



Este documento es una versión inicial que cubre los distintos bloques y cuyo objetivo es una propuesta / planificación para un curso completo de Física 2º Bachillerato. Junto con unos apuntes mínimos, (conceptos básicos de cada bloque se pueden ver en hojas separadas de teoría en [www.fiquipedia.es](http://www.fiquipedia.es)) y algunos ejercicios adicionales, debería permitir cubrir el curso completo sin necesidad de libro de texto, salvo algunos detalles que están en currículo pero no en PAU, por ejemplo, ondas estacionarias.

Con LOMCE deja de existir la PAU y pasa a haber una evaluación final de Bachillerato (EvAU en Madrid), variando contenidos, pero hay ideas reutilizables.

## Planteamiento para afrontar los exámenes de física

Los exámenes (al menos los de PAU, los exámenes en 2º Bachillerato pueden ser ligeramente distintos en función del criterio del profesor) son mayoritariamente problemas, con alguna pregunta de teoría.

Hay que conocer los conceptos básicos y tener mucha soltura haciendo problemas.

El planteamiento aquí no contempla la parte de teoría y comprensión de conceptos, que tendrá sus propios apuntes/clases; la idea es “*una vez que conoces la teoría y tienes claro que quieres preparar problemas para que te salga bien el examen ¿qué problemas preparo? ¿de qué tipos hay?*” y este documento aportar una lista, que una vez revisada permita decir “*ok, conozco todos los tipos de problemas y entiendo como afrontarlos porque ya los he hecho alguna vez y entiendo la teoría que hay detrás*”. En general todos los problemas, si se hacen muchos, suelen ser de tipologías repetitivas, y llega un momento en el que no aporta nada especial hacer más de un tipo ya bien conocido y entendido.

Orientar el estudio a conocer la **tipología** de problemas y saber resolverlos puede convertirse en orientar el estudio solamente a aprobar y en una simple memorización de recetas. Pero si se entienden los conceptos básicos, repasar los problemas habituales, sus tipos, qué conceptos de teoría utilizan... es repasar con lo aprendido, comprobar que se sabe aplicar la teoría que se sabe, y orientarlo a utilizarlo tal y como lo van a evaluar. Tal y como hace la evaluación, dentro de los contenidos, se centra en procedimientos asumiendo conceptos conocidos al realizar los procedimientos.

Enmarcar cada problema en una tipología es algo “irreal”, porque muchas veces se combinarán tipologías dentro del mismo problema, pero es una manera de clasificarlos para ayudar a buscar problemas de ciertos tipos. Un profesor o un alumno puede querer buscar problemas de cierto tipo dentro de cierto bloque.

Lo separo en bloques según la normativa de la Comunidad de Madrid, y para cada bloque intento revisar los tipos de problemas, poniendo ejemplos tomados de PAU. Un primer paso es una agrupación, luego hay que pensar una elección y secuenciación de problemas en cada bloque.

Este documento lo intentaré ir actualizado a medida que se actualiza la página de enunciados y soluciones PAU en <http://www.fiquipedia.es/home/pruebasaccesouniversidad/paufisica> por lo que el rango de fechas de problemas PAU que se cubre será el mismo.

Un tema legal a la hora de utilizar una colección de problemas son los derechos de autor; el profesor y el alumno deben respetarlos, y muchas veces se opta por un libro que tiene enunciados pero también un coste. Todos los problemas de PAU son de dominio público, y es una buena colección de problemas ya que se puede considerar la más aproximada al tipo de problemas que se van a afrontar en los exámenes.

## Relación de bloques

2-Gravitación

3.1-Movimiento oscilatorio

3.2-Movimiento ondulatorio

3.3-Ondas sonoras

4.1-Campo eléctrico

4.2-3-Campo magnético-Inducción

5.1-Óptica física

5.2-Óptica geométrica

6.1-2-3-Física moderna

Cada ejercicio se “resume comprimido” en una línea, por lo que son algo crípticos de leer; se intentan redactar como “datos que se aportan: cosas que se piden” o “(cosas que se piden)”

Se podría añadir un bloque 0 que fuese un repaso de 1º bachillerato, de cinemática y dinámica, que se usa en algunos problemas pero no es posible con problemas PAU, ya que aunque aparecen esos conceptos en PAU no son problemas separados. Sí es bueno repasar teoría.





Estadísticamente hay bloques de problemas con algo más de peso en la PAU, pero se tratan todos. Se marcan con \* los que se han repetido totalmente igual

## Desglose aproximado por bloques:

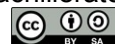
### 3.1-Movimiento oscilatorio

Se intentan indicar los ejercicios completos que están limitados a cinemática/dinámica, ya que según el planteamiento didáctico puede interesar identificar esos ejercicios;  $E_p$  elástica y  $E_c$  ya son conocidas y es fácil introducirlas. También es posible hacer inicialmente solamente apartados de otros ejercicios.

**En LOMCE el movimiento oscilatorio pasa de 2º a 1º de Bachillerato.**

<p>--Identificar datos partida (<math>A, T, v_{m\acute{a}x}...</math>)                  --Calcular <math>k, A, T, f, \omega</math>, fase inicial, <math>E_m, F_{m\acute{a}x}...</math> a partir datos partida (<math>v_{m\acute{a}x}, T, ...</math>)                  --Expresar <math>x(t)</math>                  --Calcular <math>x, v, a, F, E_c, E_p</math> en <math>t</math> ó <math>x</math> con valor dado o valor relativo a un máximo (<math>v=v_{m\acute{a}x}/4</math>)                  --Calcular <math>x</math> cuando tiene cierta <math>v, a, F, ...</math>                  --Calcular un valor (<math>m, ...</math>) para conseguir otro valor dado (<math>f, ...</math>)                  --Calcular variaciones en un valor (<math>A, f, T, v_{m\acute{a}x}, a_{m\acute{a}x}, E_m, ...</math>) si modificamos otro (duplicar <math>E_m</math>, duplicar <math>x_{m\acute{a}x}, ..</math>)                  --Relación <math>T</math> y <math>E_{pm\acute{a}x}</math>                  --<b>W<sub>muelle</sub> entre dos posiciones</b>                  --<b>Interpretar gráficas: <math>x-t, E_p-x, F-x</math></b></p>	<p>Limitados a cinemática / dinámica sin citar energía:                  2016-Sep-A2: <math>f, a(t=0), v(t=0): x(t=0), x(t)</math>                  2015-Sep-B2: Muelle horiz <math>m, k, A: a, v, t_{min}</math> cierta <math>x</math>                  2015-Jun-Coi-B2 Muelle vert <math>l_0, m, y_0: k, \omega, x(t), l_{min}</math>                  2015-Jun-A2 Muelle vert <math>l, m, y_0: g, x(t)</math>                  2014-Sep-B2 <b>Gráfica <math>x-t: A, T, x(t)</math></b>                  2013-Sep-B2 Cálculos movimiento (<math>A, \omega, x(t=10 s)</math>)                  2013-Jun-Coi-A2 <math>f_0, f</math> otra <math>m: m, k, masa</math> para <math>T=3T_0</math>                  2013-Jun-B2 Muelle vert (<math>k, x(t), v(x=0), a(x=0)</math>)                  *2010-SepFG-A1 <math>x(t), v(t=0,25 s), a(t=0,25 s)</math>                  *2009-Sep-c2 MAS (<math>x(t), v(t=0,25 s), a(t=0,25 s)</math>)                  2009-Jun-A1 MAS (<math>F(t=0), E_m, v_{m\acute{a}x}, x(t)</math>)                  *2008-Sep-c2 MAS (<math>x(t), v(t=0,25 s), a(t=0,25 s)</math>)                  2007-Jun-c2 Muelle horiz (<math>T, k, v_{m\acute{a}x}, a_{m\acute{a}x}</math>)                  2006-Sep-c2 MAS (<math>f, T, v_{m\acute{a}x}</math>)                  2005-Sep-C1 Muelles <b>gráfica <math>F-x</math></b> (<math>k</math> mayor, <math>T</math> mayor)                  2004-Jun-C1 Muelle vert (<math>T</math>)</p>
<p><b>En PAU Madrid solamente ha aparecido el péndulo en 2013, dentro de un problema que se clasifica en esta tipología como de gravitación.</b></p>	<p>Movimiento sin citar muelle:                  2014-Jun-Coi-B2 <math>m, v, x_0, v_0: E_m, A, a(x), T</math>                  2010-SepFE-A2 <math>A, m, x(t), v(x=20 cm)</math>                  2010-Jun-FE-B1 <math>T, v_{m\acute{a}x}, a_{m\acute{a}x}, E_m</math>                  2005-Mod-A1 MAS (<math>T, k, x(t), v(x=x_{m\acute{a}x}/2), a(x=x_{m\acute{a}x}/2), E_c(v_{m\acute{a}x}), E_p(v_{m\acute{a}x})</math>)                  2004-Mod-B1 <math>\varphi_0, f, x(t), v_{m\acute{a}x}, a_{m\acute{a}x}, x(v_{m\acute{a}x}), x(a_{m\acute{a}x}), F(t=1 s), E_m</math>                  2003-Mod-c2 <math>A, f, \varphi_0, x(t=20 s), E_{cm\acute{a}x/min}, x(E_{cm\acute{a}x}), x(E_{cmin})</math>                  2001-Sep-c2 <math>A, fase</math> inicial, <math>a_{m\acute{a}x}</math>)</p>
	<p>Citando muelle explícitamente: (la mayoría horizontales)                  2016-Jun-A2 Muelle, <math>m, k, E_c: x(t), x</math> cierta <math>E_c</math>                  2016-Mod-B2 Muelle <math>m, x(t): A, fase</math> inic, <math>E_c, E_p</math>                  2015-Mod-A2 Muelle horiz <math>m, k, v_{m\acute{a}x}: T, A, F_{m\acute{a}x}, E_{pm\acute{a}x}</math>                  2014-Jun-A2 Muelle horiz <math>k, m, E: v_{m\acute{a}x}, x(v_{m\acute{a}x}), a_{m\acute{a}x}</math>                  2013-Mod-A2 Muelle horiz (<math>m, F_{m\acute{a}x}</math>)                  2012-Sep-A1 Muelle horiz (<math>k, x(t), E_c(t=0, 1 s)</math>)                  2012-Mod-A2 Muelle horiz (<math>v(t=1, 2 s), E_{cm\acute{a}x}</math>)                  2011-Sep-B1 Muelle horiz <math>E_m</math> duplica: <math>A, f, v_{m\acute{a}x}, T</math>                  2011-Jun-A1 Muelle horiz (<math>T, W_{muelle}, v(x=1 cm), f</math>)                  2011-Mod-A1 Muelle <math>E_m: k, A</math>                  2010-JunCo-A1 Muelle <b>gráfica <math>x-t</math></b> (<math>k, E_p(t=0,25 s), E_c(t=0,25 s)</math>)                  2010-JunFG-A1 Muelle horiz (<math>k, x(t), x(t=30 s), v(t=30 s), E_{pm\acute{a}x}, E_{cm\acute{a}x}</math>)                  2010-Mod-Ac1 Muelle horiz (<math>k, A</math>)</p>





	2009-Mod-P1 Muelle horiz <b>gráfica</b> $E_p$ - $x$ ( $k$ , $a_{\text{máx}}$ , $E_c(x=2,3 \text{ cm})$ , $x(v=v_{\text{máx}}/4)$ ) 2008-Jun-c1 Muelle vert ( $v_{\text{máx}}$ , $E_m$ ) 2006-Jun-B2 Muelle horiz ( $v(x)$ , $E_p(v=0)$ , $E_c(v_{\text{máx}}$ , $E_c(a=13 \text{ m/s}^2)$ , $E_p(a=13 \text{ m/s}^2)$ ) 2006-Mod-B1 Muelle ( $k$ , $x(t)$ , $v_{\text{máx}}$ , $a_{\text{máx}}$ , $E_c(x=15 \text{ cm})$ , $E_p(x=15 \text{ cm})$ ) 2003-Jun-B1 Muelle horiz ( $F$ , $a$ , $E_p$ , $v$ ) 2002-Jun-B1 Muelle horiz ( $x(t)$ , $v(x=2 \text{ cm})$ , $a(x=2 \text{ cm})$ , $F(x=\text{extremos})$ , $E_m$ ) 2002-Mod-B1 Muelle horiz ( $A$ , fase inicial, $k$ , $E_m$ ) 2001-Jun-c2 Muelle ( $T$ , $\omega$ , $E_c(A, x)$ , $E_p(A, x)$ , $E_m(A, x)$ ) 2000-Sep-B1 Muelle ( $m$ , $E_{p\text{máx}}$ , $v_{\text{máx}}$ )
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 3.2-Movimiento ondulatorio

Con LOMCE se dejan de citar ondas estacionarias y se cita Doppler.

Se marcan ejercicios con gráficas y ejercicios donde hay que calcular fase inicial  $\phi_0$ ; si se pide la ecuación de onda  $y(x,t)$  se está incluyendo la fase inicial. Se marcan ejercicios  $A\phi_0$  que implican cálculo simultáneo de ambos con tangente

<ul style="list-style-type: none"> <li>-Dada función de onda , extraer magnitudes (<math>\lambda</math>, <math>k</math>...)</li> <li>-Obtener expresión matemática onda <math>y(x,t)</math></li> <li>- Implícito calcular fase inicial....</li> <li>- Datos iniciales, a vece ecuación MAS foco</li> <li>-Calcular variaciones en un valor (<math>\lambda, v_{\text{prop}}</math>, <math>T</math>, <math>A</math> ...) si modificamos otro (duplicar <math>f</math>, <math>A</math>...)</li> </ul> <p><b>&gt;En PAU Madrid nunca ha habido problemas explícitos de ondas estacionarias. En FiQuiPedia se incluyen algunos ejercicios de ondas estacionarias de la PAU de Asturias.</b></p> <p><b>&gt;En PAU Madrid nunca ha habido problemas explícitos de Doppler. En FiQuiPedia se incluyen algunos ejercicios de Doppler de otras PAU</b></p>	2021-Mod-A2 ec.onda: $\lambda$ , $T$ , <b>potencia y energía</b> 2020-Sep-B2 $f$ , $\lambda$ , $v_{\text{osc máx}}$ , $y(x=, t=)$ : $v_{\text{prop}}$ , $A$ , <b>fase inic</b> , $y(x,t)$ , 2020-Jul-Coi-B2 $T$ , $\lambda$ , $y(x=, t=)$ : $y(x,t)$ , $v_{\text{osc}}(x=, t=)$ 2020-Jul-A2 $y(x,t)$ , $y(0,0)$ : $k$ , <b>fase inicial</b> , $a_{\text{máx}}(x,t)$ 2020-Mod-A2 <b>gráfica</b> $y$ - $t$ , $v_{\text{prop}}$ : $k$ , $\omega$ , $y(x,t)$ 2019-Jul-Coi-B2 ec.onda: $y(x=, t=)$ , $v_{\text{prop}}$ , $v_{\text{osc}}(x=, t=)$ 2019-Jul-B2 ec.onda, $v_{\text{osc}}(t=, x=)$ : <b>fase inicial</b> , $t$ llegar $x$ 2019-Jun-Coi-B2 ec.MAS, $v_{\text{prop}}$ : ec.onda, $v(x=, t=)$ , $a(x=, t=)$ 2019-Mod-B2 ec.MAS, $\lambda$ : ec.onda, $v(x=, t=)$ , $a(x=, t=)$ 2018-Jul-B2 ec.onda: $A, f, \lambda$ , $v_{\text{prop}}$ , $v_{\text{osc}}(x=, t=)$ 2018-Jun-Coi-A2 <b>gráfica y-t y-x</b> : $\lambda$ , <b>fase inicial</b> , ec.onda 2018-Jun-B2 <b>gráfica y-t y-x</b> : $\lambda$ , <b>fase inicial</b> , ec.onda 2018-Mod-B2 ec.onda: $v_{\text{prop}}$ , $f, \lambda, k, a_{\text{máx}}, v_{\text{máx}}$ 2017-Sep-A2 ec onda: sentido prop, $f, \lambda, v_{\text{prop}}$ , $v_{\text{osc}}$ 2017-Jun-Coi-A2 $A, \lambda, f, v$ ( $t=0, x=0$ ): $y(x,t)$ , $y(x=, t=)$ 2017-Jun-B2 $v_{\text{prop}}$ , $\omega$ , $y$ ( $t=0, x=0$ ): $y(x,t)$ $A\phi_0$ , $v_{\text{osc}}$ valor $x$ *2017-Mod-A2 $A, f, v_{\text{prop}}$ : $T, \lambda, k, \omega$ ; $y(x=2,75 \text{ m})$ 2016-Sep-B2 $v_{\text{prop}}$ , $\omega$ , $y$ ( $t=0, x=0$ ): $y(x,t)$ $A\phi_0$ , $v_{\text{osc}}$ valor $x$ 2016-Jun-B2 $\lambda$ , datos: $y(x,t)$ , $v_{\text{prop}}$ , $a_{\text{máx}}$ *2016-Mod-A2 $A, f, v_{\text{prop}}$ : $T, \lambda, k, \omega$ ; $y(x=2,75 \text{ m})$ 2015-Jun-Coi-A2 $A, v_{\text{prop}}, v_{\text{osc}}$ , $x(t=0)$ : $y(x,t)$ , $t$ para $y_{\text{máx}}$ 2015-Jun-B2 <b>gráfica y-t y-x</b> : ec.onda y <b>fase inicial</b> 2015-Mod-B2 ec.onda: $v_{\text{prop}}$ , $v_{\text{osc máx}}$ , $t$ en recorrer $c$ 2014-Sep-A2 $\lambda, v_{\text{prop}}$ , $A$ : $f, k, y, v_{\text{osc}}$ ( $x=0,24 \text{ m}$ , $t=0,15 \text{ s}$ ) 2014-Jun-Coi-A2 $\lambda, A, v$ e $y$ ciertos $t$ : $f, v_{\text{prop}}$ , $y(x,t)$ 2014-Jun-B2 $\lambda, v_{\text{prop}}$ , $A$ : $y(x,t)$ , $v_{\text{máx}}$ , $a_{\text{máx}}$ 2014-Mod-B2 $\lambda, v_{\text{prop}}$ , $T, A$ si $f/2$ ; $v_{\text{prop}}$ , $v_{\text{osc máx}}$ si $2xA$ 2013-Jun-Coi-B2 $v_{\text{prop}}$ , $A, \lambda$ , $x(t=0)$ : $y(x,t)$ , $v$ y $a$ cierto $x, t$ 2012-Sep-B1 $y(x,t)$ $A\phi_0$ , $t$ para $y=A$ en $x=0$ 2012-Jun-A2 $y(x,t)$ , $v_{\text{máx}}(x)$ , $a_{\text{máx}}(x)$ 2012-Mod-B2 $\lambda, k, y(x,t)$ 2011-Sep-Co $v_{\text{prop}}$ , $y(x,t)$ , $y(x=0,4 \text{ m}, t=4 \text{ s})$ , $v_{\text{osc}}(x,t)$
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------





	<p>2011-Sep-A1 <math>v_{prop}</math>, fase inic., <math>y(x,t)</math>, distancia a partir desfase                  2011-Jun-Co-A1 Muelle <math>\lambda</math>, <math>k</math>, <math>y(x,t)</math>                  2011-Jun-A2 <math>y(x,t)</math>, <math>a(x=25 \text{ cm}, t=1 \text{ s})</math>                  2011-Mod-B1 ecMAS: <math>A</math>, <math>f</math>, <math>\lambda</math>, <math>v_{prop}</math>, <math>y(x,t)</math>, <math>v(x=, t)</math>, <math>v(x=, t=)</math>                  2010-SepFG-B2 <b>gráfica</b> <math>y-t</math>: <math>v_{prop}</math>, <math>y(x,t)</math>                  2010-JunFG-A2 teórico ec onda <math>y(x,t)</math>, <math>A</math>, <math>T</math>, <math>\lambda</math>, fase inicial                  *2010-Mod-B1 <math>A</math>, <math>f</math>, <math>\lambda</math>, <math>v_{prop}</math>, <math>y(x,t)</math>, <math>v_{osc}(t, x=)</math>, <math>v_{osc}(t=, x=)</math>                  2007-Sep-C2 <math>A\phi_0</math>, <math>v_{m\acute{a}x}</math>, <math>y(x,t)</math>                  *2007-Jun-A1 <math>A</math>, <math>f</math>, <math>\lambda</math>, <math>v_{prop}</math>, <math>y(x,t)</math>, <math>v_{osc}(t, x=)</math>, <math>v_{osc}(t=, x=)</math>                  2005-Sep-B1 <math>v_{prop}</math>, <math>v_{osc}(x,t)</math>, <math>v_{m\acute{a}x}</math>, <math>y(x=,t=)</math>, <math>y(x=,t=)</math>, <math>y(x=,t=)</math>                  2005-Jun-B1 <math>v_{m\acute{a}x}</math>, <math>a_{m\acute{a}x}</math>, <math>v_{prop}</math>, <math>k</math>                  2004-Sep-C2 <math>T</math>, <math>\lambda</math>, <math>y(x,t)</math>                  2004-Jun-A1 <math>v_{prop}</math>, <math>y(x,t)</math>, <math>v_{m\acute{a}x}</math>, <math>a_{m\acute{a}x}</math>,                  2004-Mod-c2 <math>A</math>, <math>T</math>, <math>\lambda</math>, <math>v_{prop}</math>                  2003-Sep-c2 <math>f</math>, <math>\lambda</math>, <math>A</math>, <math>v_{prop}</math>                  2003-Jun-C2 <math>\lambda</math>, <math>v_{prop}</math>                  2002-Sep-C1 <math>T</math>, <math>v_{prop}</math>, <math>\lambda</math>, <math>A</math> si <math>f/2</math>                  2002-Jun-C2 <math>\omega</math>, <math>v_{prop}</math>, <math>T</math>, <math>\lambda</math>, <math>k</math>, explicar doble periodicidad                  2001-Mod-C2 <math>T</math>, <math>A</math>, <math>\lambda</math>, <math>v_{prop}</math>, <math>y(x,t)</math> con coseno.                  2000-Jun-C2 <math>v_{prop}</math>, <math>v_{m\acute{a}x}</math>, <math>t</math> en recorrer <math>\lambda</math></p>
<p><math>-\Delta x</math>: mínima separación espacial entre puntos con cierto desfase en mismo <math>t</math>  <math>-\Delta\phi</math>: desfase en mismo <math>x</math> para cierto tiempo.</p>	<p>2019-Jun-B2 <math>f</math>, <math>\lambda</math>, <math>y(x=,t=)</math>: ec.onda, <math>v_{osc\acute{m}ax}</math>, <math>\Delta\phi</math> mismo <math>t</math>                  2013-Jun-A1 desfase temporal y espacial                  2013-Mod-B2 desfase temporal y espacial                  2010-JunFE-A1 <math>T, v_{prop}</math>: <math>f</math>, <math>\lambda</math>, <math>\phi_0</math>, <math>A</math>, <math>y(x,t)</math>, <math>\Delta\phi</math> (mismo <math>t</math>) ****                  2009-Sep-A1 <math>\omega</math>, <math>k</math>, <math>y(x,t)</math>, <math>y(x=70 \text{ cm}, t)</math>, <math>\Delta\phi</math> (mismo <math>t</math>)                  2008-Sep-B2 <math>\lambda</math>, <math>v_{prop}</math>, <math>\Delta\phi</math> (mismo <math>t</math>), <math>\Delta\phi</math> (mismo <math>x</math>), <math>v_{m\acute{a}x}(x)</math>                  2008-Mod-C2 <math>f</math>, <math>v_{prop}</math>, <math>\Delta x</math> para <math>\Delta\phi=120^\circ</math>                  2007-Mod-A1 sentido, <math>v_{prop}</math>, <math>f</math>, <math>\lambda</math>, <math>v_{prop}</math>, <math>\Delta\phi</math>(mismo <math>t</math>), <math>v_{m\acute{a}x}</math>, <math>a_{m\acute{a}x}</math>                  2006-Sep-B1 <math>v_{prop}</math>, <b>fase inicial</b>, <math>y(x,t)</math>, <math>\Delta x</math> para <math>\Delta\phi=\pi/3</math> rad                  2003-Mod-B1 <math>y(x,t)</math>, <math>v_{osc}(x=, t)</math>, <math>v_{m\acute{a}x}</math>, <math>a_{m\acute{a}x}</math>, <math>\Delta\phi</math> (mismo <math>t</math>)                  2001-Sep-A1 <math>\lambda</math>, <math>v_{prop}</math>, <math>y(x=,t)</math>, <math>v_{osc}(x=,t)</math>, <math>v_{m\acute{a}x}</math>, <math>a_{m\acute{a}x}</math>, <math>\Delta x</math> para <math>\Delta\phi=</math>                  2000-Sep-C2 <math>\lambda</math>, <math>k</math>, <math>\Delta\phi</math> (mismo <math>t</math>)                  2000-Mod-C3 <math>\Delta x</math> para <math>\Delta\phi=60^\circ</math>, <math>\Delta\phi</math> (mismo <math>x</math>)</p>

### 3.3-Ondas sonoras

Se intentan indicar los ejercicios donde se aparece la combinación de efectos simultánea de varios focos, que enlaza con entender el concepto de interferencia y coherencia.

<p>-Calcular <math>I</math> / dB con datos foco y distancia                  -Calcular <math>I</math> / dB variando distancia, <math>P</math> foco                  -Calcular <math>P</math>, distancia para valor dB                  -Distancia propagación                  -Relación dB vs relación <math>I</math>'s ó distancias</p>	<p>2021-Mod-B2 gráfica dB y <math>f</math>: <math>r</math> dada <math>P</math>, <math>P</math> dada <math>r</math>                  2020-Sep-A2b <math>P</math>, <math>f, v</math>: dB <b>15 fuentes</b>                  2020-Jul-Coi-A2: <b>2 fuentes</b>, <math>d</math>, <math>dB_1</math>, <math>P_2</math>: <math>P_1</math>, <math>d</math> umbral ambas                  2020-Jul-B2 dB, <math>r</math>: <math>P</math>, dB otra <math>r</math>                  2020-Mod-B2 dB, dB otra <math>r</math>: <math>r</math>, <math>I</math> a <math>r</math> y <math>P</math>                  2019-Jul-Coi-A2 dB de <b>2 fuentes</b>: <math>P_1/P_2</math>, <math>d</math> para valor dB                  2019-Jul-A2 dB, <math>r</math>: <math>P</math>, <math>r</math> misma <math>I</math> si <math>P</math> es doble                  2019-Jun-Coi-A2 <b>2 fuentes</b>, <math>P</math>: dB, dist umbral                  2019-Jun-A2 dB; dB e <math>I</math> a doble distancia                  2019-Mod-A2 <math>I</math>, <math>r</math>: <math>P</math>, dB otra distancia                  2018-Jul-A2 dB, 10 m: <math>P</math>, <math>I</math> 1 km, <math>d</math> otro valor dB                  2018-Jun-Coi-B2 2 focos, dB; <math>I</math>, <math>P</math>                  2018-Jun-A2 2 focos, <math>P</math>; <math>I</math>, dB y superposición                  2018-Mod-A2 <b>n focos</b>, dB: <math>n</math> dado dB 1, <math>P_{tot}</math> vs Paltavoz</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------





	2017-Sep-B2b P: I, dB a 5 m, dist umbral 2017-Jun-Coi-B2 P, t eco, $v_{prop}$ : d, I 2017-Jun-A2 P, d: dB, I con <b>2 fuentes</b> otra distancia 2017-Mod-B2 dB: I, P, dB a otra distancia 2015-Sep-A2 dB de <b>2 fuentes</b> : $P_1/P_2$ , d para valor dB 2014-Mod-A2 I variando P foco, distancia para valor dB 2013-Sep-A2 distancia 20 dB, potencia 70 dB 2012-Jun-B2 I a 10 m, I a 10 m sí Px5 2011-Sep-Co-B1 distancia propag eco, dB eco 2011-Jun-Co-B2 I y dB a 1 m y a 10 m 2011-Jun-B2 I a 10 m, distancia 60 dB 2010-Jun-Co-B2 distancia umbral, dB cierta distancia 2010-Jun-FG-B1 I cierta distancia, P foco, I a 500 m 2009-Jun-C2 P foco, distancia umbral 2009-Mo-C2 I y dB a 8 m, distancias <60 dB 2008-Jun-P2 distancia foco tras dB a dos distancias, P 2007-Mo-C2 I a 10 m, distancia 130 dB 2006-Mo-C2 Razonar VF I vs distancia, I vs dB 2005-Jun-C1 dB a 1 km, distancia umbral 2002-Sep-C4 P, distancia umbral 2002-Mo-C2 dB a 1 m, distancia dB/2 2001-Mo-B1 P, distancia 30 dB, distancia umbral 2000-Mo-C2 dada relación entre dB's dar relación entre I's
Teoría puntual	2020-Sep-A2a P, f, v: tipo longitudinal / transversal, $\lambda$ 2017-Sep-B2a qué oscila, tipo 2006-Jun-C2 teoría sonido, T y $\lambda$

## 2.-Gravitación

Se intentan indicar los ejercicios donde se utiliza el concepto de campo, aunque sea sólo dando como dato el valor de g, ya que según el planteamiento didáctico puede interesar identificar esos ejercicios.

**Dado que con LOMCE Kepler y conservación de momento angular pasa de 2º a 1º de Bachillerato, se intentan indicar ejercicios donde aparezcan.**

Ley gravitación universal	2018-Jul-A1 Masa, peso, h para peso/3 2018-Jun-A1 Fuerzas y peso
Teoría Leyes Kepler (aparte de algún cálculo asociado)	2010-Jun-FG-A1 Teoría 2ª Ley, 3ª Ley 2009-Mod-C1 Teoría 3ª Ley, M Sol 2006-Mod-C1 Teoría 3 leyes Kepler, T con 3ª Ley 2000-Jun-C1 Teoría 1ª y 2ª Kepler, demostrar 2ª Ley
2ª Ley Kepler: calcular/ razonar p, v, L, Em, Ep, Vareolar, comparar magnitudes afelio, perihelio (razonamientos con órbitas elípticas)	2016-Jun-A1 ra,rp,vp: valor va y Em 2013-Jun-B5 2ª Ley Kepler: p, L, Em, Ep 2011-Sep-Coi-A1 Satélite: Vapogeo, L, v areolar, Em 2011-Jun-A1 Vareolar, L 2010-Sep-FE-A1 2ª Kepler: v, Em afelio y perihelio 2004-Jun-C2 Razonar L,p, Ep, Em afelio y perihelio 2004-Mod-C1 R y Ep afelio y perihelio dadas v. 2003-Jun-A1 v, Ec, Ep, Em perihelio, p, L, razonar afelio 2000-Mod-C1 Afelio/perihelio: v, a, Ep, Em
Cálculos con 3ª Ley Kepler: M, T	2016-Sep-B1 T, R órbita: M, g si cierto R objeto estelar 2015-Jun-A1 $T_1, T_2, R_1, R_{planeta}: v_1, R_2, M_{planeta}, g$ 2015-Mod-A1 3ª Ley Kepler, relación R órbitas







	<p>2013-Sep-A1 3ª Ley Kepler, <math>g</math>, <math>T</math>                  2009-Jun-B1 3ª ley <math>T</math>, <math>V</math> órbita Venus Tierra                  2007-Jun-B1 Satélite 3ª Ley Kepler: <math>M</math>, <math>T</math>, <math>Em</math>, <math>L</math>                  2004-Sep-C1 3ª Ley <math>R_{Sol-Venus}</math>, <math>R_{Sol-Tierra}</math>: <math>T</math>, <math>v</math>                  2004-Mod-A1 3ª Ley <math>h_1, R_2, T_2</math>: <math>T_1</math>, <math>M</math>, <math>g</math>                  2002-Mod-A1 3ª Ley: <math>M</math>, <math>T</math>, <math>R</math> perihelio                  2001-Mod-A1 3ª Ley: relación <math>T</math> y <math>a</math></p>
<p>Satélites geoestacionarios: <math>F</math>, <math>h</math>, <math>R</math>, ...</p>	<p>2019-Jul-Coi-A1 geoestacionaria: <math>R</math>, <math>h</math>, <math>v</math> si se duplica <math>R</math>                  2019-Jun-B1 geoestacionario: <math>h</math>, <math>v</math>, <math>F_c</math>, <math>E</math> total en órbita                  2018-Jun-B1 <math>R</math>, <math>R</math> para <math>T=48h</math>, <math>E</math> cambio órbita                  2008-Mod-B1 Satélite: <math>F</math>, <b>potencial</b>, <math>Em</math>, geoestacionario                  2007-Sep-A1 Órbita geoestacionaria <math>R</math> y <math>E</math> satelización                  2000-Sep-C1 <math>g</math>, <math>R_T</math>: <math>\omega</math> y <math>h</math> geoestacionario</p>
<p>Velocidad escape, Energía escape: deducir, comparar...</p>	<p>2021-Mod-B1 <math>v_{e1}</math> vs <math>v_{e2}</math>, <math>M_1</math> vs <math>M_2</math>: <math>R_1</math> vs <math>R_2</math>, <math>g_1</math> vs <math>g_2</math>                  2020-Jul-Coi-A1 <math>M^p=M_T, g_p=2g_T</math>: <math>R_p</math>, <math>v_{escape}</math>                  2020-Jul-B1 <math>m</math>, <math>R</math> planeta: <math>g</math>, <math>v_{escape}</math>                  2019-Jul-Coi-B1 def <math>v_{escape}</math>, <math>v_{escape}</math> <math>R=2R_T</math>, <math>E_{escape}</math> si <math>R=2R_T</math>                  2019-Jul-B1 <math>R</math>, <math>T</math>: <math>M</math>, <math>v_{escape}</math>                  2018-Jun-Coi-A1 <math>M, R</math>: <math>T</math>, <math>v_{escape}</math>                  2017-Sep-A1 expresión <math>v_{escape}</math>, <math>v_{escape}</math> dado <math>M</math> y <math>g_{superf}</math>                  2017-Jun-A1 <math>R</math>, <math>d</math>: <math>v_{escape}</math>, <math>v</math> cierta altura lanzado <math>v_{escape}</math>                  *2017-Mod-B1 <math>g_1</math>, <math>R_1/R_2</math>, <math>M_1/M_2</math>: <math>v_{escape1}/v_{escape2}</math>, <math>g_2</math>                  *2016-Mod-B1 <math>g_1</math>, <math>R_1/R_2</math>, <math>M_1/M_2</math>: <math>v_{escape1}/v_{escape2}</math>, <math>g_2</math>                  2015-Sep-B1 asteroide <math>R</math>, densidad: <math>g</math>, <math>v_{escape}</math>                  2015-Mod-B1 Radio, <math>g</math>: relación densidad, relación <math>v_{escape}</math>                  2014-Jun-Coi-B1 <math>g_1</math>, <math>R_1/R_2</math>, <math>M_1/M_2</math>: <math>g_2</math>, <math>v_{escape1}/v_{escape2}</math>                  2014-Sep-A1 <math>T, g, R</math>: Rórbita, <math>v_{escape}</math>                  2014-Jun-A1 Comparar <math>g</math> y <math>V_{escape}</math>                  2014-Jun-B1 <math>R_T</math>, <math>M_T</math>, <math>G</math>: <math>V_{lanzamiento}</math> y <math>h</math>, <math>V_{escape}</math>                  2013-Sep-B1 Comparar <math>g</math> y <math>V_{escape}</math>                  2012-Sep-B2 <math>g_{Luna}/g_{Tierra}</math>, <math>R_L/R_T</math>, <math>G</math>, <math>M_T</math>: <math>V_{escape}</math>, <math>R</math> órbita                  2011-Sep-B1 <math>M_T, R_T, G</math>, Órbita: <math>v</math>, <math>Ep</math>, <math>Em</math>, <math>E_{escape}</math>                  2010-Jun-Coi-B1 <math>R_L/R_T</math>, <math>g_L/g_T</math>: comparar <math>V_{escape}</math> Luna/Tierra                  2009-Sep-C1 <math>V_{escape}</math>, <math>V</math> órbita elíptica                  2008-Jun-C2 <math>G, M_T, R_T</math>, Órbita: <math>L</math>, <math>E_{escape}</math>                  2007-Jun-C1 <math>g_L/g_T</math>, <math>R_L/R_T</math>: relación densidades y <math>V_{escape}</math>                  2006-Sep-C1 <math>G, M_T, R_T</math>: Lanzam. vertical <math>h</math>, razonar <math>v_{escape}</math>                  2005-Mod-C1 Variación <math>V_{escape}</math> y <math>E_{satelización}</math> con <math>m</math>                  2004-Sep-A1 <math>g, R</math>: Densidad, <math>V_{escape}</math> y <math>E_{satelización}</math>                  2003-Jun-C1 <math>g_T</math>, <math>R=R_T/2</math> y misma densidad: <math>g</math>, <math>v_{escape}</math>                  2003-Mod-C1 relación <math>M</math> y <math>v_{escape}</math>: relación <math>R</math> y <math>g</math> planetas                  2002-Sep-A1 <math>G</math>, <math>R_T</math>, <math>M_T</math>, no estacionario: <math>h</math>, <math>E_{satelización}</math> y <math>E_{escape}</math>                  2002-Jun-C1 <math>R</math>, <math>g</math>: densidad, <math>v_{escape}</math>                  2000-Jun-A1 <math>m, h, G, M_T, R_T</math>, órbita: <math>\Delta Ep</math>, <math>E_{escape}</math></p>
<p>-Cálculos valores órbita (<b>donde sí aparece <math>L</math> ó <math>v_{areolar}</math></b>): altura ó Radio, <math>v</math>, Energía mecánica, masa, <math>\omega</math>, <math>T</math>, <math>W</math> cambio órbita, <math>E</math> satelización, <math>E</math> escape, <math>F</math>.. variaciones de un valor modificando otro                  -<math>v</math> lanzamiento, <math>h</math> alcanzada, <math>g</math> cierta altura, <math>v</math> caída desde <math>h</math></p>	<p>2014-Mod-B1 <math>R_T, M_T, G</math>, órbita geoestac: <math>L</math>, <math>h</math>, <math>Em</math>                  2012-Mod-B1 Órbita <math>h, m, G, R_T, M_T</math>: <math>Ec</math>, <math>Em</math>, <math>L</math>                  2011-Mod-A1 Órbita <math>m, R, T</math>: <math>M</math>, <math>Em</math>, <math>L</math>, <math>\omega</math> otro valor <math>R</math>                  2010-Jun-Coi-A1 2 satélites <math>R, v_{areolar}, F, m</math>: <math>T</math>, <math>M</math>, <math>Em</math>, <math>L</math>                  2010-Jun-FE-B1 Satélite <math>m, R_o</math>: <math>p</math>, <math>L</math>, <math>T</math>, <math>Em</math>                  2010-Jun-FG-B1 Satélite <math>m, R</math>: <math>M</math>, <math>g</math>, <math>Ec</math>, <math>L</math>                  2008-Sep-C1 <math>m, G, M_T, R_T, v_{orb}</math>: <math>L</math> en lanzamiento y en órbita</p>





<p>-Cálculos <math>g</math> / densidad / radio (<math>g</math> como valor y expresión, sin usar concepto campo)</p>	<p>2006-Jun-A1 Satélite órbita <math>E_m, v, G, M_T, R_T</math>: <math>p, L, T, h</math>                  2005-Jun-A1 Satélite <math>m, h, G, M_T, R_T</math>: <math>T, E_m, L, g_{\text{órbita}}/g_{\text{superf}}</math>                  2003-Sep-A1 Órbita <math>m, R_o, G, M_T, R_T</math>: <math>T, p, L, \Delta E_p</math> lanzamiento, <math>E_c, E_m</math>                  2002-Jun-A1 Satélite <math>\omega, L</math>: <math>R, m</math>, energía para cambio <math>\omega</math></p>
<p>-Cálculos valores órbita (<b>donde no aparece <math>L</math> ni <math>v_{\text{areolar}}</math></b>): altura ó Radio, <math>v</math>, Energía mecánica, masa, <math>\omega</math>, <math>T</math>, <math>W</math> cambio órbita, <math>E</math> satelización, <math>E</math> escape, <math>F..</math> variaciones de un valor modificando otro                  -<math>v</math> lanzamiento, <math>h</math> alcanzada, <math>g</math> cierta altura, <math>v</math> caída desde <math>h</math>                  -Cálculos <math>g</math> / densidad / radio (<math>g</math> como valor y expresión, sin usar concepto campo)</p>	<p>2021-Mod-A1 Rórb, <math>T</math>: <math>v, M</math>                  2020-Sep-A1 <math>\rho, R_{\text{sat}}, T</math>: <math>m_{\text{sat}}, g, E_c, E_m</math> órbita                  2020-Sep-B1 <math>h, m</math>: <math>T, v</math> órbita, <math>E</math> escape                  2020-Jul-Coi-B1 <math>m, R</math> órbita, <math>T</math>: <math>G, E</math> órbita                  2020-Jul-A1 <math>M, R</math> órbita: <math>v</math> órbita, <math>T</math>                  2020-Mod-A1 <math>M, m, T</math>: <math>h</math> órbita, <math>E</math> órbita                  2020-Mod-B1 <math>M, T</math>, vescape: <math>R</math> órbita, <math>m, R_{\text{planeta}}</math>                  2019-Jul-A1 <math>m, h</math>: <math>T, E_{\text{satelización}}</math>                  2019-Jun-Coi-A1 <math>m, h, M</math>: <math>v, E_{\text{total}} \text{ órbita}, V_{\text{escape}}, g</math>                  2019-Mod-A1 <math>m, T, v</math>: <math>M, E_{\text{total}} \text{ órbita}</math>                  2019-Mod-B1 <math>R_{\text{superf}} \text{ satélite}, R_{\text{órbita}}, t_{\text{caída}} \text{ satél}</math>: <math>g, m_{\text{satélite}}, M_{\text{estrella}}</math>                  2018-Jul-B1 <math>m, h; v, T, E</math> cambio órbita                  2018-Mod-B1 <math>T, M, m</math>: <math>R_{\text{órbita}}</math>, vector <b>campo</b> en cierto punto                  2017-Sep-B1 expresión <math>v_{\text{órbita}}</math>; <math>m, M, T</math>: <math>R_{\text{órbita}}</math> y <math>E_m</math>                  2017-Jun-Coi-A1 satélite <math>m, h</math>: <math>v</math> lanz cierta <math>h, E_c</math> órbita esa <math>h</math>,                  2017-Jun-B1 estrella y planeta, <math>M_e, M_p, R_p, T_p</math>: <math>g, R_{\text{órbita}}</math>                  *2017-Mod-A1 planeta y sat, <math>R, g, M</math>: <math>R</math> órbita, <math>T_{\text{órbita}}</math>                  2016-Sep-A1 planeta <math>M, R</math>: <math>h</math> máx si <math>v</math> lanz, <math>v</math> en órbita                  2016-Jun-B1 muelle y pesos: <math>m</math> adicional, <math>M</math> Tierra                  *2016-Mod-A1 planeta y sat, <math>R, g, M</math>: <math>R</math> órbita, <math>T</math> órbita                  2015-Sep-A1 planeta <math>R, g</math>: <math>M, T</math> órbita circular cierta <math>h</math>                  2015-Jun-Coi-A1 satélite <math>m, h</math>: <math>E_c</math> cierta <math>h, E_c</math> órbita esa <math>h</math>,                  2015-Jun-B1 densidad, <math>R, g</math>: <math>M, R_{\text{órbita}}</math> dado <math>T</math>                  2014-Sep-B1 densidad, <math>R, R_{\text{órbita}}</math>: <math>g, v_{\text{órbita}}</math>                  2014-Jun-Coi-A1 satélite <math>m, E_c, T</math>: <math>R_{\text{órbita}}, M_{\text{planeta}}</math>                  2013-Jun-Coi-A1 <math>M, m, \omega</math>: <math>h_{\text{órbita}}, E_m</math>                  2013-Jun-A3 <math>g, R, G</math>: densidad y <math>E_{\text{satelización}}</math>                  2013-Mod-A1 <math>M, R, h=R/2</math>: <math>v_{\text{lanzamiento}}, g</math> cierta <math>h</math>                  2013-Mod-B1 <math>m, R_{\text{orb}}, E_m</math>: masa planeta, <math>\omega</math>                  2012-Sep-A2 <math>m, R=5/2R_T, G, M_T, R_T</math>: <math>W</math> cambio órbita, <math>T</math>                  2012-Jun-A1 <math>m, h, G, M_T, R_T</math>: <math>v_{\text{órbita}}, v_{\text{caída}}</math>                  2012-Jun-B1 <math>m, R, G, M_T, R_T</math>: <math>T</math> órbita, <math>E_c, E_p</math>                  2012-Mod-A1 <math>g, R_{\text{planeta}}</math>: <math>M</math> planeta, <math>E</math> satelización                  2011-Jun-Coi-B1 Satélite <math>m, R_o</math>: <math>E_m, E_c, E_p, E</math> cambio órbita                  2011-Mod-B1 Órbitas <math>m</math> y <math>R</math>: razonar <math>E_c</math> con <math>R</math> y <math>m</math>                  2010-Sep-FG-A1 Satélite: <math>R, E_p, E_m, E</math> cambio órbita                  2010-Sep-FG-B1 Órbita <math>m, v, G, M_T, R_T</math>: <math>E_p</math> y <math>E_c, T</math> y <math>R_o</math>                  2010-Sep-FE-B1 Órbita <math>E_{\text{total}}</math>: <math>E_p</math> y <math>E_c</math>                  2010-Mod-A1 <math>m, h, G, M_T, R_T</math>: <math>v_{\text{lanz}}, E_p, E</math> sateliz, órbita <math>v</math> y <math>T</math>                  2010-Mod-B1 Órbita <math>R_o</math>: <math>T, v</math> comparar                  2009-Jun-C1 Satélite <math>m, v</math>: <math>E_m, h</math>                  2008-Sep-A2 Órbita <math>m, v, G, M_T, R_T</math>: <math>R, E_p, E_m, E</math> cambio órbita                  2007-Sep-C1 <math>g, R=R_T/2</math>, misma dens: <math>g, T</math> órbita cierta <math>h</math>                  2007-Mod-C1 <math>m, h, E_p, v=0</math>: órbita: <math>v</math> si <math>h, E_c</math> si <math>v</math>, tipo órbita                  2005-Sep-A1 Órbita <math>m, R_o=7/5R_T</math>: <math>g, v, T, E_m, \Delta E_p</math> lanzamiento                  2003-Mod-A1 <math>M/M_T, Vol/Vol_T</math>: <math>h</math> para cierto <math>T, v</math>                  2001-Sep-C1 Lanzamiento vertical: <math>E_p</math> máx, <math>h</math> máx                  2001-Jun-A1 Satélites <math>R_1, R_2</math>: <math>v_1/v_2, T_1/T_2</math>, posición relativa</p>





	2001-Mod-C1 Órbita: relación $E_m$ y $E_p$ 2000-Sep-A1 Órbita $m, h, g, R_T$ : $v, E_m$ 2000-Mod-A1 Satélite $m, h$ : $v, a, T, E$ satelización
Cálculos $F$ , campo, potencial, diferencia $E_p$ entre puntos con “configuración masas” (varias y hay que usar principio de superposición), o situaciones que no sean “órbitas / satélites / $v_{lanz}$ / $v_{escape}$ ”	2019-Jun-Coi-B1 1 masa: <b>campo</b> , $W$ 2019-Jun-A1 1 masa: <b>campo</b> , $W$ . 2 masas: punto <b>campo</b> =0 2018-Jun-Coi-B1 1 masa: <b>campo</b> , $W$ entre dos puntos 2018-Mod-A1 2 masas: puntos <b>campo</b> =0, $V$ en esos puntos 2017-Jun-coi-B1 Masa: $W$ $m_1$ de $P_1$ a $P_2$ , $E_c$ $m_2$ de $P_3$ a $P_2$ 2014-Mod-A1 $M_{Sol}-M_{Tierra}$ : Puntos anulación <b>campo</b> /potencial 2011-Sep-A1 expresión $g$ , $g$ cierta $h$ 2011-Jun-B1 $T_L, R_L, M_L, M_T, R_T$ : $G, F, W$ entre puntos, $F_1/F_T$ 2008-Mod-C1 Conf. 4 Masas: <b>campo</b> y potencial 2006-Jun-C1 Razonar $h$ para $g/2$ , y potencial $V/2$ 2006-Mod-A12 masas: pto $F=0$ , $\Delta E_c$ entre dos puntos 2005-Sep-C2 Conf 2 masas: $F, a$ 2002-Mod-C1 Razonar $h$ para mitad peso, aceleración
Teoría	*2010-Jun-FE-A1 Órbita $m, R_o$ : expresiones $E_c, E_m, E_p$ 2005-Jun-C2 Órbita $m, R_o$ : expresiones $E_c, E_m, E_p$
Gravitación con péndulo	2013-Jun-Coi-B1 $L, g_0$ : $G, T_0, L$ para mismo $T$ a otra $h$

#### 4.1-Campo eléctrico

-Configuración cargas (1, 2, 3...): dando cierta información de la configuración (datos partida como cargas y posiciones, ciertos valores “derivados”: $F, E, \dots$ ) calcular otros: cargas, posiciones, $F, E, W_{AB}, \Delta V$ , movimiento otra carga (aceleración, $E_c, \Delta p$ )	2021-Mod-A3 2 cargas: $E, v$ de carga tras ir de 1 a 2 2020-Sep-A3 2 cargas: $E$ y $V$ en dos puntos 2020-Jul-Coi-B3 2 cargas: $E, W_{1 \rightarrow 2}$ 2020-Jul-B3 4 cargas: $F, E_p$ de 3 sobre la 4ª 2020-Mod-B3 2 cargas: $E$ y $V, W_{1 \rightarrow 2}$ 2019-Jul-A3 2 cargas: punto $E=0, W_{1 \rightarrow 2}$ 2019-Jun-Coi-A3 2 cargas: $E, v$ partícula tras ir $1 \rightarrow 2$ 2019-Jun-B3 2 cargas: $E, V$ , punto donde $V=0$ 2018-Jul-A3 2 cargas, $E$ : valor $q, E$ otro punto, $W_{1 \rightarrow 2}$ 2018-Jun-Coi-A3 2 cargas: campo, $V$ 2018-Jun-B3 1 carga: $W$ traer otra, punto equilibrio 3ª 2017-Sep-A3 2 cargas: campo, $V$ 1 y 2 y $W_{1 \rightarrow 2}$ *2017-Mod-A3 Una carga: $\Delta V(P_1, P_2), W_{1 \rightarrow 2}$ 2016-Sep-B3 Dos esferas, $F, Q_1/Q_2$ : $Q$ 's y $E$ punto medio 2016-Jun-A3 Dos cargas: $V(P)$ , punto para $E=0$ *2016-Mod-A3 Una carga: $\Delta V(P_1, P_2), W_{1 \rightarrow 2}$ 2015-Sep-B3 Conf 3 cargas: $E_p, V$ 2015-Jun-B3 Conf 2 cargas: $E(P), V(P), F$ 3ª carga en $P$ 2015-Mod-A3 Conf 3 cargas, $V(P)$ : valor $q_3, F$ $q_4$ en $P$ 2014-Sep-B3 Conf 4 cargas: $q_4$ para $E=0, V$ ; para $V=0, E$ 2014-Jun-Coi-B3 Conf 3 cargas, $V(P)$ : $q_3, V(0), E$ 2014-Mod-A3 Dado $E$ y $W_{AB}$ , dar $Q$ y $q$ 2013-Jun-Coi-A3 Conf 2 cargas: $E(P), W$ 2013-Jun-B1 Conf 2 cargas, $F$ : calcular $q$ y $E$ 2012-Sep-A3 Conf 2 cargas: punto $V=0, E$ 2012-Mod-A5 Conf 3 cargas: $F, W_{AB}$ 2011-Sep-Coi-B3 Conf 3 cargas: $F, W_{AB}$ 2011-Sep-B2 Conf 2 cargas: $E, V, q$ para $V=0, q$ para $E=0$ 2011-Jun-Coi-A1 Conf 3 cargas: $E, V, Mov$ carga
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------







	<p>2010-Sep-FE-A2 Conf 2 cargas: E, <math>W_{AB}</math>                  2010-Jun-Coi-A2 Conf 3 cargas: <math>E=0</math>, <math>V=0</math>                  2010-Jun-FG-B2 Conf 3 cargas: E, V, F, <math>E_p</math>                  2009-Jun-A2 Conf 2 cargas: E                  2008-Sep-C3 Conf 3 cargas: E, V                  2008-Jun-A1 Conf 2 cargas: V, E, <math>W_{AB}</math>, aceleración                  2007-Sep-B2 Conf 2 cargas: Q's para valor E, Q's para <math>V=0</math>                  **2007-Jun-B2 Conf 2 cargas: E, V                  2007-Mod-B1 Una carga: E, V, <math>E_p</math>, <math>E_c</math> y <math>\Delta p</math> protón                  2006-Sep-B2 Conf 2 cargas: Q's para valor E, V                  2006-Jun-C3 Una carga: Q para valor E, <math>W_{AB}</math>                  2005-Jun-A2 Conf 3 cargas: Q para <math>F=0</math>, V                  2005-Mod-C3 Conf 2 cargas: E, V                  2004-Sep-B2 Conf 2 cargas: E, V, <math>W_{AB}</math>                  2003-Jun-B2 Una carga: E, V, mov otra <math>E_c</math>, v, p                  2002-Jun-B2 Conf 3 cargas: Q's para <math>E=0</math>, V                  2001-Sep-B2 Conf 2 cargas: <math>V=0</math>, F sobre otra carga                  2001-Jun-B2 Conf 3 cargas: E, V, <math>W_{AB}</math>                  2000-Sep-A2 Conf 2 cargas: E, V, <math>W_{AB}</math>                  2000-Jun-C3 Conf 2 cargas: <math>E=0</math>, <math>W_{AB}</math></p>
<p>Teorema de Gauss: plano, 2 planos, esfera o esferas, razonamientos                  &gt;En PAU Madrid nunca ha aparecido el hilo</p>	<p>2019-Jul-Coi-B3 Gauss esfera: V y E fuera, V y E <b>centro</b>                  2019-Mod-B3 Teoría Gauss, flujo y E esfera                  2018-Mod-A3 Gauss esfera: flujo, <math>W_{AB}</math>                  2015-Jun-Coi-B3 Gauss plano: E, W                  2013-Sep-A5 Gauss plano, <math>\Delta V</math>                  2013-Mod-B3 Gauss esfera, frenado partículas                  2011-Sep-Coi-A2 Gauss razonamientos                  2011-Jun-B2 Gauss esfera, E, V, <math>W_{AB}</math>                  2010-Jun-FE-B2 Teoría Gauss, plano                  2009-Sep-C4 Gauss esfera, comparar E puntos                  2009-Mod-B1 Gauss plano, dos planos                  2008-Jun-C4 Teoría Gauss, carga puntual                  2008-Sep-B1 Gauss esferas</p>
<p>Movimiento partículas cargadas en campo eléctrico: <math>\Delta V</math> acelerar y/o frenar, W realizado, <math>\Delta E_p</math>, x recorrida</p>	<p>2017-Jun-Coi-A3 E: <math>\Delta V</math> y W carga entre 2 puntos                  2014-Jun-B3 Mov carga: frenado, F, a                  2012-Jun-A3 Mov carga: Frenado, W realizado                  2006-Jun-C5 Acelerar con <math>\Delta V</math>, p                  2005-Sep-C5 Acelerar con <math>\Delta V</math>, <math>E_c</math> y v                  2005-Jun-C5 Acelerar con <math>\Delta V</math>, v                  2004-Jun-A2 Mov carga en E: F, v, <math>E_c</math>, <math>\Delta E_p</math>                  2004-Mod-C3 Mov carga entre placas: a, v final                  2002-Mod-A2 Mov carga en E: x recorrida para v, <math>\Delta E_p</math></p>
<p>-Teoría: superficies equipotenciales, líneas de campo, fuerzas conservativas</p>	<p>2003-Sep-C1 <b>Teoría</b> sup equipotenc, líneas campo, F cons.</p>

## 4.2 Campo magnético

<p>Movimiento cargas en un campo magnético B y/o en campo magnético B y eléctrico E al tiempo: F, v, trayectoria, a, R, <math>\omega</math>, T, <math>W_{AB}</math>, masa, v ó E ó B para no desviar, <math>E_c</math>, x</p>	<p>2020-Mod-A3 Mov carga B y E, v: F, <math>\Delta V</math>, W                  2019-Jul-B3 Mov carga B, R: <math>\Delta V</math>, <math>\omega</math>                  2017-Sep-B3 Mov carga, <math>\Delta V</math> y B: <math>E_c</math>, v, F, R                  2017-Jun-B3 Mov carga E, B: B no desviar, R</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------





<p>recorrida</p>	<p>*2017-Mod-B3 Mov carga B, v: F, E no desviar                  *2016-Mod-B3 Mov carga B, v: F, E no desviar                  2014-Sep-A3 Mov carga B: R, T, E para no desviar                  2014-Jun-Coi-A3 Mov cargas B, <math>T_A=2T_B</math>, <math>q_A</math>, <math>R_A</math>: <math>q_B</math>, <math>R_B</math>                  2014-Mod-B3 Mov cargas B+E: v, trayectoria, R, <math>W_{AB}</math>                  2013-Sep-B5 Mov cargas B: F, R, <math>\omega</math>                  2012-Sep-B3 Mov cargas: masa, E para no desviar                  2011-Sep-Coi-B2 Mov carga B: razonar                  2011-Jun-Coi-B2 Mov cargas B+E: F, B no desviar, v, R                  2011-Jun-A2 Mov cargas B: F, R, <math>\omega</math>, <math>E_c</math>                  2011-Mod-A3 Mov cargas B: F, E no desviar                  2011-Mod-B2 Mov cargas B+E: v para no desviar, R                  2010-Sep-FG-B1 Mov cargas B: a, <math>E_c</math>, R                  2010-Sep-FE-A1 Mov cargas B+E: F, v no desviar                  2010-Sep-FE-BProb2 Mov cargas B: F, R                  2010-JunCoi-B2 Mov cargas B: x y t recorrido, E no desviar                  2010-JunFG-A3 Mov cargas B: relacionar <math>E_c</math>, masa, R, T                  2010-JunFE-A2 Mov cargas B: relacionar masa, R, T                  2010-Mod-A3 Mov cargas B: F, E no desviar                  2009-Jun-C4 Mov cargas en B+E: razonar                  2007-Sep-C4 Mov cargas B+E: v para no desviar, R                  2007-Jun-C4 Mov cargas B+E: v para no desviar                  2007-Mod-C3 Mov cargas B+E: trayectorias según B y E                  2006-Sep-C3 Mov cargas B: trayectoria según v                  2006-Mod-C3 Mov cargas B: q y q/m según trayectorias                  2005-Sep-C3 Mov cargas B: F según v, q y B                  2005-Mod-A2 Mov cargas B+E: v para no desviar, q/m                  2004-Sep-C4 Mov cargas B: F según q y v                  2003-Sep-C3 Mov cargas B: F, trayectoria                  2003-Jun-C3 Mov cargas B: trayectoria según v                  2002-Sep-C2 Mov cargas B+E: W realizado                  2002-Mod-C3 Mov cargas B: trayectoria, q y B                  2001-Sep-C3 Mov carga B: R, masa                  2001-Jun-C3 Mov carga B: R, número vueltas en t                  2000-Mod-B1 Mov cargas B: R, x recorrido</p>
<p>Conductores rectilíneos: B generado, F entre ellos, movimiento partículas                  Momento espira con I                  F espira en B</p>	<p>2020-Jul-Coi-A3 2 cond.rect: F, F sobre qu en mov                  2019-Jun-A3 2 conduc rectilíneos: B, F/l                  2019-Mod-A3 Teoría Ampère, 1 cond.rect, F sobre q en mov                  2018-Jul-B3 2 cond.rect. <math>I_1</math>, B: <math>I_2</math>, B, F por unidad long                  2018-Jun-Coi-B3 1 conduct rect: B, F sobre carga en mov                  2017-Jun-Coi-B3 2 conductores rectilíneos: B, I para F/l                  2017-Jun-A3 3 conductores rectilíneos: B, F/l                  2015-Sep-A3 4 conduc rectilíneos: B por 1 y por los 4                  2015-Jun-Coi-A3 Conduc rect. y mov carga: B, q para F=0                  2015-Mod-B3 2 conduc rectilíneos: F, P donde B=0                  2011-SepCoi-A2 Conductor rectilíneo y mov carga: B, F, R                  2011-Sep-A3 2 conductores rectilíneos: B y F                  2010-SepFG-A2 3 conductores rectilíneos: B, F                  2010-SepFE-BCuest2 2 conductores rectilíneos: B, F, I                  2010-JunFE-B2 Conductor rectilíneo y mov carga: a según v                  2009-Sep-B2 2 conductores rectilíneos: I, F                  2009-Mod-C4 Momento espira con I, F espira en B</p>





	<p>2007-Sep-A2 3 conductores rectilíneos: B, F sobre q conv                  2006-Mod-B2 2 conductores rectilíneos: I, B                  2005-Jun-B2 Conductor rectilíneo y mov carga: a según v                  2005-Mod-B2 2 conductores rectilíneos: B                  2004-Jun-B1 Conductor rectilíneo y mov carga: F según v                  2004-Mod-A2 2 conductores y mov carga: B, F                  2003-Mod-A2 3 conductores rectilíneos: B, F                  2002-Sep-B1 2 conductores rectilíneos: B, I                  2002-Mod-B2 Conductor rectilíneo y espira: B y F                  2001-Sep-A2 Conductor rectilíneo: I, B</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 4.3-Inducción

<p>-Espira/solenoide/bobina girando en B:                  Flujo, fem, I inducida, gráfica fem                  -Espira/solenoide/bobina en B variable                  -Espira de tamaño variable / variación flujo                  circuito: fem, I inducida                  -Sentido corriente inducida mov imán espira                  -Corriente inducida espira movimiento en B                  -Teoría: flujo, razonar flujo máx y mín, leyes                  Faraday y Lenz</p>	<p>2021-Mod-B3 variación flujo circuito: v para I, F para v cte                  2020-Sep-B3 Flujo y fem variación B y espira girando en B                  2020-Jul-A3 variación flujo circuito: fem v=cte, a=cte                  2019-Jul-Coi-A3 Espira girando B: fem, F sobre lados                  2019-Jun-Coi-B3 bobina circular, B(t): flujo, fem, I                  2018-Jun-A3 variación flujo circuito: flujo, fem v=cte, a=cte                  2018-Mod-B3 variación flujo circuito: flujo si varía S ó B                  2016-Sep-A3 <b>gráfica</b> flujo: fem, v barra en circuito                  2016-Jun-B3 B variable, flujo, V e I                  2015-Jun-A3 Variación flujo circuito: Flujo, fem, I, sentido                  2014-Jun-A3 Espira girando en B: I, fem                  2013-Jun-A2 Espira girando en B: Flujo, fem                  2013-Jun-Coi-B3 Variación flujo circuito: I, sentido, <math>F_{varilla}</math>                  2013-Mod-A3 Sentido corriente inducida mov imán espira                  2012-Jun-B3 Espira girando en B: Flujo, fem                  2012-Mod-B5 Variación flujo circuito: fem, I inducida                  2011-Sep-B2 Teoría: flujo, razonar flujo máx y mín                  2011-Jun-Coi-A3 Espira con v, I inducida junto conductor                  2011-Mod-B2 <b>gráfica</b> fem: <math>\omega</math>, B, Flujo                  2010-Mod-B2 Espira: fem girando en B, fem si B varía                  2009-Jun-B2 Espira en región con B variable: fem                  2008-Jun-B2 Espira girando en B: Flujo, I inducida                  2008-Mod-A1 Espira con v, I inducida, R, gráfica fem                  2007-Mod-A2 Variación flujo circuito: fem, I inducida                  2006-Sep-A1 Espira con B variable: flujo, fem, I inducida                  2006-Jun-B1 Espira girando en B: fem, <math>\omega</math> para cierta I                  2005-Sep-B2 Espira con B variable: fem según variación B                  2005-Jun-C3 Espira girando en B: fem, I                  2005-Mod-C4 Espira con B variable: fem, I                  2004-Sep-A2 Espira con B variable/girando B fijo: fem, I                  2004-Jun-C3 Teoría: leyes Faraday Lenz. Espira con v en B                  2003-Sep-B1 Espira con B variable: flujo, fem, I, Q transport                  2002-Jun-C3 Espira girando en B: relacionar fem, <math>\omega</math>, B                  2001-Jun-A2 Solenoide girando en B: Flujo, fem                  2001-Mod-C4 Espira en B variable: razonar fem                  2001-Mod-B2 Variación flujo circuito: flujo, I                  2000-Sep-C3 Espira tamaño variable en B: flujo, fem</p>
Transformadores	<p>2003-Mod-C4 Transformador                  2000-Mod-C4 Transformador</p>





## 5.1-Óptica física

<p>Reflexión y refracción, uno o varios cambios de medio: cálculos: <math>v_{prop}</math>, <math>\lambda</math>, <math>n</math>, ángulo límite</p>	<p>2020-Jul-Coi-A4 1 medio, <math>f</math>, áng.: áng refract, <math>\lambda</math>, límite                  2020-Jul-B4 3 medios, 3 <math>n</math>, <math>d</math>: <math>d</math> entre rayos, ángulo límite                  2020-Mod-B4 3 medios, 3 <math>n</math>, <math>\lambda_1</math>: <math>f</math>, <math>\lambda_2</math>, ángulo límite                  2019-Jul-Coi-B4 2 medios, <math>f</math>: razonar <math>n</math>, valor <math>n</math>, <math>f</math>, <math>\lambda</math> en 2º                  2019-Jul-B4 2 medios, <math>n_1</math>, <math>n_2</math>, ángulos: distancia, áng límite                  2019-Jun-Coi-B4 2 medios, <math>n_A</math>, áng límite: <math>n_B</math>, <math>v_{prop}</math>, <math>\lambda</math>                  2019-Jun-B4 3 medios, <math>n_1</math>, <math>n_2</math>, ref total en 3º: ángulos, <math>n_3</math>                  2019-Mod-B4 2 medios: áng límite, <math>\lambda</math> y <math>f</math> en cada medio                  2018-Jul-B4 2 medios, áng.ref y ángulo límite                  2018-Jun-Coi-B4 <math>n</math> 2 medios, <math>f</math>: <math>\lambda</math>, áng refr y áng límite                  2018-Jun-B4 índice, <math>f</math>: <math>\lambda</math>, valores <math>f</math> y <math>\lambda</math> si otro índice                  2017-Sep-B4 Fibra óptica: ángulo límite, ángulo entrada                  2017-Jun-Coi-B4 cambio 2 medios, <math>\lambda</math>: <math>v_{prop}</math>, <math>f</math>, áng crítico                  *2017-Mod-B4 cambio 2 medios: áng crítico, ref total                  2016-Sep-B3 dos medios dos rayos: ángulos, separación                  2016-Jun-B4 dos medios, ángulo crítico: calcular <math>n</math>                  *2016-Mod-B4 cambio 2 medios: áng crítico, ref total                  2015-Sep-B4 cambio medio, <math>n(\lambda)</math>, áng crítico: <math>\lambda</math>, <math>\lambda_{máx}</math> ref total                  2015-Jun-Coi-B4 cambio medio: <math>n_1/n_2</math> para refr&lt;inc, ref total                  2015-Mod-A4 cambio medio, 90º rayos: áng, ángulo límite                  2014-Sep-B4 cambio medio, inc 30º: áng refr, ángulo límite                  2012-Mod-B3 Fibra óptica: <math>v_{prop}</math>, <math>\lambda</math>, ángulo límite                  2011-Sep-B3 reflexión total, <math>v_{prop}</math>                  2011-Jun-Coi-A2 reflexión total, cálculo ángulo límite                  2011-Jun-A3 cambio medio: refracción y <math>\lambda</math>                  2010-Sep-FE-A3 cambio medio: <math>v_{prop}</math>, reflexión total                  2010-Sep-FG-B2 cambio medios: áng, <math>v_{prop}</math>, <math>\lambda</math>, reflexión total                  2010-Jun-FE-A2 Fibra óptica: <math>\lambda</math>, ángulo límite                  2009-Sep-B1 Cambio <math>\lambda</math>: <math>f</math>, <math>n</math>, refracción, ángulo límite                  2007-Jun-C3 Razonar ángulos refracción                  2007-Mod-C5 Emisión por salto electrónico: <math>f</math> y <math>\lambda</math> en agua.                  2006-Sep-C4 Dos medios: refracción y ángulo límite                  2005-Mod-B1 Tres medios: <math>\lambda</math>, ángulo emergencia                  2002-Sep-C3 Refracción: razonar ángulos y <math>n</math>, reflexión total                  2001-Jun-C4 Refracción, teoría ángulo límite                  2000-Jun-C4 Refracción, ángulo límite</p>
<p>Dispersión: varias <math>f / \lambda</math> en mismo medio</p>	<p>2009-Mod-C5 Razonar <math>\lambda</math>, <math>f</math>, <math>v_{prop}</math> según color                  2003-Jun-C4 Dos <math>f</math>: ángulos reflejados y refract.                  2000-Mod-A2 Varias <math>f</math>: ángulos refracción, <math>f</math>, <math>\lambda</math></p>
<p>Teoría: reflexión, refracción, reflexión total, dispersión...</p>	<p>2013-Jun-Coi-B4 Teoría: <math>n</math> definir valores unidades, refl,refr                  2013-Mod-B4 Teoría: reflexión, refracción, dispersión                  2012-Jun-A4 Reflexión total: teoría y cálculos                  2010-Jun-FG-B2 Teoría: reflexión, refracción, ángulo límite                  2004-Sep-C3 Teoría ángulo límite, <math>v_{prop}</math>                  2003-Mod-C3 Teoría refracción, cambio <math>v_{prop}</math>, <math>f</math>, <math>\lambda</math></p>
<p>Prismas</p>	<p>2021-Mod-B4 prisma: <math>n</math> para reflex total, <math>\lambda</math> fuera y dentro                  2020-Sep-A4 Prisma: <math>t</math> en cruzar, áng emerg, límite si otro <math>n</math>                  2018-Mod-B4 Prisma: refrac, reflexión total</p>





	2017-Jun-B4 Prisma, dos $\lambda$ , refrac, reflexión total 2013-Sep-B3 Prisma rectangular 2010-Jun-Coi-A2 Prisma cuadrado, refrac, reflexión total 2008-Mod-A2 Prisma: ángulo prisma, desviación mínima 2006-Jun-A2 Prisma: desviación, $f$ y $\lambda$ 2005-Sep-C4 Prisma: reflexión total 2004-Jun-B2 Prisma: ángulo emergencia, incidencia
Láminas	2009-Mod-B2 Lámina en aire: $n$ , ángulo, distancia recorrida 2008-Jun-C3 Lámina en aire y agua: $\lambda$ , reflexión total 2005-Jun-C4 Lámina en vacío: ángulo, distancia recorrida 2000-Sep-C4 Lámina: ángulo emergencia, distancia

## 5.2-Óptica geométrica

En general los problemas implican realizar trazado de rayos, aunque no todos los problemas lo indican explícitamente; se puede considerar “obligatorio” aunque no se diga

Lente convergente Lupa	2020-Sep-B4 P: $s$ para ciertos A y tipo imagen 2020-Jul-Coi-B4 $s$ , $s'$ pantalla, A: $f'$ , $s$ , trazado 2020-Jul-A4 $f'$ , $s_1$ y $s_2$ con tipo imagen y A: $s_1, s_1'$ , $s_2, s_2'$ 2020-Mod-A4 $s$ , P, $n$ : R curvatura, $s'$ , $s$ para aumento lupa 2 2019-Jul-Coi-A4 len.conv $f'$ , $y'$ , $s'$ : $s$ , $y$ 2019-Jul-A4 len.conv $f'$ , $y$ , $s'$ : $s$ , $y'$ 2019-Jun-Coi-A4 len.con $f'$ , $s$ , $y$ : $s'$ , $y'$ , tipo. $s$ para $y'$ y tipo 2019-Jun-A4a len.conv $f'$ : $s$ para tipo imagen y A 2018-Mod-A4 len.conv tipo imag desplazar $s$ : $P, f'$ , trazado 2017-Sep-A4 len.conv $f'$ , $s$ : $s'$ ; $s'$ : $s$ ; $s, y'$ : $y$ , trazado 2017-Jun-Coi-A4 len.conv $s'$ , A, tipo imagen: $s, f'$ , trazado 2017-Jun-A4 len.conv $s, f'$ : $s'$ , A y trazado 2016-Sep-B4 len.conv $s, f'$ : $s'$ , A y trazado 2014-Sep-A4 len.conv: $y$ , $s$ , $f$ : tipo imagen, $y'$ 2014-Jun-A4 len.conv: razonar $s$ para tipo imagen 2014-Jun-B4 len.conv: dado $f$ , $y', y$ , hallar $s$ para tipo imagen 2014-Mod-A4 len.conv: dado $f$ y A, hallar $s$ para tipo imagen 2013-Mod-A4 len.conv: teoría, casos tipos de imagen. Lupa 2012-Sep-B4 len.conv: dado $f$ y A, $s$ para tipo de imagen 2011-Mod-A2 len.conv: hallar $s$ y tipo imagen varios $s$ 2010-Mod-A2 len.conv: hallar $s'$ y tipo imagen varios $s$ 2007-Sep-C3 len.conv: hallar $s'$ y A para varios $s$ 2007-Jun-A2 len.conv: hallar $f$ , $p$ , $s$ , desplazar objeto 2006-Mod-C4 len.conv: hallar $s'$ , $y'$ , lupa 2005-Mod-C2 len.conv: hallar $s$ para tipo imagen 2003-Mod-B2 len.conv: hallar $s$ para tipo imagen 2002-Sep-B2 len.conv: hallar $f$ , $s'$ , tipo imagen 2002-Mod-C4 len.conv: razonar $s$ para tipo imagen 2000-Sep-B2 len.conv: hallar $s$ , $n$ lente
Lente divergente	2014-Jun-Coi-B4 len.div, naturaleza, $s$ : trazado, $f$ 2007-Mod-C4 len.div: hallar A, tipo imagen varios $s$ 2001-Jun-B1 len.div: hallar $f$ , $s'$ , tipo imagen
Sistemas ópticos lentes	2021-Mod-A4 len.conv+len.conv, $f'$ , $s$ : $d$ entre lentes para $s'$ 2018-Jul-A4 len.div+len.div, $f'$ : hallar $s'$ y $s''$ 2018-Jun-Coi-A4 len.conv+len.conv: hallar $s''$ , $y''$







	<p>2018-Jun-A4 len.conv+len.div: hallar <math>s'</math>, <math>s''</math>, <math>y''</math>                  2011-Jun-Coi-B1 2 len.conv: hallar <math>s'</math> e <math>y'</math>, <math>s''</math> e <math>y''</math>                  2010-Sep-FE-B1 2 len.conv: hallar <math>f</math>, <math>s''</math>                  2008-Sep-C4 Microscopio                  2008-Jun-B1 len.conv+len.div: hallar <math>s'</math>, <math>s''</math>, <math>y''</math>, tipo imagen                  2005-Sep-A2 2 len.conv: hallar <math>s''</math>, <math>y''</math>                  2004-Mod-C4 Microscopio                  2003-Jun-A2 len.conv <math>s'</math>, <math>y'</math> y 2ª len.conv para <math>s''</math> infinito                  2002-Jun-A2 2 len.conv: hallar <math>s'</math>, <math>y'</math>, <math>y''</math>                  2001-Sep-B1 2 len.conv: hallar <math>s''</math> y tipo imagen</p>
Preguntas sobre varios tipos espejos / varios tipos de lentes / o ambos, sin ser sistemas ópticos	<p>2016-Mod-A4 tipo imag, A: <math>s</math> y <math>s'</math> en caso esp. conc /lente                  2011-Sep-A2 Teoría espejos tipo imagen                  2010-Jun-FG-A2 esp.conc y conv: hallar <math>s'</math>, <math>y'</math>, tipo imagen                  2009-Sep-C3 esp.conc y conv: tipo imagen según caso                  2008-Mod-C3 Teoría tipo imagen esp.conc y len.conv.                  2006-Jun-C4 Razonar tipo imagen len.conv y len.div                  2004-Jun-C4 Tipo imagen esp.conv y len.div                  2003-Sep-C4 Teoría len.conv y len.div, potencia                  2001-Sep-C4 Teoría <math>f</math>, <math>f'</math>, len.conv y len.div                  2001-Mod-C3 Tipo imagen esp.conv, len.div</p>
Espejo cóncavo	<p>2016-Jun-A4 esp.conc: <math>y</math>, <math>y'</math>, <math>s</math>: <math>s'</math>, <math>R</math>, trazado                  2015-Sep-A4 esp.conc, <math>R</math>, <math>s</math>, <math>y</math>: <math>s'</math>, tipo imagen, <math>y'</math>, invertida                  2015-Jun-Coi-A4 esp.conc <math>f &lt; s &lt; 0</math>, <math>s &lt; R</math>: trazado, A, naturaleza                  2014-Jun-Coi-A4 esp.conc <math>s &lt; R</math>: trazado, naturaleza, A                  2014-Mod-B4 esp.conc, tipo imagen, A: <math>R</math>, <math>s'</math>                  2013-Jun-A5 esp.conc: dado <math>R</math> y <math>s</math>, <math>y</math>, hallar <math>y'</math>, <math>s'</math>                  2012-Sep-A4 esp.conc: teoría foco, tipo imagen cierto <math>s</math>                  2012-Mod-A3 esp.conc: dado tipo imagen, <math>y</math>, <math>s</math>, hallar <math>f</math>                  2011-Jun-B1 esp.conc: dado <math>f</math>, <math>y</math>, <math>y'</math>, hallar <math>s</math> y tipo de imagen                  2010-Sep-FG-A2 esp.conc: trazado rayos varios <math>s</math>                  2010-Jun-Coi-B1 esp.conc: hallar <math>s'</math> cierta <math>s</math>                  2009-Jun-C3 esp.conc: razonar y hallar <math>s</math> para tipo imagen                  2007-Sep-B1 esp.conc: hallar <math>s'</math>, <math>y'</math> tipo imagen, <math>s</math>                  2006-Sep-A2 esp.conc: razonar <math>s</math> para tipo imagen                  2006-Mod-A2 esp.conc: hallar <math>s'</math>, <math>y'</math>, desplazar objeto                  2003-Sep-B2 esp.conc: hallar <math>s</math>, <math>s'</math>, <math>R</math>, <math>f</math>                  2002-Jun-C4 esp.conc: tipo imagen varios <math>s</math></p>
Espejo convexo	<p>2015-Jun-A4 esp.conv, <math>R</math>, <math>y'</math>, <math>s'</math>: <math>s</math>, <math>y</math>, trazado                  2012-Jun-B4 esp.conv, <math>s</math>, <math>y</math>: <math>s'</math>, <math>y'</math>                  2011-Sep-Coi-A1 esp.conv: dado <math>s</math> y A, hallar <math>s'</math>                  2004-Mod-B2 esp.conv: hallar <math>s'</math>, <math>R</math>, velocidad objeto</p>
Espejo plano	<p>2013-Jun-Coi-A4 esp.plano, <math>s</math>: <math>s'</math>, A, trazado, naturaleza</p>
Tipo de lente / espejo no indicado explícitamente: averiguarlo.	<p>2017-Mod-A4 <math>s</math>, A, tipo, naturaleza: <math>s'</math>, P, trazado                  2015-Jun-B4 <math>f</math>, tipo imagen, A, <math>y'</math>, <math>s'</math>: <math>s</math>, <math>y</math>, tipo lente, trazado                  2015-Mod-B4 tipo imagen, potencia, A: <math>s</math>, <math>s'</math>, trazado                  2013-Sep-A3 dado tipo imagen, A, hallar potencia tipo lente                  2013-Jun-B3 proyector: hallar <math>s</math>, tamaño pantalla                  2004-Sep-B1 pantalla, hallar <math>s</math>, tipo lente, <math>f</math>                  2000-Jun-B1 pantalla, tipo lente, posición lente, <math>f</math></p>
Visión	<p>2019-Jun-A4b Punto remoto, miopía: P lente</p>





	2019-Mod-A4 Teoría presbicia, pto.prox, P y f lente
--	-----------------------------------------------------

### 6.1-2-3-Física moderna

En general los problemas de Física moderna son “sencillos” asociados a pocos conceptos, por lo que suelen mezclar los tres “bloques”: Física relativista, Física cuántica y Física nuclear

**Con LOMCE dentro de Física moderna se añaden contenidos de Física de partículas y Cosmología, para los que no hay problemas PAU Madrid asociados.**

Desintegración Normalmente radiactiva, puede ser de partícula	2021-Mod-B5 $T_{1/2}$ , Bq/kg: $\lambda$ , m dosis, t para A 2020-Sep-A5 $T_{1/2}$ , Bq/kg: $\lambda$ , m dosis, t para A reducida 1% 2020-Jul-Coi-A5 $A_0$ , $T_{1/2}$ : $\tau$ , $N_0$ 2020-Jul-A5 2 fuentes $A_0$ , $A_1$ vs $A_2$ t: $\lambda_2 - \lambda_1$ , $A_1$ vs $A_2$ otro t 2020-Mod-B5 $\tau$ , $m_0$ : $T_{1/2}$ , m(t), definir Bq y A(t) 2019-Jul-Coi-B5 Desint m, %, $\lambda$ : $T_{1/2}$ , t, A, $T_{1/2}$ con definic 2019-Jul-B5 Desint t, %, m: $\tau$ , $T_{1/2}$ , A 2019-Jun-Coi-B5 Desint m, $T_{1/2}$ : $\lambda$ , $\tau$ , A 2019-Jun-B5 Desint $m_0$ , $T_{1/2}$ , M: t cierta m, $A_0$ , A 2019-Mod-B5 Desint m, $T_{1/2}$ : $\tau$ , m tras cierto t, A tras $t = T_{1/2}$ 2018-Jul-A5 Desint m, $T_{1/2}$ : t cierta m, $A_0$ 2018-Jun-Coi-B5 Desint m, A: $T_{1/2}$ , m tras cierto t 2017-Sep-A5 Desint $T_{1/2}$ , $m_0$ , m: $N_0$ , t, A 2017-Jun-A5 Desint $T_{1/2}$ , m y t: $\lambda$ , $m_0$ *2017-Mod-A5 Desint $m_0$ y m cierto t: $\lambda$ , tiempo %m 2016-Sep-A5 Desint tiempo %: $T_{1/2}$ , $m_0$ y núcleos cierto t 2016-Jun-A5 Desintegración $A_0$ , $T_{1/2}$ : $m_0$ y A cierto tiempo *2016-Mod-A5 Desint $m_0$ y m cierto t: $\lambda$ , tiempo %m 2015-Sep-A5 Desint $\tau$ , $m_0$ : $A_0$ . tiempo para 1% 2015-Jun-A5 Desint <b>neutrón</b> $\tau$ : $T_{1/2}$ , $\lambda$ , neutrones/s cierta d 2015-Mod-B5 Desint $c_0$ , c, “vida media”: $\tau$ , edad 2014-Sep-B5 Desint, $N_0$ , N, $\tau$ , $T_{1/2}$ 2014-Jun-Coi-A5 Desint, $A_0$ , A cierto t: $\lambda$ , t asociado $A_0$ 2014-Jun-B5 Desint. $T_{1/2}$ , $\tau$ , actividad 2014-Mod-A5 Desint. 2 $T_{1/2}$ , edad roca, comparar A 2013-Sep-A4 Desint. Calcular $T_{1/2}$ , A cierto tiempo 2013-Jun-A4 Desint. Tiempo 70% A, A asociada N 2013-Mod-A5 Desint. m y A cierto tiempo 2012-Sep-B5 Desint. m cierto tiempo, tiempo cierta m 2012-Jun-A5 Desint. $\lambda$ , tiempo % m 2012-Mod-B4 Desint. $\lambda$ , $T_{1/2}$ , m cierto tiempo 2011-Sep-Coi-B2 Desint. $T_{1/2}$ , $\tau$ , A, tiempo cierta m 2011-Jun-B3 Desint. m cierto tiempo, tiempo A/4 2010-Sep-FE-B3 Desint. $\lambda$ , edad cierta A 2010-Jun-FG-B3 Desint. $\lambda$ , $T_{1/2}$ , m cierto tiempo 2009-Sep-A2 Desint. 2 materiales. $\lambda$ , $N_0$ , A cierto tiempo 2009-Jun-C5 Desint. 2 materiales. Comparar A con tiempo 2009-Mod-A2 Desint. 2 materiales. $\lambda$ , $T_{1/2}$ , A, t para m/4 2008-Sep-A1 Desint. $N_0$ y $\lambda$ , tiempo para A 2007-Jun-C5 Desint. $T_{1/2}$ , $N_0$ 2007-Mod-B2 Desint. $\lambda$ , $N_0$ , $A_0$ , N y A cierto tiempo 2006-Sep-C5 Desint. $T_{1/2}$ , N cierto tiempo 2003-Jun-C5 Desint. $\lambda$ , $A_0$ , N cierto tiempo 2002-Sep-C5 Desint. $\lambda$ , m cierto tiempo
------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------





<p>Teoría radiactividad</p>	<p>2010-Jun-Coi-A3 Teoría A y <math>\lambda</math>, tipos radiación                  2002-Mod-C5 Teoría A, unidades A                  2001-Mod-C5 Teoría tipos radiación</p>
<p>Energía en fotones  <b>Efecto fotoeléctrico</b>                  (si se combina con <math>\lambda</math> de Broglie no se incluye aquí, se pone aparte)</p>	<p>2020-Sep-B5 salto niveles: <math>\lambda</math>, f, potencia láser                  2019-Jun-A5 Ef.fotoeléct <math>\lambda_0</math>, <math>\lambda</math>: <math>W_0</math> y <math>E_c</math>, <math>V_{frenado}</math>, <math>\lambda</math>, <math>W_0</math>                  2018-Jul-B5 Ef.fotoeléct f, 2 <math>E_{cmáx}</math>: 2ª f, f umbral                  2018-Jun-Coi-A5 Ef.fotoeléct f, <math>W_0</math>: <math>\lambda</math>, <math>E_{cmáx}</math>                  *2018-Mod-B4-a Ef.fotoeléct 2f, <math>2V_{fren}</math>: h, <math>W_0</math>                  2018-Jun-A4b Ef.foteléc: <math>W_0</math>: f inc para <math>E_{cmáx}</math>                  2017-Jun-Coi-B5 Ef.fotoeléct <math>\lambda</math>: <math>E_{cmáx}</math>, V frenado                  2016-Sep-B5 Ef.fotoeléct <math>\lambda</math>, <math>V_{fren}</math>: <math>E_{inc}</math>, <math>E_{cmáx}</math>, <math>W_0</math>                  2015-Jun-Coi-B5 Ef.fotoeléct <math>W_0</math>, Pot, <math>\lambda</math>: <math>E_{fotón}</math>, <math>E_{cmáx}</math>, n° fot/s                  2015-Mod-A5 Ef.fotoeléct <math>\lambda</math> umbral: <math>W_0</math>, <math>v_{máx}</math> para <math>\lambda_{inc}</math>                  2014-Sep-A5 Ef.fotoeléct <math>W_0</math>, f inc: <math>\lambda</math> umbral, <math>V_{máx}</math>                  2014-Jun-Coi-B5 Ef.fotoeléct <math>W_0</math>, Pot, <math>\lambda</math>: <math>E_{fotón}</math>, n° fot/s, <math>E_{cmáx}</math>                  2013-Jun-Coi-Ef.fotoeléct <math>\lambda</math>, <math>f_0</math>: <math>E_{cmáx}</math>, <math>V_{frenado}</math>                  2013-Jun-B4 Ef.fotoeléct. <math>W_0</math>, <math>V_{frenado}</math>                  2013-Mod-B5 Ef.fotoeléct. <math>W_0</math>, <math>V_{frenado}</math>                  2012-Mod-A4 Ef.fotoeléct. <math>W_0</math>, <math>\lambda_{mínima}</math>                  2011-Sep-Coi-A3 Ef.fotoeléct. <math>E_{fotón}</math>, <math>v_{máx}</math> e⁻                  *2011-Sep-A2 Ef.fotoeléct. 2f, <math>2V_{fren}</math>: h, <math>W_0</math>                  2011-Jun-Coi-A2 Ef.fotoeléct. <math>E_{fotón}</math>, <math>W_0</math>, <math>E_{cmáx}</math>, <math>\lambda_{máx}</math>                  *2011-Mod-B3 Ef.fotoeléct. Razonar si hay efecto con <math>\lambda</math>                  2010-Sep-FG-A3 Ef.fotoeléct. Razonar <math>E_c</math> con <math>\lambda</math>                  2010-Jun-Coi-B3 Ef.fotoeléct. Razonar E, <math>E_c</math>                  2010-Jun-FE-B3 Ef.fotoeléct. <math>\lambda_{umbral}</math>, <math>E_c</math> máx                  2008-Sep-C5 Ef.fotoeléct. Razonar <math>E_c</math> y efecto con <math>\lambda</math>                  2008-Jun-C4 Ef.fotoeléct. <math>W_0</math>, <math>\lambda</math> umbral                  2007-Mod-C5 Salto electrón niveles, f                  2006-Mod-C5 Ef.fotoeléct. <math>E_c</math> máx, <math>\lambda</math> umbral                  2004-Jun-C5 Ef.fotoeléct. Razonar variar intensidad, f, <math>W_0</math>                  2004-Mod-C5 Salto electrón niveles, f, <math>\lambda</math>                  2003-Sep-A2 Ef.Fotoeléct. <math>E_c</math>, v, f                  2003-Mod-C5 Ef.fotoeléct. Razonar variar intensidad, f                  2002-Sep-A2 Ef.fotoeléct. <math>W_0</math>, V frenado                  2001-Jun-C5 Ef.fotoeléct. <math>W_0</math>, <math>E_c</math> máx                  *2001-Mod-A2 Ef.fotoeléct. 2f, <math>2V_{fren}</math>: h, <math>W_0</math>                  2000-Jun-A2 Ef.fotoeléct. N° fotones, <math>\lambda</math> umbral, <math>E_c</math>, v                  2000-Mod-B2 Intensidad haz dada <math>\lambda</math>, n° fotones por s</p>
<p>De Broglie                  (se incluye aquí si cita <math>\lambda</math> de Broglie aunque esté combinado con otras cosas, como el efecto fotoeléctrico)</p>	<p>2021-Mod-A5 <math>\lambda</math>, <math>E_{cmáx}</math>: <math>W_0</math>, <math>\lambda</math> corte, <math>\lambda</math> de Broglie                  2020-Jul-Coi-B5 <math>W_0</math>, <math>\lambda</math>: <math>E_{cmáx}</math>, <math>\lambda</math> de Broglie                  2020-Jul-B5 <b>gráfica E-f</b>: <math>W_0</math>, <math>\lambda</math> de Broglie para cierta f                  2020-Mod-A5 <math>\lambda</math>, <math>W_0</math>: <math>E_{cmáx}</math>, <math>\lambda</math> de Broglie, n.º fotones dada I                  2019-Jul-Coi-A5 Ef.fotoeléct <math>E_{inc}</math>, <math>E_c</math>: <math>W_0</math>, p, <math>\lambda_{inc}</math>, <math>\lambda</math> de Broglie                  2019-Jul-A5 Ef.fotoeléct <math>2\lambda</math>, <math>2E_c</math>: h, <math>W_0</math>, <math>\lambda</math> de Broglie                  2019-Mod-A5-a m, <math>E_c</math>: <math>\lambda</math> de Broglie                  2018-Jun-B5: v e⁻ para <math>\lambda</math> de Broglie misma <math>\lambda</math> fotón, E, p                  2018-Mod-A5-a <math>E_c</math>: <math>\lambda</math> de Broglie                  2017-Sep-B5 Ef.Fotoel, <math>W_0</math>, <math>\lambda</math>'s: <math>E_{cmáx}</math>, <math>\lambda</math> de Broglie, <b>relativ</b>                  2017-Jun-coi-A5: <math>\lambda</math> de Broglie: <math>E_c</math>; <math>\lambda</math> fotón misma <math>E_c</math>                  2017-Jun-B5 Ef.fotoeléct <math>\lambda</math>, <math>V_{fren}</math>: <math>E_{inc}</math>, <math>E_{cmáx}</math>, <math>\lambda</math> de Broglie</p>





	<p>*2017-Mod-B5 m, v: <math>\lambda</math> de Broglie. Ef. fotoeléc <math>\lambda</math>, <math>W_0</math>: <math>V_{fren}</math>                  2016-Jun-B5 Ef fotoeléc, <math>W_0</math> y <math>\lambda</math> de Broglie                  *2016-Mod-B5 m, v: <math>\lambda</math> de Broglie. Ef. fotoeléc <math>\lambda</math>, <math>W_0</math>: <math>V_{fren}</math>                  2015-Sep-B5 <math>\Delta V</math>: <math>\lambda</math> de Broglie. Ef. fotoeléc <math>\lambda</math>, <math>W_0</math>: <math>E_{cm\acute{a}x}</math>                  2015Jun-Coi-A5 v <math>e^-</math> para <math>\lambda</math> de Broglie fotón                  2015-Jun-B5 E en m: v, <math>\lambda</math> de Broglie. E en fotón: <math>\lambda</math>                  2014-Jun-A5 Ef. fotoeléc. <math>E_{cm\acute{a}x}</math>, <math>\lambda</math> de Broglie                  2012-Sep-A5 Ef. fotoeléc. <math>f_{inc}</math>, <math>W_0</math>, <math>\lambda</math> de Broglie, <math>\lambda</math> para <math>E_c</math>                  2011-Jun-Coi-B3 <math>\lambda</math> De Broglie, E luz para misma <math>\lambda</math>                  2010-Jun-Coi-B2 <math>\lambda</math> De Broglie                  2010-Jun-FE-A3 <math>\lambda</math> De Broglie relación con m y v                  2008-Mod-C5 Ef. fotoeléc. <math>\lambda</math> De Broglie, f umbral                  2007-Sep-C5 <math>\lambda</math> De Broglie                  2007-Jun-C4 <math>\lambda</math> De Broglie                  2006-Jun-C5 <math>\lambda</math> De Broglie                  2005-Sep-C5 <math>\lambda</math> De Broglie                  2005-Jun-C5 <math>\lambda</math> De Broglie                  2005-Mod-C5 Relación <math>E_c</math>, p y <math>\lambda</math> De Broglie                  2004-Sep-C5 Ef. fotoeléc. f umbral, <math>\lambda</math> De Broglie                  2003-Sep-C5 Teoría <math>\lambda</math> De Broglie, relación v y Ec                  2003-Jun-B2 <math>\lambda</math> De Broglie                  2002-Jun-C5 <math>\lambda</math> De Broglie, v relativista                  2001-Sep-C5 <math>\lambda</math> De Broglie con p y v                  2000-Sep-C5 E espectro visible, <math>\lambda</math> De Broglie                  2000-Mod-C5 <math>\lambda</math> De Broglie con m, v y Ec</p>
Teoría cuántica	<p>2018-Jun-A4a Ef. fotoeléctrico teoría                  2000-Jun-C5 Teoría Heisenberg</p>
Defecto de masa	<p>2010-Sep-FG-B3 Teoría defecto m, E media enlace, cálculos                  2008-Mod-B2 Defecto m, E media enlace, <math>\lambda</math> De Broglie</p>
Relatividad: m, p, Ec Equivalencia masa energía Energía en fotones	<p>2019-Jun-Coi-A5 <math>m=2m_0</math>: <math>E_c</math>, v                  2019-Mod-A5-b <math>E_{total}</math>, <math>m_0</math>: v                  2018-Mod-A5-b E, <math>m_0</math>: <math>\gamma</math>                  2014-Mod-B5 m y p de <math>e^-</math> con cierta v, E para cambio v                  2013-Sep-B4 <math>\lambda</math> fotón misma E que <math>e^-</math>, f y tipo radiación                  2013-Jun-Coi-A5 m con cierta v, E para cierta v                  2012-Jun-B5 m con cierta v, E para cambio v                  2009-Sep-C5 m cierta v, E cierta v                  2009-Mod-C5 Comparar E en función color luz                  2008-Jun-C5 Razonar m con v, E enlace y defecto m</p>

