|  |  |
| --- | --- |
| **Titulo del guion** | Potenciación y radicación de números reales |
| **Código de guion** | MA\_09\_02\_CO |
| **Descripción** | En el conjunto de los números reales se establecen operaciones como la potenciación y la radicación. Aprende a representar y operar fácilmente y de forma abreviada valores numéricos con escritura muy extensa y poco convencional; por qué la radicación es la operación inversa de la potenciación y a utilizar sus propiedades para simplificar expresiones con radicales. |

[SECCIÓN 1] **1 Potenciación de números reales**

**La potenciación** es una operación binaria en la cual intervienen tres elementos**,** la **base ,** el **exponente**  yla **potencia** , que se relacionan como . Por ejemplo en la expresión: 

,

 es la base, 4 el exponente y  la potencia o resultado.

[SECCIÓN 2] **1.1 Potencias con exponentes números enteros**

En la potenciación de números reales con **exponentes enteros** se presentan dos casos: cuando el exponente es un **entero positivo** y cuando es un **entero negativo.**

[SECCIÓN 3] **1.1.1 Potencia con exponente número entero positivo:** cuando el exponente es un entero positivo se interpreta como multiplicar la base el número de veces que indique el exponente.

Sean , entonces

.

Por ejemplo:



|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | * Para todo . Todo número real diferente de cero, con exponente cero es igual a. * Para todoEl cero con exponente un número entero positivo es igual a cero |

[SECCIÓN 3] **1.1.2 Potencia con exponente número entero negativo:** cuando el exponente es un número entero negativo se puede interpretar como multiplicar *n* veces el inverso multiplicativo de la base.

Sean , entonces

Son ejemplos:

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | Todos los números reales cumplen la propiedad del inverso multiplicativo. Para todo existe tal que . |

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_09\_02\_IMG01 |
| **Descripción** | Cubo Rubik |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 228940258  MOSCOW, RUSSIA - August 31, 2014: Rubik's cube puzzle isolated on the white background. Cube was invented by a Hungarian architect Erno Rubik in 1974 |
| **Pie de imagen** | Geométricamente el volumen *V* de un cubo de arista igual a 3 unidades lineales se calcula como *V* = 33 = 27. El cubo Rubik es un cubo de volumen igual a 27 unidades cúbicas. |

[SECCIÓN 2] **1.2 Potencia con exponente número racional positivo en forma de fracción**

Un número real con exponente número racional positivo en forma de fracción se puede expresar como un radical.

Sean , entonces,

Es un ejemplo:

[SECCIÓN 2**] 1.3 Potencia con exponente número racional negativo en forma de fracción**

Un número real con exponente un número racional negativo se puede expresar como el inverso multiplicativo del número real con exponente un número racional positivo. Es importante aclarar que esto se cumple siempre y cuando se cumplan las restricciones matemáticas de los radicales que más adelante se estudiarán.

Es un ejemplo:

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso nuevo** | |
| **Código** | Ma\_09\_02\_CO\_REC10 1 |
| **Título** | Potenciación de números reales con exponente un número entero o un número racional |
| **Descripción** | Interactivo que explica la potenciación de números reales con exponente un número entero o un número racional |

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso aprovechado** | |
| **Código** | MA\_09\_02\_CO\_REC20 2 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4 ESO/Matemáticas/Las potencias y las raíces/Las potencias/ Las potencias de exponente fraccionario y su equivalencia con las raíces/Profundiza/Las potencias de exponente fraccionario y su equivalencia |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | EN LA PRIMERA DIAPOSITIVA CAMBIAR EL TÍTULO POR Relación entre la potenciación con exponentes números racionales y la radicación    EN LA SEGUNDA DIAPOSITIVA CAMBIAR POR LAS SIGUIENTES PALABRAS COMO SE INDICA EN ESTA IMAGEN:  Sabes  Puedes  tu  Haz clic en las teclas:  Observa  haces clic en:  se tiene    EN LA TERCERA DIAPOSITIVA CAMBIAR POR LAS SIGUIENTES PALABRAS COMO SE INDICA EN ESTA IMAGEN:  Observa a qué es igual  Haz clic en las teclas:  Es igual que si haces clic en:  observa    EN LA CUARTA DIAPOSITIVA CAMBIAR POR LAS SIGUIENTES PALABRAS COMO SE INDICA EN ESTA IMAGEN:  Observa  obtenidos  Una  con    EN LA QUINTA DIAPOSITIVA CAMBIAR POR LAS SIGUIENTES PALABRAS COMO SE INDICA EN ESTA IMAGEN:  Este es    EN LA DIAPOSITIVA DEL PRACTICA CAMBIAR POR LAS SIGUIENTES PALABRAS COMO SE INDICA EN ESTA IMAGEN:  Expresa como    **Ficha docente**  **Objetivo**  Este interactivo tiene como objetivo que los estudiantes aprendan a identificar potencias de exponente una fracción con raíces y viceversa.  **Propuesta**  Antes de la presentación  Antes de iniciar la presentación, puede decirle a los estudiantes que ahora que ya saben cómo son las potencias con exponente entero, van a aprender cómo son las potencias de exponente racionales en su representación fraccionaria. Pídales que tengan a mano la calculadora.  Durante la presentación  Mientras los estudiantes ven el interactivo, hagas hincapié en los siguientes aspectos:  - En la pregunta de la **segunda pantalla**, puede dejar que los estudiantes respondan por intuición. Aunque aún no saben la equivalencia de las potencias de exponente fraccionario con las raíces, quizá sabiendo que si 42 es “4 dos veces”, , “es 4 *media vez*”, les ayude a saber cuál es el resultado.  Luego, dígales que vayan haciendo lo que se pide, con la ayuda de la calculadora. Recuérdeles que, en realidad, la raíz de 4 es 2 y, también, −2, pero que en la calculadora sólo saldrá la solución del valor positivo.  - Proceda del mismo modo con el contenido de la **tercera pantalla**: que los estudiantes respondan la pregunta y, después, hagan los cálculos correspondientes con la calculadora.  - El ejercicio propuesto en el apartado **Práctica**lo pueden resolver primero cada uno en su cuaderno y, luego, corregirlo conjuntamente.  ¿Alguno da como resultado 27? Dígales que se fijen en que no es igual que 27. Recuérdales que cuando no hay índice en la raíz, este índice es un 2 y no un 1.  Después de la presentación  Después de ver el interactivo, conviene que los estudiantes practiquen ejercicios en los que expresen potencias de exponente fraccionario como raíz y viceversa.  Puede preguntarles si saben expresar como raíz, por ejemplo, el número 32,1, de este modo, recordarán cómo se realiza el paso de decimal a fracción.  Puede proponerles a los estudiantes que visiten la página de Educarex, <http://rincones.educarex.es/matematicas/index.php/numeros4esob/animaciones4esobnumeros/670-potencias-y-raices>, en la que encontrarán teoría y ejercicios de la forma como se expresan potencias como raíces.  En la página del Proyecto Descartes, se plantean ejercicios que se pueden proponer a los estudiantes [[ver](http://descartes.cnice.mec.es/materiales_didacticos/Radicales/radicales1.htm)]. Y en la página Disfruta las matemáticas [[ver](http://www.disfrutalasmatematicas.com/algebra/exponentes-fraccionarios.html)] encontrarás una explicación más detallada y un juego con el gráfico de http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package11499/Recurso020/fichaprofe2-1.gif.  En la página de la Generalitat de Catalunya [[ver](http://clic.xtec.cat/db/jclicApplet.jsp?project=http://clic.xtec.cat/projects/raices2/jclic/raices2.jclic.zip&lang=es&title=C%E1lculo+con+radicales)], en el apartado *Potencias*(en castellano), los estudiantes podrán repasar conceptos aprendidos anteriormente y también lo que han visto con este recurso.  **Ficha estudiante**  **¿Qué sabes de las potencias de exponente fraccionario y su equivalencia con las raíces?**  Una potencia con exponente fraccionario se puede escribir como una raíz y, viceversa empleando la siguiente fórmula:  http://cdnprof.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package11499/Recurso020/Fichaalumno2.gif  Según esta fórmula, se presentan las siguientes expresiones:  - **Denominador**de la fracción. ↔ **Índice**de la **raíz**.  - **Numerador**de la fracción. ↔ **Exponente**del **radicando**.  Los siguientes son algunos ejemplos que pueden servir para entender y memorizar la fórmula anterior:   * http://cdnprof.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package11499/Recurso020/Fichaalumno2-1.gif * http://cdnprof.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package11499/Recurso020/Fichaalumno2-2.gif * http://cdnprof.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package11499/Recurso020/Fichaalumno2-3.gif * http://cdnprof.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package11499/Recurso020/Fichaalumno2-4.gif   Para repasar los contenidos expuestos sobre los radicales, haz los ejercicios de la página del Proyecto Descartes [[ver](http://descartes.cnice.mec.es/materiales_didacticos/Radicales/radicales1.htm)], y repasa los contenidos de los exponentes fraccionarios en la página Disfruta las matemáticas [[ver](http://www.disfrutalasmatematicas.com/algebra/exponentes-fraccionarios.html)]. Tanto en la página de la Generalitat de Catalunya [[ver](http://clic.xtec.cat/db/jclicApplet.jsp?project=http://clic.xtec.cat/projects/raices2/jclic/raices2.jclic.zip&lang=es&title=C%E1lculo+con+radicales)] (apartado *Potencias*, en castellano) como en la de Educarex, <http://rincones.educarex.es/matematicas/index.php/numeros4esob/animaciones4esobnumeros/670-potencias-y-raices> puedes practicar con potencias de exponente fraccionario. |
| **Título** | CAMBIAR POR  Potenciación de números reales con exponente una fracción positiva |
| **Descripción** | CAMBIAR POR  Interactivo que explica la relación de la potenciación con la radicación cuando el exponente es una fracción |

[SECCIÓN 2**] 1.4 Propiedades de la potenciación de números reales**

Las propiedades de la potenciación de números reales se cumplen tanto para exponentes números enteros como para exponentes números racionales en forma de fracción, siempre y cuando se cumplan las restricciones matemáticas de los radicales que se estudiarán en el próximo tema.

|  |  |
| --- | --- |
| **Propiedad y definición** | **Ejemplos** |
| **Multiplicación de números reales con potencias de igual base**  Si y entonces  Al multiplicar potencias con la misma base, se obtiene la misma base con exponente igual a la suma de los exponentes de las potencias dadas como factores. | * 32 34 = 32+4 = 36 |
| **Potencia de una potencia de un número real**  Si y entonces  En la potencia de una potencia se deja la misma base y su exponente es el producto de los exponentes. | * (32)3 = 323 = 36 * ESCRIBIR LAS FRACCIONES CON LÍNEA HORIZONTAL |
| **Potencia de un producto de números reales**  Si y entonces  La potencia de un producto es igual al producto de las potencias con el mismo exponente. |  |
| **División de potencias de números reales con igual base**  Si y entonces  Al dividir potencias con la misma base, se obtiene la misma base con exponente igual a la diferencia de los exponentes de las potencias dadas como dividendo y divisor. |  |
| **Potencia de un número real con exponente 0**  Si y entonces  **C**ualquier número diferente de cero, con exponente 0 es igual a uno. | * 80 = 1 |
| **Potencia de un número real con exponente 1**  Si entonces  **C**ualquier número diferente de cero, con exponente 1 es igual al mismo número. | * 181 = 18 |
| **Potencia de una fracción**  Si y entonces  La potencia de una fracción como cociente es igual al cociente de las potencias con el mismo exponente. |  |

Observa cómo se aplican las propiedades de las operaciones con potencias para simplificar la expresión:

http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package12545/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/MT_10_01_formula40_resized.gif

* Por la regla de los signos del producto:

(−2)4 = 16 = 24

* En el numerador se tiene una multiplicación de potencias de la misma base, por tanto, se adicionan los exponentes:

25 · 24 = 25 + 4 = 29

* Se organizan por separado las potencias de la misma base que hay en el numerador y en el denominador de la expresión, y se aplica la propiedad de la división de potencias de la misma base:

http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package12545/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/MT_10_01_formula41_resized.gif

* Por último, se expresan las potencias de exponente negativo como la unidad dividida por la misma potencia con exponente positivo:

http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package12545/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/MT_10_01_formula42_resized.gif

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica : recurso aprovechado** | |
| **Código** | MA\_09\_02\_CO\_REC30 3 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4 ESO/Matemáticas/Las potencias y las raíces/Las potencias/Las potencias de base racional y exponente entero/Practica/Practica las potencias de base racional y exponente entero |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | CAMBIAR LA INSTRUCCIÓN POR  Efectúa los siguientes ejercicios de potenciación con exponentes enteros. |
| **Título** | CAMBIAR POR  Practica la potenciación de base número real con exponente entero |
| **Descripción** | CAMBIAR POR  Actividad para ejercitar operaciones con potencias de base un número racional y exponente un número entero |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica : recurso aprovechado** | |
| **Código** | MA\_09\_02\_CO\_REC40 4 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4 ESO/Matemáticas/Las potencias y las raíces/Las potencias/Las propiedades de las potencias/Practica/Practica las potencias de exponente fraccionario |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | CAMBIAR LA INSTRUCCIÓN POR  Efectúa los siguientes ejercicios utilizando las propiedades y la definición de potenciación con exponentes racionales en forma de fracción.  EN LAS OPCIONES 4 Y 9 CAMBIAR EL SIGNO DE DIVISÓN POR EL DE LÍNEA HORIZONTAL. |
| **Título** | CAMBIAR POR  Practica potenciación con exponentes fraccionarios y las propiedades de la potenciación |
| **Descripción** | CAMBIAR POR  Actividad para ejercitar las propiedades de la potenciación de potencias con exponente una fracción |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica : recurso aprovechado** | |
| **Código** | MA\_09\_02\_CO\_REC50 5 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4 ESO/Matemáticas/Las potencias y las raíces/Las potencias/Las propiedades de las potencias/Practica/Practica las propiedades de las potencias |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** |  |
| **Título** | CAMBIAR POR  ¿Qué aprendiste de las propiedades de la potenciación? |
| **Descripción** | CAMBIAR POR  Actividad que propone ejercicios para practicar las operaciones de la potenciación y sus propiedades |

[SECCIÓN 6] **1.5 Notación científica**

La **notación científica** facilita la lectura y escritura de números muy grandes o muy pequeños a la forma con y ; a se denomina coeficiente, 10 la base y *n* el exponente.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_09\_02\_IMG02 |
| **Descripción** | Busto de Arquímedes |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 94277566  Rome Archimedes statue at Borghese villa |
| **Pie de imagen** | En el siglo III a. C., Arquímedes fue el primer matemático que creó un sistema de representación de números para estimar cuántos granos de arena existían en el universo. Concluyó que el número de granos de arena que se requerían para llenar el universo era aproximadamente 8 x 1063. Arquímedes fue también llamado el padre de la notación científica. |

**1.5.1 Expresión de un número real en notación científica**

Para expresar un número real en notación científica se debe tener en cuenta que si el valor absoluto del número que se quiere expresar en notación científica es mayor que uno se determinará con una potencia de diez con exponente positivo; si el valor absoluto del número es menor que uno se expresa con una potencia de diez con exponente negativo.

**Si el valor absoluto del número es mayor que uno**

Por ejemplo para expresar en notación científica 1 234 500 000, lo primero que se debe hacer es contar de derecha a izquierda cuantos dígitos hay sin contar el ultimo digito. En este caso como hay 9 dígitos, el exponente de diez será 9; y como la parte entera debe estar entre 1 y 10, entonces será 1 y sus decimales 2345. Así,

1 234 500 000 = 1,2345 × 109.

**Si el valor absoluto del número es menor que uno**

Por ejemplo para expresar en notación científica 0,00000321, se desplaza la coma hasta donde se encuentre el primer decimal diferente de cero, en este caso, el 3. Este número es mayor que 1 y menor que 10. Luego se cuenta de izquierda a derecha los dígitos que hay incluyendo el 3. En este caso como hay 6 dígitos, el exponente de diez será -6; y como la parte entera debe estar entre 1 y 10, entonces será 3 y sus decimales 21. Así,

0,**000003**21 = 3,21 × 10-6.

**1.5.2 Operaciones con números reales en notación científica**

Para adicionar, sustraer, multiplicar o dividir números reales expresados en notación científica se aplican las siguientes reglas.

**Adición y sustracción de números reales expresados en notación científica**

Para adicionar o sustraer números reales expresados en notación científica las potencias de base diez de cada uno deben tener el mismo exponente. Así, se adicionan o sustraen los coeficientes y la potencia de diez queda igual. Por ejemplo:



Si los números expresados en notación científica que se quieren adicionar o sustraer tienen potencias de diez con diferente exponente, entonces se expresan con el mismo exponente y se operan como en potencias con igual exponente.

Por ejemplo, para efectuar 1,234 × 104 + 1,32 × 105 se expresan las dos potencias de base al mismo exponente. En este caso a 5, así:

1,234 × 104 = 0,1234 × 105 y 1,32 × 105 queda igual.

Ahora se efectúa,

0,1234 × 105 + 1,32 × 105 = 1,4434 × 105

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | Para expresar, por ejemplo 1,23 × 106 a una potencia de 10 con menor exponente, puede ser 104, se multiplica por 10 tantas veces hasta llegar al exponente 4. En este caso como la diferencia de exponentes es 2, entonces se multiplica dos veces por 10. Al multiplicar la primera vez se obtiene 12,3 × 105 y al multiplicar la segunda vez por 10 se obtiene 123 × 104, que es lo que se quería hallar. Luego,  1,23 × 106 = 123 × 104 |

**Multiplicación de números reales expresados en notación científica**

Cuando se multiplican números expresados en notación científica, se multiplican los dos coeficientes y se adicionan los exponentes de base diez. Por ejemplo,

**División de números reales expresados en notación científica**

Cuando se dividen números expresados en notación científica, se dividen los dos coeficientes y se restan los exponentes de base diez. Por ejemplo,

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso nuevo** | |
| **Código** | Ma\_09\_02\_CO\_REC60 6 |
| **Título** | Notación científica |
| **Descripción** | Interactivo que explica cómo se expresan números decimales en notación científica y cómo se operan |

[SECCIÓN 2] **1.6 Consolidación**

Actividades para consolidar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | MA\_09\_02\_CO\_REC70 7 |
| **Título** | Refuerza tu aprendizaje: Situaciones con potenciación y notación científica de números reales |
| **Descripción** | Actividad que plantea situaciones que involucran potenciación y notación científica de números reales |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | MA\_09\_02\_CO\_REC80 8 |
| **Título** | Refuerza tu aprendizaje: Potenciación y notación científica de números reales |
| **Descripción** | Actividades sobre potenciación y notación científica de números reales |

[SECCIÓN 1**] 2. Radicación de números reales**

La **radicación** es una operación inversa de la potenciación que consiste en hallar la base, conocido el exponente y la potencia o resultado. La raíz enésima *n* de un número real *a* es igual a *b*, tal que:

*bn* = si y solo si con , *n* , *n* ≥ 2

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Escuela pitagórica y números radicales** |
| **Contenido** | La escuela pitagórica fue fundada en el siglo V a. C. por el filósofo y matemático griego Pitágoras. Los pitagóricos descubrieron que es un número irracional al intentar calcular la medida de la diagonal de un cuadrado cuya medida del lado era igual a una unidad. |

En la expresión se identifican los elementos: *n,* **índice**; , **cantidad subradical o radicando** y *b* **raíz** o **resultado.** Al símbolo se le denomina radical. Cuando el índice del radical es 2 se acostumbra a no escribirse. El coeficiente de la raíz enésima de un número real es el número que acompaña a la raíz enésima, que está fuera del radical. Por ejemplo, el coeficiente de 7 es 7.

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | * Cuando la cantidad subradical es **positiva** y el **índice** es un **número par** tendrá dos raíces en el conjunto de los números reales, la positiva y la negativa. Por ejemplo:   ya que = 32 = 9 y (-3)2 = 9   * Cuando la cantidad subradical es **negativa** y el **índice** es un **número par** no tendrá raíces en el conjunto de los números reales. Por ejemplo:   no tiene raíces números reales   * Cuando el **índice** es **impar** el radical tendrá una única raíz. En este caso la cantidad subradical puede ser positiva o negativa. Por ejemplo: |

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso aprovechado** | |
| **Código** | MA\_09\_02\_CO\_REC90 9 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4 ESO/Matemáticas/Las potencias y las raíces/Las raíces/Las raíces de índice cualquiera/Profundiza/La raíz de índice “n” |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | CAMBIAR EN LAS IMÁGENES LO QUE SE INDICA.  EN LA IMAGEN DE LA PANTALLA 3 Y 4:  CAMBIAR POR  crees      EN LA IMAGEN DE LA PANTALLA 6:  AGREGAR  En el conjunto de los números reales    EN LA IMAGEN DE LA PANTALLA 7:  AGREGAR  en .    **Objetivo**  Este interactivo tiene como objetivo que los estudiantes deduzcan, a partir de la definición de raíz cuadrada, cuál es la raíz enésima de un número real.  **Propuesta**  Antes de la presentación  Repase el procedimiento de resolución de las raíces cuadradas, proponiendo el siguiente bingo. Prepare con anterioridad el material propuesto en la página virutal <https://anagarciaazcarate.wordpress.com/2014/05/25/bingo-de-potencias-y-raices/>  Durante la presentación  El interactivo empieza con la pregunta:  - ¿Cuánto es la raíz cuadrada de 25?.  Seguramente, los estudiantes responderán bien, aunque quizás más de uno se olvide del valor negativo, −5, pero lo que interesa aquí es que digan por qué es así. ¿Cómo se calcula la raíz cuadrada de 25? Hay que buscar un número que al elevarlo al cuadrado sea igual a 25. Si entienden esto, es probable que deduzcan por sí mismos cómo se calculan raíces de índice mayor.  El interactivo sigue con más preguntas, con el objetivo de que los estudiantes empleen la lógica para averiguar la definición de la raíz enésima, que se trata en la penúltima pantalla del interactivo.  En esta última pantalla se explica el número de soluciones de una raíz, dependiendo de si el número es positivo o negativo y de si el índice es par o impar. Dígales a los estudaintes que expliquen por qué creen que es así, mediante ejemplos.  Después de la presentación  Después puede preguntarles a los estudiantes cuál es la raíz de varios números, por ejemplo: ¿Cuál es la raíz quinta de 32? Si no lo saben, dígales que factoricen primero el número.  Además, puedes pedirles a los estudiantes que visiten la página de Disfruta las matematicas en la que se expone cómo se calcula este tipo de raíz [[ver](http://www.disfrutalasmatematicas.com/numeros/raices-n-esimas.html)].  Por último, que visiten la página XTEC [[ver](http://clic.xtec.cat/db/jclicApplet.jsp?project=http://clic.xtec.cat/projects/raices2/jclic/raices2.jclic.zip&lang=es&title=C%E1lculo+con+radicales)], en el apartado *Raíces*, hay ejercicios del cálculo de raíces y de la extracción de factores de una raíz.  La raíz de índice *n*  La raíz de índice *n* de un número real *a*, es un número que elevado a *n* es igual a:  http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package12545/Recurso030/fichaalumno6-1.gif  Las raíces de índice par tienen:  - Dos soluciones si el número es positivo:  http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package12545/Recurso030/fichaalumno6-2.gif porque http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package12545/Recurso030/fichaalumno6-3.gif y http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package12545/Recurso030/fichaalumno6-4.gif.  - Ninguna solución si el número es negativo:  http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package12545/Recurso030/fichaalumno6-5.gif  No existe, porque cualquier número elevado a la 4 siempre dará positivo.  Las raíces de índice impar siempre tienen una única solución:  http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package12545/Recurso030/fichaalumno6-6.gif porque http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package12545/Recurso030/fichaalumno6-7.gif  http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package12545/Recurso030/fichaalumno6-8.gif porque http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package12545/Recurso030/fichaalumno6-9.gif  Visita la página de Disfruta las matemáticas en la que se expone cómo se calcula este tipo de raíz [[ver](http://www.disfrutalasmatematicas.com/numeros/raices-n-esimas.html)]. Además, haz los ejercicios propuestos en la página XTEC [[ver](http://clic.xtec.cat/db/jclicApplet.jsp?project=http://clic.xtec.cat/projects/raices2/jclic/raices2.jclic.zip&lang=es&title=C%E1lculo+con+radicales)], en el apartado Raíces. |
| **Título** | CAMBIAR POR  La raíces de índice *n* |
| **Descripción** | CAMBIAR POR  Interactivo que explica cuáles son las raíces enésimas de un número real |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica : recurso aprovechado** | |
| **Código** | MA\_09\_02\_CO\_REC100 10 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4 ESO/Matemáticas/Las potencias y las raíces/Las raíces/Las raíces de índice cualquiera/Practica/Haz un cálculo aproximado de raíces cuadradas |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | COMPLETAR EL SIGNO RADICAL EN TODAS LAS RAÍCES.  CAMBIAR LA PALABRA valor POR raíz. |
| **Título** | CAMBIAR POR  Aproxima la raíz cuadrada de un número real |
| **Descripción** | CAMBIAR POR  Actividad para ejercitar la aproximación de una raíz cuadrada |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica : recurso aprovechado** | |
| **Código** | MA\_09\_02\_CO\_REC110 11 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4 ESO/Matemáticas/Las potencias y las raíces/Las raíces/Las raíces de índice cualquiera/Practica/Clasifica raíces según sus soluciones |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | CAMBIAR EL ENUNCIADO POR  Clasifica las siguientes raíces según la cantidad de soluciones que tengan en el conjunto de los números reales. |
| **Título** | CAMBIAR POR  Clasifica raíces enésimas según la cantidad de soluciones |
| **Descripción** | CAMBIAR POR  Actividad para clasificar raíces enésimas según la cantidad de soluciones en el conjunto de los números reales |

[SECCIÓN 2] **2.1 Propiedades de la radicación de números reales**

Al igual que las propiedades de las operaciones básicas de los números reales y de la potenciación, las propiedades de la radicación se utilizan para simplificar expresiones matemáticas que las involucre.

[SECCIÓN 3] **2.1.1 Raíz enésima de un producto de números reales**

Para todo se cumple que ; quiere decir, que la raíz de un producto es igual al producto de sus raíces. Por ejemplo:



[SECCIÓN 3] **2.1.2 Raíz enésima de un cociente de números reales**

Para todo , se cumple que ; es decir, la raíz de un cociente es igual al cociente de las raíces, siempre y cuando tengan solución en el conjunto de los números reales. Por ejemplo:



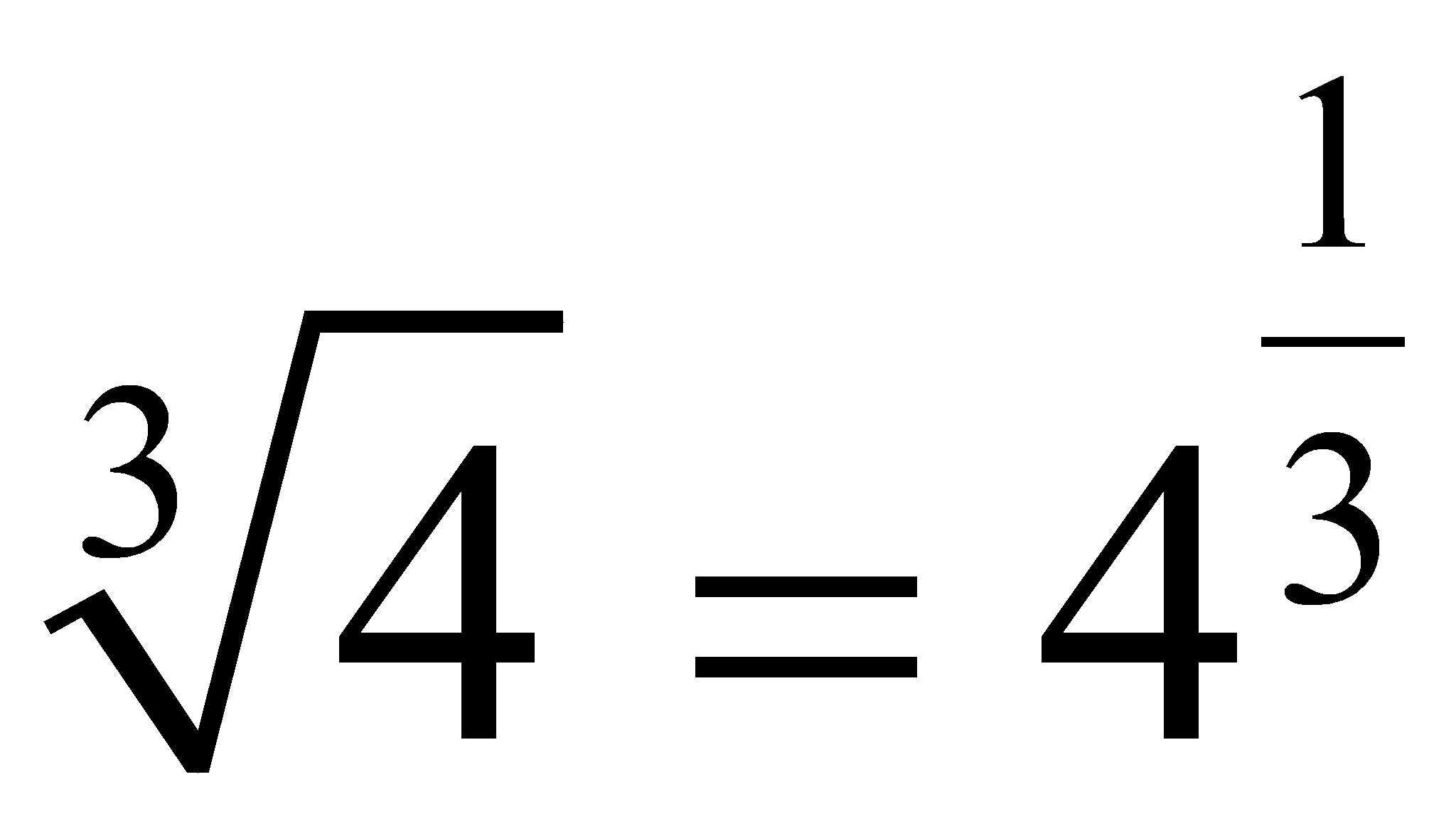
[SECCIÓN 3] **2.1.3 Raíz enésima de una raíz de números reales**

Para todo , se cumple que es decir, la raíz de una raíz es igual a la raíz del mismo radicando con índice igual al producto de los dos índices. Por ejemplo:



[SECCIÓN 3] **2.1.4 Raíz enésima de un número real expresada como potencia con exponente número racional en forma de fracción**

Para todo , se cumple que quiere decir que toda raíz enésima de un número real se puede expresar como un número real elevado a un número racional en forma de fracción.



[SECCIÓN 2] **2.2 Radicales equivalentes de números reales**

Dos expresiones con radicales son equivalentes si tienen el mismo radicando, el mismo índice y el mismo coeficiente. Así:  si y solo sí . Por ejemplo,

 ya que 

[SECCIÓN 3] **2.2.1 Cálculo de radicales equivalentes**

Se pueden calcular radicales equivalentes a otros amplificando o simplicando el exponente del radicando y el índice de la raíz por el mismo número.

Por ejemplo, hallar una fracción equivalente a por amplificación.

Como , se puede amplificar por 4 el exponente del radicando y el índice de la raíz así, .

Luego, y .

En el caso de la simplificación se calcula el m.c.d. (máximo común divisor) entre el exponente del radicando y el índice de la raíz. Si no es posible calcularlo, el radical es irreductible. Por ejemplo, hallar un radical equivalente a simplificando.

Como y el m.c.d. (6, 8) = 2, entonces .

Luego, y .

[SECCIÓN 2**] 2.3 Simplificación de radicales**

Para **simplificar un radical**, se utiliza el siguiente procedimiento. Por ejemplo para simplificar  se siguen estos pasos:

* Se descomponen en factores primos el radicando y el índice de la raíz.



* Se eliminan los factores primos comunes entre el índice de la raíz y el exponente del radicando. Para esto se aplica la propiedad http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package12545/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/MT_10_01_formula68_resized.gif.



* Se simplifican aquellos factores que se puedan sacar del radical.



Luego, 

Otro ejemplo es el siguiente:

Simplificar . Entonces: .

[SECCIÓN 2**] 2.4 Radicales semejantes**

Dos expresiones con radicales son semejantes si tienen la misma cantidad subradical o radicando, el mismo índice y los coeficientes no necesariamente iguales. Por ejemplo **4** y **7** son radicales semejantes.

Para comprobar si los radicales y son semejantes, se simplifica cada uno hasta obtener radicales semejantes, si los hay.

El primer radical ya está simplificado, luego queda igual .

El segundo radical se simplifica así:

EL PUNTO ES EL SIGNO DE MULTIPLICACIÓN

Por lo tanto, y son radicales semejantes.

[SECCIÓN 2**] 2.5 Reducción de radicales a un índice común**

**Reducir** varios radicales a un **índice común** significa encontrar radicales equivalentes a los dados que tengan el mismo índice. Este nuevo índice será el **mínimo común múltiplo** (m.c.m.) de los índices de los radicales iniciales.

Por ejemplo, para reducir y a un mismo índice, se halla el m.c.m. (mínimo común múltiplo) de los índices, 2 y 3, que es 6. Luego se amplifican los dos radicales para que el índice de los dos sea 6, así:

http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package12545/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/MT_10_01_formula71_resized.gif

http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package12545/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/MT_10_01_formula72_resized.gif

[SECCIÓN 2**] 2.3 Operaciones con radicales**

Se pueden efectuar operaciones con radicales como adición, sustracción, multiplicación y división. En algunos casos los resultados de las operaciones no quedan totalmente simplificados, por lo tanto quedan indicadas.

[SECCIÓN 3**] 2.3.1 Adición y sustracción de radicales**

Para **adicionar** o **sustraer** dos expresiones con **radicales** se debe cumplir la condición de que los dos radicales sean **semejantes,** es decir, que tengan el mismo índice y la misma cantidad subradical para adicionar o sustraer los coeficientes correspondientes. Por ejemplo:

y

En ocasiones, es necesario hallar los radicales equivalentes antes de efectuar la adición o la sustracción, por ejemplo:

* http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package12545/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/MT_10_01_formula75_resized.gif

[SECCIÓN 3**] 2.3.2 Multiplicación y división de radicales**

Para **multiplicar** o **dividir** dos o más radicales, es necesario que tengan el **mismo índice**. Para el caso de la multiplicación con radicales del mismo índice se aplica la propiedad ; y para el caso de la división la propiedad,

.

* Si los radicales tienen el mismo índice, se multiplican o dividen los radicandos entre sí y se deja el mismo radical con el mismo índice . Por ejemplo:
* http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package12545/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/MT_10_01_formula77_resized.gif
* http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package12545/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/MT_10_01_formula76_resized.gif
* Si los radicales no tienen el **mismo índice**, se reducen los índices a un **índice común**, es decir, se calcula el m.c.m. de los índices y luego se hallan radicales equivalentes de índice el m.c.m. obtenido. Por ejemplo,

Calcula y simplifica si es posible.

* . EL SIGNO DE MULTIPLICACIÓN ES EL PUNTO.

Como el m.c.m. (3, 2) = 6, entonces,

=

* 

Como el m.c.m (2, 3) = 6, entonces,



Como el m.c.m. (6, 4) = 12, entonces,

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso aprovechado** | |
| **Código** | MA\_09\_02\_CO\_REC120 12 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4 ESO/Matemáticas/Las potencias y las raíces/Las raíces/Las operaciones con raíces/Profundiza/Las operaciones con radicales |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | CAMBIAR EN LAS IMÁGENES LO QUE SE INDICA.  EN LA IMAGEN DE LA PANTALLA 1:  CAMBIAR POR  Adición y sustracción    EN LA IMAGEN DE LA PANTALLA +, -:  CAMBIAR POR  Adición y sustracción    EN LA IMAGEN 2 DE LA PANTALLA +, -:  CAMBIAR POR  ¿A qué es igual  ¿Y a qué es igual    EN LA IMAGEN 3 DE LA PANTALLA +, -:  CAMBIAR POR  ¿Cuál es el resultado de    EN LA IMAGEN 4 DE LA PANTALLA +, -:  CAMBIAR suma POR adición  resta POR sustracción  Fijaos! POR Observa:    EN LA IMAGEN 5 DE LA PANTALLA +, -:  CAMBIAR sumar POR adicionar  restar POR sustraer expresiones con radicales  suman POR adicionan  restan POR sustraen  AGREGAR LUEGO DE LA PALABRA radical:  radical con el mismo índice:    CAMBIAR EL TEXTO DE LA ÚLTIMA IMAGEN DE +, - POR  raíces POR expresiones con radicales  SUPRIMIR podemos decir que  sumar PO adicionar  restar POR sustraer  SUPRIMIR LA TILDE A LA PALABRA éstas      EN LA IMAGEN 2 DE LA PANTALLA DE MULTIPLICACIÓN Y DIVISIÓN CAMBIAR  multiplicarías  dividirías    EN LA IMAGEN 4 DE LA PANTALLA DE MULTIPLICACIÓN Y DIVISIÓN SUPRIMIR LA TILDE A LA PALABRA estas    EN LA IMAGEN 5 DE LA PANTALLA DE MULTIPLICACIÓN Y DIVISIÓN CAMBIAR POR multiplicarías    EN LA IMAGEN 6 DE LA PANTALLA DE MULTIPLICACIÓN Y DIVISIÓN CAMBIAR POR  lo que se reduce  calculando  SUPRIMIR LOS DOS PUNTOS EN m.c.m.    EN LA IMAGEN 7 DE LA PANTALLA DE MULTIPLICACIÓN Y DIVISIÓN CAMBIAR POR  se reducen    EN LA IMAGEN 2 DE LA PANTALLA DE RAÍZ DE UNA RAÍZ CAMBIAR POR  ¿A qué es igual    EN LA IMAGEN 2 Y 3 DE LA PANTALLA POTENCIA DE UNA RAÍZ CAMBIAR POR calcularías    **Ficha docente**  **Objetivo**  El objetivo de este interactivo es que los estudiantes comprendan y practiquen la adición, la sustracción, la multiplicación, la división, la radicación y la potenciación de expresiones con radicales hasta que se familiaricen con los procedimientos básicos de cada una.  **Propuesta**  Durante la presentación  Mientras los estudiantes siguen la presentación del interactivo, lleve la siguiente secuencia:  - Inicie la sesión con el recorrido  **Adición y sustracción.** En la primera pantalla del mismo, los estudiantes deben hacer una adición y una sustracción. Si no las hacen bien, dígales que piensen en las raíces como si se tratara de algo concreto; por ejemplo, para hacer http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package11499/Recurso040/1.gif , si en vez de decir http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package11499/Recurso040/2.gif, lo cambian y dicen, por ejemplo, “una manzana”, de pronto, verán que esta operación les parecerá mucho más sencilla.  - Continúe con **Multiplicación y división**. En la primera pantalla, dígale a los estudiantes que para hacer la multiplicación y la división pueden expresen las raíces con exponente fraccionario y, luego, apliquen las propiedades del producto y de la división de potencias.  Dígales que no hará falta que lo hagan siempre así, que también se puede hacer directamente, como se muestra en la siguiente pantalla.  En la cuarta pantalla, que hagan lo mismo para calcular http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package11499/Recurso040/3.gif.  - Continúe con el recorrido **Potencia de una raíz**. En la primera pantalla, puede preguntarles a los estudiantes si recuerdan cómo se calcula una potencia de un número entero. Pídales que hagan lo mismo con el ejercicio planteado, y que después apliquen lo que han aprendido en el recorrido anterior.  - Para finalizar, con **Raíz de una raíz**puede hacer lo mismo que en el recorrido anterior, pida a los estudiantes que la resuelvan pasando las raíces a exponente fraccionario.  Después de la presentación  Después de la presentación conviene que los estudiantes hagan unas cuantas operaciones de cada tipo con radicales.  Conviene también que les explique cómo extraer factores de las raíces, para que puedan realizar operaciones como la siguientehttp://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package11499/Recurso040/4.gif.  En esta página del Proyecto Descartes, se presentan ejercicios que se pueden proponer a los estudiantes [[ver](http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esomatematicasB/radicales/index4_2.htm)]. En esta otra página [[ver](http://platea.pntic.mec.es/anunezca/ayudas/operaciones_raices/operaciones.htm)] se presenta teoría y ejemplos de operaciones con expresiones radicales.  **Ficha estudiante**  **Aprende a operar con radicales**  Las operaciones que se pueden efectuar con expresiones con radicales son la **adición**, la sustracción, la multiplicación, la división, la radicación y la potenciación.  **La adición y la sustracción**  Para **adicionar o sustraer** raíces, estas han de tener el **mismo índice**y el **mismo radicando**. Se adiciona (o sustraen) los coeficientes y se deja el mismo radical con el mismo índice.  http://cdnprof.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package11499/Recurso040/fichaalumno8-1.gif  **La multiplicación y la división**  Para **multiplicar** o **dividir** expresiones con radicales, estas deben tener el **mismo índice**:  http://cdnprof.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package11499/Recurso040/fichaalumno8-2.gif  http://cdnprof.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package11499/Recurso040/fichaalumno8-3.gif  Para **multiplicar** o **dividir** raíces con **distinto índice**, se reducen a un índice común calculando el mínimo común múltiplo. Una vez tienen el mismo índice, se sigue el procedimiento para expresiones con radicales del mismo índice.  **La potencia de una raíz**  Para calcular la potencia de una raíz, se debe elevar a dicha potencia el radicando:  http://cdnprof.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package11499/Recurso040/5.gif  **La raíz de una raíz**  La raíz de una raíz es igual a **una**sola **raíz**, que tiene como **índice** el **producto**de los **índices**:  http://cdnprof.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package11499/Recurso040/arrel.gif  En esta página del Proyecto Descartes, se presentan ejercicios con los que puedes practicar [[ver](http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esomatematicasB/radicales/index4_2.htm)]. En esta otra página [[ver](http://platea.pntic.mec.es/anunezca/ayudas/operaciones_raices/operaciones.htm)] se presenta teoría y ejemplos de operaciones con expresiones radicales para que te ejercites y comprendas mejor el tema. |
| **Título** | Las operaciones con radicales |
| **Descripción** | CAMBIAR POR  Interactivo que explica la adición, sustracción, multiplicación, división, radicación y la potenciación de expresiones con radicales |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | MA\_09\_02\_CO\_REC130 13 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4 ESO/Matemáticas/Las potencias y las raíces/Las raíces/La simplificación de expresiones radicales/Practica/Practica la simplificación de radicales |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | DEJAR EL INTERACTIVO COMO SE PROPONE |
| **Título** | CAMBIAR POR  Simplifica radicales |
| **Descripción** | CAMBIAR POR  Actividad para ejercitar las propiedades de la radicación y la simplificación de radicales |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica : recurso aprovechado** | |
| **Código** | MA\_G09\_02\_CO\_REC140 14 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4 ESO/Matemáticas/Las potencias y las raíces/Las raíces/Las operaciones con raíces/Practica/Practica las operaciones con radicales |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | CAMBIAR LO QUE SE INDICA EN LA IMAGEN POR  Efectúa las |
| **Título** | CAMBIAR POR  Practica operaciones con radicales y propiedades |
| **Descripción** | CAMBIAR POR  Actividad que propone ejercicios para practicar las operaciones con radicales y las propiedades |

[SECCIÓN 12**] 2.4 Consolidación**

Actividades para consolidar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | MA\_09\_02\_CO\_REC150 15 |
| **Título** | Refuerza tu aprendizaje: Radicación de números reales, operaciones y propiedades |
| **Descripción** | Actividad acerca de la radicación de números reales, operaciones y propiedades |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | MA\_09\_02\_CO\_REC160 16 |
| **Título** | Practica operaciones de números reales con radicales |
| **Descripción** | Actividad que permite practicar las operaciones de números reales con radicales |

[SECCIÓN 13**] 3. Racionalización**

La **racionalización** es un proceso que se realiza para eliminar los radicales que se encuentran en el **denominador** de una fracción, es decir buscar una fracción que sea equivalente y que no tenga radicales en su denominador.

[SECCIÓN 14**] 3.1 Racionalización de fracciones con denominadores monomios**

Son aquellas **fracciones** que tiene un solo **radical** en su denominador.

* Si el denominador de la fracción es una expresión radical con **raíz cuadrada** se multiplica el numerador y el denominador por la raíz cuadrada y se simplifica. En general:

http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package12545/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/MT_10_01_formula80_resized.gif

Por ejemplo, para racionalizar el denominador de , se calcula:

* Si el denominador de la fracción es una expresión radical con **raíz de índice cualquiera** se multiplica el numerador y el denominador de la fracción por una raíz que cumpla la siguiente condición:

http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package12545/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/MT_10_01_formula84_resized.gif

Por ejemplo, para racionalizar el denominador de se calcula:

[SECCIÓN 15**] 3.2 Racionalización de fracciones con denominadores binomios**

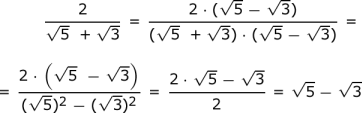
Para racionalizar una fracción con denominador un binomio con al menos una expresión radical con **raíz cuadrada** se multiplica el numerador y el denominador de la fracción por el **conjugado del denominador** aplicando la igualdad notable **(*a* + *b*) · (*a* − *b*) = *a*2 − *b*2** y las propiedades de las operaciones con expresiones radicales. En general:

http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package12545/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/MT_10_01_formula87_resized.gif

* Por ejemplo para racionalizar el denominador de se multiplica el numerador y el denominador de la fracción por el conjugado de , que en este caso es , y luego se simplifican las expresiones con radicales obtenidas, así:
* Para racionalizar el denominador de  se efectúa:

http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package12545/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/MT_10_01_formula88_resized.gif

* Al racionalizar  se efectúa:



|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Conjugado de un binomio** |
| **Contenido** | El conjugado del binomio es el binomio .  Por ejemplo el conjugado de es ; y el conjugado de es |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica : recurso aprovechado** | |
| **Código** | MA\_09\_02\_CO\_REC170 17 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4 ESO/Matemáticas/Las potencias y las raíces/Las raíces/Las operaciones con raíces/Practica/Ejercita la racionalización |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | EL INTERACTIVO NO TIENE MODIFICACIONES. QUEDA IGUAL |
| **Título** | CAMBIAR POR  Practica racionalización de fracciones con expresiones radicales en el denominador |
| **Descripción** | CMABIAR POR  Actividad para practicar la racionalización de fracciones con expresiones radicales en el denominador |

[SECCIÓN 16**] 3.3 Consolidación**

Actividades para consolidar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | MA\_09\_02\_CO\_REC180 18 |
| **Título** | Refuerza tu aprendizaje: Racionalización de una fracción con expresiones radicales en el denominador |
| **Descripción** | Actividad sobre la racionalización de una fracción con expresiones radicales en el denominador |

[SECCIÓN 1] **4 Competencias**

Pon a prueba tus capacidades y aplica lo aprendido con este recurso.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica : recurso aprovechado** | |
| **Código** | MA\_09\_02\_CO\_REC190 19 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4 ESO/Matemáticas/Las potencias y las raíces/Ejercitación y competencias/Practica/Competencias: estudio del número áureo |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | CAMBIAR LA INSTRUCCIÓN **INICIAL** POR:  Realiza la actividad. Cuando termines, haz clic en Enviar.  CAMBIAR LO QUE SE INDICA EN LA IMAGEN EN EL DESARROLLO DE LA PRESENTACIÓN POR  Para calcular la medida de la diagonal *d* de un cuadrado de lado igual a 1 se aplica el teorema de Pitágoras así:  *d*2 = 12 + 12  De donde *d* = ESCRIBIR EL SIGNO DEL RADICAL CON LA LÍNEA MÁS LARGA.    ESCRIBIR LA FRACCIÓN QUE SE INDICA CON LÍNEA HORIZONTAL.    CAMBIAR LA INSTRUCCIÓN **FINAL** POR:  Esta actividad debe asignarse como tarea, enviar las respuestas por *email* o hacerlas en forma escrita para que se puedan revisar.    EN LA SIGUIENTE IMAGEN:  SUPRIMIR EL PUNTO DE LOS NÚMEROS ORDINALES. POR EJEMPLO, 1º por 1.  ESCRIBIR LAS FRACCIONES CON LÍNEA HORIZONTAL |
| **Título** | Competencias: estudio el numero áureo |
| **Descripción** | CAMBIAR POR  Actividad que propone calcular el valor del número áureo y comprobar algunas de sus propiedades |

[SECCIÓN 1] **Fin de tema**

|  |  |
| --- | --- |
| **Mapa conceptual** | |
| **Código** | MA\_09\_01\_CO\_REC200 20 |
| **Título** | Mapa conceptual |
| **Descripción** | Mapa conceptual sobre Potenciación y radicación de números reales |

|  |  |
| --- | --- |
| **Evaluación: recurso nuevo** | |
| Código | MA\_09\_02\_CO\_REC210 21 |
| Título | Evaluación |
| Descripción | Actividad que permite evaluar los conocimientos del estudiante sobre el tema Potenciación y radicación de números reales |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Webs de referencia** | | |
| **Código** | MA\_09\_02\_CO\_REC220 22 | |
| **Web 01** | Es una secuencia de páginas que trata de la potenciación | http://www.aulafacil.com/matematicas-potencias-raices/curso/Lecc-1.htm |
| **Web 02** | Aporta al trabajo con la radicación de una forma diferente a la que se trabajo en el guion . | http://www.ditutor.com/numeros\_naturales/radicacion.html |
| **Web 03** | Trabajo con el concepto de racionalización en varias secuencias | http://www.aulafacil.com/matematicas-operaciones-fracciones-algebraicas/curso/Lecc-11.htm |