necesita. Y suelta lo que no le sirve. ▲ Este tema entra con su explicación y sin ejercicios: una célula se reconoce viéndola muy aumentada, y aquí no hay imágenes.

Las edades de la vida y la reproducción humana

Lo que hay que saber

Una persona pasa por varias **etapas**: la infancia, la **pubertad**, la edad adulta y la vejez. En cada una el cuerpo cambia de tamaño y de forma.

La pubertad es la etapa en la que el cuerpo se prepara para poder tener hijos. ▲ Llega a distinta edad en cada persona. Eso es normal, porque no hay una edad correcta.

El **aparato reproductor** hace las células reproductoras. En el hombre, los **testículos** hacen los **espermatozoides**. En la mujer, los **ovarios** guardan los **óvulos**.

Un espermatozoide se junta con un óvulo y empieza un ser nuevo. Ese ser crece unos nueve meses dentro del **útero** de la madre. Al nacer sigue creciendo muchos años. ▲ Este tema también entra sin ejercicios: se aprende con las partes rotuladas una por una, y aquí no hay imágenes.

De la flor al fruto: cómo se hacen las semillas

Lo que hay que saber

Muchas plantas tienen **flores**. En la flor están las piezas que hacen las semillas. Los **estambres** fabrican un polvillo llamado **polen**. El **pistilo** guarda los óvulos de la planta.

La **polinización** es el viaje del polen de una flor a otra. El polen necesita que algo lo lleve. Lo llevan los insectos que entran a por **néctar**, el viento o algunos pájaros.

Cuando el polen llega al pistilo, cada óvulo se convierte en una **semilla**. Y el pistilo se convierte en un **fruto**. El fruto envuelve las semillas y las protege mientras se hacen.

El fruto sirve además para que las semillas **lleguen lejos** de la planta madre. Cada clase de fruto lo consigue de una manera distinta, y por eso hay frutos tan diferentes. Donde cae la semilla puede nacer una planta nueva.

7

Un agricultor tiene un campo de manzanos. Al lado coloca unas colmenas de abejas. Explica para qué le sirven las abejas al manzano, sin hablar de la miel.

Solución

Le sirven para la **polinización**. Las abejas son las que llevan el polen de una flor de manzano a otra.

La abeja entra en la flor a por néctar, que es lo que ella busca. Al moverse dentro se le queda polen pegado al cuerpo sin querer. Cuando entra en la flor siguiente, parte de ese polen se queda allí.

Si el polen llega al pistilo, los óvulos de esa flor se convierten en semillas. Y el pistilo se convierte en una manzana. Sin ese viaje, la flor se seca y no da nada.

Así que las colmenas no están por la miel. Están porque sin ellas el agricultor recogería muchas menos manzanas.

Comprueba este paso: en tu respuesta tiene que aparecer un viaje del polen de una flor a otra. Si el polen no se mueve de sitio, no has explicado la polinización.

8

En una huerta hay dos calabaceras iguales. Una se cubre con una malla muy fina. Esa malla no deja entrar a los insectos y no deja pasar el viento. Las dos plantas dan muchas flores amarillas. Pero la de la malla no da ni una calabaza. Explica por qué.

Solución

No da calabazas porque su polen **no puede viajar** de una flor a otra.

La planta de la malla está sana y hace flores. En esas flores hay estambres con polen y pistilos con óvulos. Lo que le falta es quien mueva el polen.

Fuera de la malla ese trabajo lo hacen los insectos y el viento. Dentro no entra ninguno de los dos.

Así que el polen se queda donde se hizo.

Sin polen en el pistilo, los óvulos no se convierten en semillas. Y el pistilo no se convierte en fruto. La flor se seca y la planta sigue a lo suyo.

Una pista que avisa: cuando la explicación que se te ocurre es que a la planta le faltaba agua, luz o tierra, vuelve al enunciado. Dice que las dos plantas son iguales y que las dos dan muchas flores. Entre ellas cambia una sola cosa.

9

Cuatro frutos inventados llegan a un laboratorio con esta descripción. El primero es carnoso y dulce. El segundo es seco y lleva un penacho de pelos muy ligeros. El tercero es seco y está cubierto de ganchos diminutos. El cuarto es una cápsula que al secarse se abre de golpe. Di quién mueve las semillas de cada uno.

Solución

Del primero, carnoso y dulce, mueve las semillas un **animal que se lo come**. Se lo lleva, aprovecha la carne y suelta las semillas lejos de la planta madre.

Del segundo, con pelos ligeros, las mueve el **viento**. Los pelos hacen que el fruto pese poco para lo que ocupa. Así se queda un rato en el aire.

Del tercero, con ganchos, las mueve también un **animal**, pero de otra manera. El fruto se le engancha al pelo o a la ropa al pasar. Y se suelta más adelante, sin que el animal se lo coma.

Del cuarto no las mueve nadie de fuera. Las mueve **la propia planta**: al abrirse de golpe, la cápsula lanza las semillas a unos metros.

Una pista que avisa: cada descripción trae el rasgo que decide. Dulce y carnoso invita a comer. Seco y ligero, no. Supón que en tu respuesta un fruto seco y con pelos lo mueve un animal que se lo come. Entonces mira otra vez qué parte del fruto se describe.

La energía: en qué se nota y en qué se convierte

Lo que hay que saber

La **energía** es lo que hace falta para que una cosa se mueva, se caliente, suene o dé luz. ▲ La energía no se ve, pero se ven sus efectos.

La energía se presenta en varias formas. Hay energía **de movimiento**. Hay energía **almacenada**, como la de una **pila**, la de un alimento o la de una goma estirada. Y hay **calor**, luz, sonido y energía **eléctrica**.

La energía **se transforma**: pasa de una forma a otra. Una linterna encendida gasta la energía almacenada de la pila. La convierte en luz, y de paso en un poco de calor.

En cada **transformación** la cantidad total sigue siendo la misma. Pero una parte se va en calor y ya no se aprovecha. Por eso un aparato no aprovecha todo lo que recibe.

10

Tres aparatos funcionan enchufados a la corriente: un radiador, una batidora y un altavoz. Di en qué forma les llega la energía. Y di en qué forma sale sobre todo de cada uno.

Solución

A los tres les llega la energía en la misma forma: **energía eléctrica**.

Del radiador sale sobre todo **calor**, que es para lo que está. De él no sale ni luz ni movimiento.

De la batidora sale sobre todo **energía de movimiento**: el giro de las cuchillas. Y sale además algo de sonido y algo de calor en el motor.

Del altavoz sale sobre todo **sonido**. También se calienta un poco, aunque no sea eso lo que se busca.

Una pista que avisa: fíjate en si los tres aparatos te han salido iguales. Los tres reciben energía

eléctrica, y en eso se parecen. En lo que sale es donde se diferencian. Si te sale el mismo resultado en los tres, algo se ha quedado sin leer.

11

Una niña dice esto: «cuando bajo la cuesta en bici, la bici coge velocidad sin que yo pedalee. Así que ahí la energía sale de la nada». Explica de dónde sale esa energía.

Solución

No sale de la nada. Esa energía **ya estaba** guardada por el hecho de estar arriba de la cuesta.

Para subir la cuesta antes hubo que pedalear, o hubo que subir de otra manera. Ese esfuerzo dejó la bici y la niña en lo alto. Y allí quedó guardada una energía almacenada.

Al bajar, esa energía almacenada se va convirtiendo en energía de movimiento. La bici va cada vez más deprisa. Es una transformación de una forma en otra, no una energía nueva.

Y no se aprovecha toda. Una parte se va en calor por el roce de las ruedas y de los frenos. Otra parte se va en el sonido del aire.

Una pista que avisa: cuando parece que aparece energía de la nada, busca qué pasó antes. Aquí, alguien subió la cuesta. Encontrar el paso anterior no dice cuánta energía había. Pero descarta que se haya creado sola.

12

Un aparato inventado recibe 60 unidades de energía cada minuto. Devuelve 45 unidades en forma de movimiento. Los dos números están puestos a propósito, para que el reparto salga exacto. Calcula cuántas unidades se van en calor cada minuto y qué parte del total es eso.

Solución

Se van en calor **15 unidades** cada minuto, porque $60 - 45 = 15$.

Esas 15 unidades son **la cuarta parte** del total. Se ve así: $60 \div 15 = 4$. El total se reparte en cuatro partes iguales y el calor se lleva una.

El aparato aprovecha las otras tres partes, que son las 45 unidades de movimiento. Ni una unidad se pierde: lo que no sale como movimiento sale como calor.

Ese calor no es un defecto raro de este aparato. En una transformación de energía una parte se va en calor. Y ese calor se reparte por el aire y por las piezas, sin que se pueda aprovechar.

Comprueba este paso: suma lo que sale y compáralo con lo que entra: $45 + 15 = 60$. Si no te sale el número de entrada, en el reparto falta o sobra algo. Que cuadre no dice que el reparto entre movimiento y calor sea el bueno: eso lo da el enunciado.

De dónde se saca la energía: fuentes que vuelven y fuentes que se acaban

Lo que hay que saber

Una **f fuente de energía** es aquello de donde se saca. El Sol, el viento y el agua de un río son fuentes de energía. También lo son la leña, el carbón y el petróleo.

Unas fuentes se renuevan. Por mucho que se usen, vuelven a estar ahí. Son las **renovables**, como el Sol, el viento y el agua que corre.

Otras se agotan. Hay una cantidad contada y, cuando se gasta, no vuelve en el tiempo de una persona. Son las **no renovables**, como el carbón, el petróleo y el **gas natural**.

▲ Renovable no quiere decir limpia ni gratis. Una presa da energía y a la vez cambia el río. Y el viento no sopla todos los días. Al elegir una fuente se miran varias cosas a la vez.

13

En una isla inventada hay cinco fuentes de energía. De cada una solo se conoce esto. A empuja las aspas de un molino y aparece casi todos los días. B es un líquido negro del que hay una cantidad contada bajo el suelo. C llega del cielo en forma de luz y de calor. D es leña de unos árboles que se vuelven a plantar cada año. E es un polvo negro que se saca de una mina y tardó muchísimo tiempo en formarse. Clasifícalas en renovables y no renovables. Y di cuál de las renovables ensucia el aire.

Solución

Son **renovables** A, C y D. Son **no renovables** B y E.

A y C se renuevan porque vuelven a estar ahí por su cuenta, se usen o no se usen. D se renueva porque los árboles se replantan cada año: la leña vuelve a haberla.

B y E son no renovables porque de las dos hay una cantidad contada. Y porque tardaron muchísimo tiempo en formarse. Lo que se gasta ahora no vuelve en el tiempo de una persona.

La renovable que ensucia el aire es **D**: quemar leña suelta humo. Que una fuente se pueda repetir cada año no dice nada de lo limpia que sea.

Una pista que avisa: pregúntate si la fuente vuelve por su cuenta o si hay una cantidad contada. Esa pregunta reparte bien las cinco de este enunciado. No sirve para decidir si una fuente es limpia ni si es barata: eso son otras dos preguntas.

14

En un pueblo inventado se gastan 100 unidades de energía a la semana. De esas, 45 vienen del viento y 30 vienen del Sol. El resto viene de una central de carbón. Todas las cifras son inventadas. Calcula las unidades que vienen del carbón y qué parte del total es renovable.

Solución

Del carbón vienen **25 unidades**, porque $100 - 45 - 30 = 25$.

La parte renovable son **75 unidades** de las 100, porque $45 + 30 = 75$. El viento y el Sol son las dos fuentes renovables de este pueblo.

Esas 75 de cada 100 son **tres cuartas partes** del total. Reparte las 100 unidades en cuatro montones de 25: tres montones son renovables y uno es de carbón.

Del carbón queda un cuarto del total, que son las 25 unidades de la primera cuenta. Las dos maneras de contarlo llevan al mismo sitio.

Comprueba este paso: suma los tres trozos y mira si vuelven a dar el total: $45 + 30 + 25 = 100$. Si no dan el total, uno de los tres está mal. Que den el total no dice que estén bien repartidos entre renovable y no renovable.

15

Un cartel dice: «la energía del Sol es gratis, así que poner placas solares no cuesta nada». Explica qué confunde ese cartel.

Solución

El cartel confunde dos cosas. **La fuente y lo que hace falta para aprovecharla.**

Es cierto que la luz del Sol llega sola y que nadie la cobra. En eso el cartel tiene razón. Y es lo que hace del Sol una fuente renovable.

Pero para aprovecharla hacen falta placas, hilos y un armario de aparatos. Todo eso hay que fabricarlo, comprarlo y montarlo. Y hay que arreglarlo cuando se rompe.

Con el viento pasa lo mismo. El viento no se paga, y un molino sí. Una fuente gratis no da una instalación gratis.

Una pista que avisa: cuando un cartel dice que algo no cuesta nada, separa las dos cosas. Lo que llega solo, y lo que hay que poner para recogerlo. Separarlas no te dice el precio, pero deja ver dónde está.

El calor: por dónde pasa y qué lo retiene

Lo que hay que saber

La temperatura dice lo caliente o lo frío que está un cuerpo. El **calor** es otra cosa. Es la energía que pasa de un cuerpo caliente a otro más frío.

El calor pasa del caliente al frío, y no al contrario. Sigue pasando hasta que los dos quedan a la misma temperatura. Entonces se para.

Por unos materiales el calor pasa con facilidad. Esos son buenos **conductores** del calor, como los metales. Por otros pasa con dificultad. Esos son **aislantes**, como el corcho, la lana y el aire quieto.

▲ Un aislante no fabrica calor ni frío: solo frena su paso. Por eso una nevera de playa aguanta el hielo unas horas. Y un metal se nota más frío que la madera, aunque los dos estén a la misma temperatura, porque se lleva el calor de la mano más deprisa.

16

En un vaso de caldo muy caliente se dejan tres cucharas del mismo tamaño. Una es de metal, otra de madera y otra de plástico. Al poco rato se tocan los tres mangos. Explica qué se nota en cada uno. Y di si esta prueba sirve para decidir si la madera aísla más que el plástico.

Solución

El mango de la cuchara de **metal** está caliente. Los otros dos están casi como estaban.

El metal es un buen conductor del calor: el calor del caldo va subiendo por la cuchara hasta el mango. La madera y el plástico son aislantes. Por ellas el calor sube muy despacio, y el mango no llega a calentarse.

Esta prueba **no sirve** para decidir si la madera aísla más que el plástico. Los dos mangos están casi igual de fríos. La mano no distingue cuál está un poco menos frío.

Para comparar esos dos haría falta medir, no tocar. Un termómetro en cada mango y el mismo rato de espera. La mano solo sirve para separar lo caliente de lo que no lo está.

Comprueba este paso: mira cuántos resultados distintos puede dar la prueba. Aquí la mano da dos: caliente y no caliente. Si tu respuesta ordena las tres cucharas, estás afinando más de lo que la prueba permite.

17

Dos vasos iguales se llenan con agua a 80 grados. Uno se envuelve en lana y el otro se deja al aire. Al cabo de diez minutos, el envuelto marca 68 grados y el otro marca 50 grados. Todos los números de este ejercicio están puestos a propósito. Calcula lo que ha bajado cada uno y explica qué ha hecho la lana.

Solución

El vaso envuelto ha bajado **12 grados**, porque $80 - 68 = 12$. El vaso al aire ha bajado **30 grados**, porque $80 - 50 = 30$.

Entre los dos hay 18 grados de diferencia, porque $30 - 12 = 18$. Y el vaso al aire ha bajado **dos veces y media** más que el envuelto, porque $30 \div 12 = 2,5$.

La lana no ha calentado nada. Lo que ha hecho es **frenar la salida del calor**. Atrapa aire quieto entre sus hilos, y el aire quieto es un aislante.

Los dos vasos han bajado. El agua estaba más caliente que el aire de la habitación, y el calor pasa del caliente al frío. Lo que cambia entre los dos es la velocidad a la que se va.

Comprueba este paso: las dos bajadas tienen que salir positivas. Y el vaso envuelto tiene que haber bajado menos. Si te sale que el envuelto ha bajado más, has cambiado las dos temperaturas de sitio.

18

Un compañero dice: «me pongo el abrigo porque el abrigo da calor». Explica qué hace de verdad un abrigo. Y di qué pasa si envuelves en el mismo abrigo una piedra que está fría.

Solución

Un abrigo no da calor: lo **retiene**. El calor lo hace el cuerpo por dentro. El abrigo evita que se escape tan deprisa.

La lana del abrigo atrapa aire quieto entre sus hilos. Ese aire es un aislante. Así que el calor del cuerpo tarda mucho más en llegar al aire de fuera.

La piedra fría envuelta en el mismo abrigo **se queda fría**. La piedra no fabrica calor por dentro. El abrigo no tiene nada que retener.

Con el tiempo la piedra se irá poniendo a la temperatura de la habitación. Igual que sin abrigo, solo que más despacio. El abrigo cambia la velocidad, no el destino.

Una pista que avisa: pregúntate si lo que envuelves fabrica calor por dentro. Si no lo fabrica, el aislante no lo va a calentar. Esa pregunta no dice cuánto tardará: solo evita esperar un calor que nadie está haciendo.

La luz: por dónde va y qué encuentra al llegar

Lo que hay que saber

Unos cuerpos producen luz. El Sol, una llama y una bombilla encendida son **cuerpos luminosos**. Los demás se ven porque les llega luz de otro sitio. Esos son **cuerpos iluminados**.

La luz va en **línea recta** y muy deprisa. Un objeto se le pone delante y no la deja pasar. Detrás de ese objeto queda entonces una **sombra** con su forma.

Los materiales se reparten en tres clases, según dejen pasar la luz y según dejen ver lo de detrás. Es **transparente** el que deja pasar la luz y deja ver lo de detrás. Es **translúcido** el que deja pasar la luz y no deja ver lo de detrás. Y es **opaco** el que no deja pasar la luz.

La luz llega a una superficie lisa y brillante y rebota ordenada. Entonces se forma un **reflejo**, como el que se ve en el agua quieta de un charco. En una superficie rugosa la luz también rebota, pero desordenada, y no se forma ningún reflejo.

19

Cuatro cosas se ponen de una en una delante de una linterna encendida. El cristal de una ventana. Una hoja de papel de cebolla. Una chapa de metal. Y un vaso con agua limpia. Di de cada una si es transparente, translúcida u opaca.

Solución

El cristal de la ventana es **transparente**: pasa la luz y además se distingue lo que hay detrás.

El papel de cebolla es **translúcido**. Al otro lado hay claridad, así que la luz pasa. Pero lo de detrás no se distingue: se ve una mancha borrosa y nada más.

La chapa de metal es **opaca**: no pasa luz. Detrás de ella queda una sombra con su forma.

El vaso con agua limpia es **transparente**, como el cristal. Pasa la luz y se distingue lo de detrás, aunque se vea algo torcido por los bordes del vaso.

Una pista que avisa: el papel es el que se escapa. Si lo has puesto como opaco, comprueba si al otro lado hay claridad. Con claridad, la luz pasa, y entonces no es opaco. Esa comprobación no separa transparente de translúcido: para eso hay que mirar si se distingue lo de detrás.

20

Delante de una linterna encendida se pone un cartón cuadrado. En la pared de enfrente se ve su sombra. Sin mover la linterna ni la pared, se acerca el cartón a la linterna. Explica qué le pasa a la sombra y por qué.

Solución

La sombra se hace **más grande**.

La luz sale de la linterna abriéndose, como un cono. Los rayos que tocan los bordes del cartón siguen en línea recta hasta la pared. Cuanto más camino les queda, más se separan entre ellos.

Al acercar el cartón a la linterna, el cartón tapa la parte estrecha del cono. Y esa parte estrecha se ha abierto mucho cuando llega a la pared. Por eso la sombra sale mayor que el cartón.

Con el cartón pegado a la pared pasa lo contrario. La sombra sale casi del tamaño del cartón, porque los rayos ya no tienen camino para separarse.

Una pista que avisa: mira qué se ha movido antes de decidir. Acercar el cartón a la linterna y acercarlo a la pared dan resultados contrarios. Y las dos cosas se pueden llamar «acercar el cartón». Saber qué se movió no da el tamaño de la sombra, pero evita responder al revés.

21

Un niño dice que un espejo es un cuerpo luminoso, porque brilla mucho. Di por qué no lo es. Y di qué se ve en el espejo si se cierra un cuarto sin ventanas y se apaga la luz.

Solución

Un espejo no es un cuerpo luminoso. Es un **cuerpo iluminado**.

Un cuerpo luminoso produce su propia luz. Lo hacen el Sol, una llama o una bombilla encendida. El espejo no produce nada: devuelve la luz que le llega de otro sitio.

Brilla porque su superficie es lisa y devuelve la luz **ordenada**. Eso forma un reflejo. Una pared blanca también devuelve casi toda la luz. Pero su superficie es rugosa, la devuelve desordenada y no se forma ningún reflejo.

En el cuarto a oscuras y sin ventanas, en el espejo **no se ve nada**. Si no entra luz, el espejo no tiene nada que devolver.

Comprueba este paso: pregúntate qué queda en la oscuridad completa. Lo que sigue viéndose produce su propia luz. Lo que desaparece, no la producía. Esta prueba separa los dos grupos, y no dice cuánta luz devuelve cada cosa.

El sonido: de la vibración al oído

Lo que hay que saber

El sonido nace cuando algo **vibra**. Vibra una cuerda, un parche de tambor o el aire de una flauta. Si la **vibración** se para, el sonido se acaba en ese mismo momento.

La vibración sacude lo que tiene alrededor. Ese temblor va pasando hasta el oído. Así que el sonido necesita algo que lo lleve, como el aire, el agua o un cuerpo sólido. Si pegas la oreja a una mesa, un golpe en el otro extremo se oye por la madera.

El sonido tarda un rato en recorrer su camino. Si rebota en una pared grande, vuelve más tarde. Ese retorno es el **eco**.

En un sonido se distinguen dos cosas. Si es **fuerte** o **suave** depende de cuánto vibra. Si es **agudo** o **grave** depende de lo deprisa que vibra.

22

En este ejercicio el sonido recorre 300 metros cada segundo. Es un valor puesto a propósito, para que el tiempo salga en segundos justos. Un niño da una palmada delante de una pared grande que está a 600 metros, y oye el eco. Calcula cuánto tarda el eco en volver. Y calcula cuánto tardaría con la pared a 300 metros.

Solución

El eco tarda **4 segundos** en volver.

El sonido no recorre 600 metros: hace el camino de ida y el de vuelta. Así que recorre $600 + 600 = 1.200$ metros en total. Y $1.200 \div 300 = 4$ segundos.

Con la pared a 300 metros, el camino de ida y vuelta es $300 + 300 = 600$ metros. Y $600 \div 300 = 2$ segundos.

Al acercar la pared a la mitad de distancia, el eco tarda la mitad de tiempo. Eso pasa porque el camino también se queda a la mitad.

Comprueba este paso: mira si has contado la ida y la vuelta. Si divides entre 300 solo la distancia a la pared, te sale la mitad del tiempo bueno. Contar los dos trozos no garantiza la cuenta, pero cierra el error de olvidar la vuelta.

23

Dentro de un frasco de cristal se mete un timbre que suena. Se va sacando el aire del frasco con una bomba. Por el cristal se sigue viendo el martillo del timbre en movimiento. Pero el sonido se va apagando hasta que no se oye nada. Explica por qué.

Solución

Deja de oírse porque dentro del frasco ya **no hay aire que lleve el sonido** hasta el cristal.

El timbre sigue vibrando: eso se ve. Y la vibración es lo que produce el sonido. Así que el sonido se sigue produciendo igual que antes.

Lo que pasa es que una vibración necesita algo alrededor que la vaya pasando. Aire, agua o un cuerpo sólido. Sin nada alrededor, la vibración del martillo no llega a ninguna parte.

Por eso, al quitar el aire poco a poco, el sonido se va apagando poco a poco. Queda cada vez menos aire para pasarlo. El frío no tiene nada que ver aquí.

Una pista que avisa: cuando la explicación es que el timbre ha dejado de vibrar, vuelve al enunciado. Dice que el martillo se sigue viendo en movimiento. Lo que ha cambiado está entre el timbre y el oído, no en el timbre.

24

Cuatro cuerdas de una guitarra inventada se describen así. La primera vibra muy deprisa y se mueve poco. La segunda vibra muy deprisa y se mueve mucho. La tercera vibra despacio y se mueve poco. La cuarta vibra despacio y se mueve mucho. Di de cada una si suena aguda o grave y si suena fuerte o suave.

Solución

La primera suena **aguda y suave**. La segunda, **aguda y fuerte**. La tercera, **grave y suave**. La cuarta, **grave y fuerte**.

Lo agudo o grave lo decide una sola cosa: lo deprisa que vibra la cuerda. Vibrar deprisa da un sonido agudo. Vibrar despacio lo da grave.

Lo fuerte o suave lo decide otra cosa distinta: cuánto se mueve la cuerda. Moverse mucho da un sonido fuerte. Moverse poco lo da suave.

Son dos cosas que no dependen una de otra. Por eso se pueden combinar de cuatro maneras, y aquí están las cuatro. Un sonido puede ser agudo y suave, o grave y fuerte.

Comprueba este paso: repasa que no te hayan salido dos cuerdas con la misma pareja de palabras. El enunciado describe cuatro parejas distintas. Así que las cuatro respuestas tienen que

ser distintas entre sí.

Lo que deja pasar la corriente y lo que no

Lo que hay que saber

En una pila hay energía almacenada. Si se une un hilo de metal de un extremo de la pila al otro, por ese hilo pasa una **corriente eléctrica**. Con ella se enciende una bombilla o se mueve un motor pequeño.

La corriente pasa por unos materiales y por otros no. Los que la dejan pasar son **conductores**. Lo son casi todos los metales, como el **cobre**. Los que no la dejan pasar son **aislantes**, como el cristal, el papel y la porcelana.

La corriente necesita un **camino cerrado**. Tiene que poder salir de la pila y volver a ella. Si el camino se corta en un punto cualquiera, la corriente deja de pasar. Y la bombilla se apaga.

▲ Un cable de casa lleva un metal por dentro y una funda de plástico por fuera. Por eso se puede coger. Con la corriente de los enchufes no se hacen pruebas: las pruebas se hacen con pilas.

25

Se monta una pila con dos hilos y una bombilla. Se deja un hueco donde hay que poner el objeto que se quiere probar. Se prueban seis objetos. Una cucharilla de metal, un lápiz de madera seca y una moneda. Una regla de plástico, una llave y una goma de borrar. Di con cuáles se enciende la bombilla y con cuáles no.

Solución

La bombilla se enciende con la **cucharilla de metal**, con la **moneda** y con la **llave**. No se enciende con el **lápiz de madera seca**, con la **regla de plástico** ni con la **goma de borrar**.

Los tres que la encienden son de metal. Los metales dejan pasar la corriente: son conductores. Con ellos el camino queda cerrado, y la corriente puede salir de la pila y volver a ella.

Los tres que no la encienden son de madera seca, de plástico y de goma. Son aislantes. Puestos en el hueco, el camino sigue cortado en ese punto.

▲ Esto vale para los seis objetos del enunciado, y no se puede estirar a cualquier cosa. Hay materiales que no son metales y dejan pasar la corriente, como el agua con sal. Con los enchufes de casa no se prueba nada.

Comprueba este paso: mira de qué está hecho lo que va en el hueco, no para qué sirve. Una llave y una cucharilla sirven para cosas muy distintas, y las dos son de metal. El material decide; el uso, no.

26

Una bombilla conectada a una pila con dos hilos estaba encendida y se ha apagado. Nadie la ha tocado. Sin desmontar nada, di tres cosas distintas que podrían haber pasado. Y di qué tienen en común las tres.

Solución

Podría haberse gastado la **pila**. Podría haberse soltado uno de los dos **hilos**. O podría haberse roto el **hilo fino de dentro de la bombilla**.

Las tres tienen en común que el **camino cerrado** ha dejado de funcionar. En un caso ya no hay quien empuje la corriente. En los otros dos el camino está cortado en un punto.

Y las tres explican lo mismo que se ve desde fuera: la bombilla apagada. Con la bombilla apagada no se puede saber cuál de las tres ha sido.

Para averiguarlo hay que probar de una en una. Cambiar la pila. Apretar los hilos. Poner otra bombilla. Cada prueba descarta una posibilidad.

Una pista que avisa: cuando se da por hecho que la pila está gastada, conviene volver a leer. Hay otras dos explicaciones igual de posibles. Tener tres explicaciones no dice cuál es la buena: dice que

hace falta probar.

- 27** Un juguete inventado lleva 4 pilas. Cada pila guarda 30 unidades de energía. El juguete gasta 8 unidades de energía por hora. Los tres números están puestos a propósito. Calcula la energía que lleva el juguete y cuántas horas puede andar.

Solución

El juguete lleva **120 unidades** de energía. Son 4 pilas por 30 unidades cada una: $4 \cdot 30 = 120$.

Y puede andar **15 horas**, porque $120 \div 8 = 15$. Cada hora se lleva 8 unidades de las 120 que había.

Fíjate en lo que sale de cada cuenta. En la primera salen unidades de energía. En la segunda se dividen unidades de energía entre unidades por hora, y lo que queda son horas.

Si el juguete gastara el doble por hora, andaría la mitad de tiempo. Y con el doble de pilas andaría el doble.

Comprueba este paso: vuelve atrás desde el resultado. 15 horas por 8 unidades cada hora son $15 \cdot 8 = 120$ unidades, que es lo que había. Si no te sale la energía de partida, una de las dos cuentas está del revés.

Las piezas de un circuito y para qué sirve cada una

Lo que hay que saber

Un **circuito** es el camino cerrado por el que va la corriente. Lleva cuatro clases de piezas. Cada una hace una cosa distinta.

El **generador** es el que da la energía: una pila. De él sale la corriente y a él vuelve. Los **conductores** son los hilos que unen unas piezas con otras.

El **receptor** es lo que aprovecha la corriente: una bombilla da luz, un timbre suena y un motor gira. El **interruptor** abre y cierra el camino cuando queremos.

Con el interruptor abierto la corriente no pasa y el receptor no funciona. Con el interruptor cerrado, pasa. ▲ Este tema entra con su explicación y sin ejercicios: un circuito se trabaja con un símbolo por pieza, y aquí no hay imágenes.

Los imanes: dos polos y un hierro que obedece

Lo que hay que saber

Un **imán** atrae algunos metales sin llegar a tocarlos: el **hierro**, el **acero** y el **níquel**. ▲ Cuidado: no atrae todos los metales. Hay metales que se le quedan quietos, aunque brillen igual. Y tampoco atrae la madera, el papel ni el plástico.

Todo imán tiene dos **polos**, uno en cada punta. Dos polos distintos se atraen. Dos polos iguales se apartan uno de otro. Cuanto más cerca están, más se empujan.

Si un imán se parte en dos trozos, cada trozo vuelve a tener sus dos polos, uno en cada cara.

Un **electroimán** se hace con hilo de cobre enrollado alrededor de un hierro. Por el hilo se hace pasar corriente. Mientras la corriente pasa, el hierro atrae como un imán. Si se corta la corriente, deja de atraer.

28

Se pasa un imán por encima de seis cosas. Un clavo de hierro. Una moneda de cobre. Una lata de aluminio. Unas tijeras de acero. Un tapón de plástico. Y una llave de hierro. Di cuáles se pegan al imán y cuáles no. Y explica qué tienen en común las que se pegan.

Solución

Se pegan el **clavo de hierro**, las **tijeras de acero** y la **llave de hierro**. No se pegan la moneda de cobre, la lata de aluminio ni el tapón de plástico.

Las tres que se pegan tienen en común el material: las tres llevan hierro. El acero de las tijeras es hierro con algo más mezclado, y se pega igual.

El tapón no se pega porque el plástico no tiene nada que ver con el hierro. La moneda y la lata tampoco se pegan, aunque las dos sean de metal: el cobre y el aluminio son metales que el imán no atrae.

▲ Así que «es de metal» no sirve para decidirlo. De los cinco objetos de metal del enunciado, el imán atrae tres y deja quietos dos.

Comprueba este paso: repasa si se te ha pegado algo que no lleve hierro ni acero. Si es así, vuelve a leer de qué está hecho. Que no se pegue nada raro no demuestra la lista entera, pero quita el error de meter todos los metales.

29

Dos imanes rectos se acercan por sus puntas y se apartan uno de otro. Se le da la vuelta a uno de los dos. Se vuelven a acercar por las puntas, y ahora se juntan de golpe. Explica qué polos estaban enfrentados en cada caso.

Solución

En el primer caso estaban enfrentados **dos polos iguales**. Por eso se apartaban.

Al dar la vuelta a un imán, la punta que queda enfrente es la otra. Y esa otra punta tiene el polo contrario. Así que en el segundo caso hay **dos polos distintos** enfrentados, y por eso se atraen.

El imán al que se le dio la vuelta es el mismo. Sigue teniendo sus dos polos, uno en cada punta. Lo único que ha cambiado es cuál de las dos puntas mira al otro imán.

Cuanto más cerca se ponen, más se nota. Dos polos iguales se empujan más. Dos polos distintos se atraen más.

Una pista que avisa: darle la vuelta a un imán cambia el resultado al contrario. Si al darle la vuelta te sale lo mismo que antes, has dejado enfrentada la misma punta. Esto no dice qué polo es cada uno: solo que son distintos entre sí.

30

En una chatarrería, una grúa con un electroimán levanta chatarra de hierro de un montón. Y la suelta en un camión. Explica por qué con un imán normal ese trabajo sería más difícil. Y di si la grúa sirve para sacar del montón las latas de aluminio.

Solución

Con un imán normal sería más difícil porque un imán normal **atrae sin parar**. Para soltar la chatarra habría que despegarla a mano, pieza por pieza.

El electroimán atrae solo mientras pasa corriente por su hilo de cobre. El maquinista corta el paso de la corriente con la grúa encima del camión. El hierro deja de estar atraído y cae solo.

Es decir: lo que el electroimán añade no es más atracción. Lo que añade es **poder apagarlo**. Eso es lo que permite coger y soltar donde se quiere.

Para las latas de aluminio la grúa **no sirve**. Un electroimán atrae lo mismo que un imán: hierro, acero y níquel. El aluminio se queda en el montón.

Comprueba este paso: el enunciado hace dos preguntas y hay que contestarlas por separado. Una es sobre encender y apagar, y ahí gana el electroimán. La otra es sobre qué materiales atrae, y ahí

los dos hacen lo mismo.

31

Un niño quiere conseguir un trozo de imán con un solo polo, y para eso corta un imán recto por la mitad. Después acerca los dos trozos por las caras del corte. Lo prueba de una manera, y luego le da la vuelta a uno de los trozos. Di qué notará en cada caso. Y explica por qué eso le dice que no ha conseguido lo que buscaba.

Solución

En una de las dos posiciones notará que los trozos **se atraen**. Y en la otra, al darle la vuelta a uno, notará que **se apartan**.

Eso solo puede pasar si cada trozo tiene sus **dos polos**, uno en cada cara. Si un trozo tuviera un solo polo, las dos posiciones darían el mismo resultado.

Así que el niño no ha conseguido lo que buscaba. Al partir el imán, en el sitio del corte han aparecido polos nuevos: uno en la cara cortada de un trozo y el contrario en la del otro.

Y si vuelve a cortar uno de esos trozos, pasará lo mismo. Cada trozo, por pequeño que sea, tiene sus dos polos.

Comprueba este paso: la prueba solo vale si se hacen las dos posiciones. Con una sola no se distingue un trozo de dos polos de uno que tuviera uno. Y no dice qué polo es cada cara: solo que son distintos.
