

Reunión de coordinación

PAU / Física

Curso 2024-25

Coordinador PAU Física:

Luis Roca Zamora

Departamento de Física, Univ. Murcia
Área de Física Atómica, Molecular y Nuclear
Campus de Espinardo, Facultad de Química

Tel.: 868 88 7851

E-mail: acceso.fisica@um.es

Web EBAU Física:

www.um.es/web/vic-estudios/contenido/acceso/pau/ebau-materias-coordinadores/fisica

luisroca@um.es

webs.um.es/luisroca



UNIVERSIDAD
DE MURCIA

10 de octubre de 2024

- **Cambio** legislación **PAU** para el curso 2024-25:

MINISTERIO: Real Decreto 534/2024, de 11 de junio, (BOE-A-2024-11858) por el que se regulan los requisitos de acceso a las enseñanzas universitarias oficiales de Grado, las características básicas de la prueba de acceso y la normativa básica de los procedimientos de admisión.

RDPAU

- **Curriculo** del Bachillerato” (estándares, saberes, etc. que hay que **enseñar**)

LOMLOE

- **MINISTERIO:** Real Decreto 243/2022, de 5 de abril, (BOE-A-2022-5521) por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas del **Bachillerato**.

RDcurr

- CARM: Decreto n.º 251/2022, de 22 diciembre, por el que se establece la ordenación y el currículo de Bachillerato en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

CARMcurr

Legislación hasta el curso anterior: (ya no válida)

Orden PCM/63/2023, de 25 de enero (BOE 27/01/2023)

Artículo 8. *Contenido de las pruebas.*

1. En cada una de las pruebas se procurará considerar al menos un elemento curricular de cada uno de los bloques de contenido, o agrupaciones de estos, que figuran en la matriz de especificaciones de la materia correspondiente. Al menos el 70 por ciento de la calificación de cada prueba deberá obtenerse a través de la evaluación de estándares de aprendizaje seleccionados entre los definidos en la matriz de especificaciones de la materia correspondiente, que figura en el anexo I de esta orden y que incluye los estándares considerados esenciales. Las Administraciones educativas podrán completar el 30 por ciento restante de la calificación a través de la evaluación de los estándares establecidos en el anexo I del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre.

Legislación actual para el próximo curso: RDPAU

Artículo 13. Características básicas de los ejercicios de los que consta la prueba.

1. Los ejercicios tendrán un diseño competencial que permitirá comprobar el grado de consecución de las competencias específicas de las materias a las que se refiere el artículo anterior a través de la aplicación de los criterios de evaluación previstos en los currículos establecidos conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 243/2022, de 5 de abril.

2. Los ejercicios requerirán del alumnado creatividad y capacidad de pensamiento crítico, reflexión y madurez en la resolución por escrito de una serie de preguntas o tareas adecuadas a las competencias específicas evaluadas. El formato de respuesta deberá garantizar la aplicación de los criterios objetivos de corrección y calificación previamente aprobados.

3. En consonancia con la definición de las competencias clave establecida en el anexo I del Real Decreto 243/2022, de 5 de abril, las preguntas o tareas se contextualizarán en entornos artísticos, científicos, humanísticos y tecnológicos y, preferentemente, en entornos próximos a la vida del alumnado.

4. Cada uno de los ejercicios mencionados tendrá una duración de noventa minutos. Se establecerá un descanso entre pruebas consecutivas de, como mínimo, treinta minutos. No se computará como periodo de descanso el utilizado para ampliar el tiempo de realización de las pruebas del alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo a quienes se les haya prescrito dicha medida.

5. Tanto los elementos curriculares objeto de evaluación, como el número y el tipo de preguntas o tareas, se adecuarán a la duración del ejercicio. A tal fin, se tendrá en cuenta que el alumnado necesitará dedicar un tiempo significativo tanto a la lectura y al análisis de la posible documentación aportada, como al diseño de la estrategia para la resolución de las preguntas o tareas planteadas.

6. Los ejercicios podrán estar estructurados en diferentes apartados, que, a su vez, podrán contener una o varias preguntas o tareas. Estas podrán requerir respuestas cerradas, semiconstruidas o abiertas, siempre que en cada uno de los ejercicios la puntuación asignada al total de preguntas o tareas de respuesta abierta y semiconstruida alcance como mínimo el 70 por ciento.

7. En cada materia se hará entrega de **un único modelo de ejercicio**. Sin embargo, si se estima conveniente, en algunos apartados, se podrá incluir la posibilidad de elegir entre varias preguntas o tareas. Esta elección no podrá implicar en ningún caso la disminución del número de competencias específicas objeto de evaluación.

8. Los ejercicios de las materias Lengua Castellana y Literatura II, Lengua Cooficial y Literatura II y Lengua Extranjera II deberán ofrecerse y responderse en la lengua correspondiente. Para el resto de los ejercicios, las administraciones educativas asegurarán al alumnado la posibilidad de elección entre las lenguas oficiales de sus territorios.

9. En caso de que las preguntas o tareas lo requieran, para la realización de los ejercicios de las diferentes materias, el alumnado podrá hacer uso de documentos o herramientas auxiliares, tales como diccionarios, calculadoras, formularios o tablas. El uso de este material estará, en todo caso, condicionado a las características de cada materia y a los criterios de evaluación aplicables. A tal efecto, las comisiones organizadoras de la prueba establecerán los materiales de los que el alumnado podrá hacer uso, y, en su caso, el material que, en ningún caso, podrá ser utilizado.

10. En todos los ejercicios se incluirá información para el alumnado sobre los criterios de corrección y calificación. Estos criterios incluirán, entre otros, parámetros que permitan valorar los siguientes aspectos:

a) la adecuación a lo solicitado en el enunciado,

b) la coherencia, la cohesión, la corrección gramatical, léxica y ortográfica de los textos producidos, así como su presentación.

En aquellos ejercicios en los que las preguntas o tareas propuestas requieran la producción de textos por parte del alumnado, la valoración correspondiente a los aspectos contemplados en el apartado b) no podrá ser inferior a un 10 por ciento de la calificación de la correspondiente pregunta o tarea. No obstante, la aplicación de estos parámetros podrá flexibilizarse en el caso del alumnado con necesidad específica de apoyo educativo.

Sobre las competencias:

RDcurr

Criterios de evaluación

Competencia específica 1.

1.1 Reconocer la relevancia de la física en el desarrollo de la ciencia, la tecnología, la economía, la sociedad y la sostenibilidad ambiental, empleando adecuadamente los fundamentos científicos relativos a esos ámbitos.

1.2 Resolver problemas de manera experimental y analítica, utilizando principios, leyes y teorías de la física.

Competencia específica 2.

2.1 Analizar y comprender la evolución de los sistemas naturales, utilizando modelos, leyes y teorías de la física.

2.2 Inferir soluciones a problemas generales a partir del análisis de situaciones particulares y las variables de que dependen.

2.3 Conocer aplicaciones prácticas y productos útiles para la sociedad en el campo tecnológico, industrial y biosanitario, analizándolos en base a los modelos, las leyes y las teorías de la física.

Competencia específica 3.

3.1 Aplicar los principios, leyes y teorías científicas en el análisis crítico de procesos físicos del entorno, como los observados y los publicados en distintos medios de comunicación, analizando, comprendiendo y explicando las causas que los producen.

3.2 Utilizar de manera rigurosa las unidades de las variables físicas en diferentes sistemas de unidades, empleando correctamente su notación y sus equivalencias, así como la elaboración e interpretación adecuada de gráficas que relacionan variables físicas, posibilitando una comunicación efectiva con toda la comunidad científica.

3.3 Expresar de forma adecuada los resultados, argumentando las soluciones obtenidas, en la resolución de los ejercicios y problemas que se plantean, bien sea a través de situaciones reales o ideales.

Competencia específica 4.

4.1 Consultar, elaborar e intercambiar materiales científicos y divulgativos en distintos formatos con otros miembros del entorno de aprendizaje, utilizando de forma autónoma y eficiente plataformas digitales.

4.2 Usar de forma crítica, ética y responsable medios de comunicación digitales y tradicionales como modo de enriquecer el aprendizaje y el trabajo individual y colectivo.

Competencia específica 5.

5.1 Obtener relaciones entre variables físicas, midiendo y tratando los datos experimentales, determinando los errores y utilizando sistemas de representación gráfica.

5.2 Reproducir en laboratorios, reales o virtuales, determinados procesos físicos modificando las variables que los condicionan, considerando los principios, leyes o teorías implicados, generando el correspondiente informe con formato adecuado e incluyendo argumentaciones, conclusiones, tablas de datos, gráficas y referencias bibliográficas.

5.3 Valorar la física, debatiendo de forma fundamentada sobre sus avances y la implicación en la sociedad, desde el punto de vista de la ética y de la sostenibilidad.

Competencia específica 6.

6.1 Identificar los principales avances científicos relacionados con la física que han contribuido a la formulación de las leyes y teorías aceptadas actualmente en el conjunto de las disciplinas científicas, como las fases para el entendimiento de las metodologías de la ciencia, su evolución constante y su universalidad.

6.2 Reconocer el carácter multidisciplinar de la ciencia y las contribuciones de unas disciplinas en otras, estableciendo relaciones entre la física y la química, la biología, la geología o las matemáticas.

Saberes básicos: **CARMcurr** (en verde añadido por CARM respecto de RDPAU)

A. Campo gravitatorio.

- Determinación, a través del cálculo vectorial, del campo gravitatorio producido por un sistema de masas. Efectos sobre las variables cinemáticas y dinámicas de objetos inmersos en el campo.
- Líneas de campo gravitatorio producido por distribuciones de masa sencillas.
- Momento angular de un objeto en un campo gravitatorio: cálculo, relación con las fuerzas centrales y aplicación de su conservación en el estudio de su movimiento.
- Energía potencial y potencial gravitatorio de una distribución de masas estáticas.
- Energía mecánica de un objeto sometido a un campo gravitatorio: deducción del tipo de movimiento que posee, cálculo del trabajo o los balances energéticos existentes en desplazamientos entre distintas posiciones, velocidades y tipos de trayectorias.
- Leyes que se verifican en el movimiento planetario y extrapolación al movimiento de satélites y cuerpos celestes.
- Introducción a la cosmología y la astrofísica como aplicación del campo gravitatorio: implicación de la física en la evolución de objetos astronómicos, del conocimiento del universo y repercusión de la investigación en estos ámbitos en la industria, la tecnología, la economía y en la sociedad.

B. Campo electromagnético.

- Campos eléctrico y magnético: tratamiento vectorial, determinación de las variables cinemáticas y dinámicas de cargas eléctricas libres en presencia de estos campos. Fenómenos naturales y aplicaciones tecnológicas en los que se aprecian estos efectos.
- Intensidad del campo eléctrico en distribuciones de cargas discretas y continuas: cálculo e interpretación del flujo de campo eléctrico.
- Energía y potencial eléctrico de una distribución de cargas estáticas: magnitudes que se modifican y que permanecen constantes con el desplazamiento de cargas libres entre puntos de distinto potencial eléctrico.
- Campos magnéticos generados por hilos con corriente eléctrica en distintas configuraciones geométricas: rectilíneos, espiras, solenoides o toros. Interacción con cargas eléctricas libres presentes en su entorno.
- Líneas de campo eléctrico y magnético producido por distribuciones de carga sencillas, imanes e hilos con corriente eléctrica en distintas configuraciones geométricas.
- Generación de la fuerza electromotriz: funcionamiento de motores, generadores y transformadores a partir de sistemas donde se produce una variación del flujo magnético.

C. Vibraciones y ondas.

- Movimiento oscilatorio: variables cinemáticas y dinámicas de un cuerpo oscilante y conservación de energía en estos sistemas.
- Movimiento ondulatorio: gráficas de oscilación en función de la posición y del tiempo, ecuación de onda que lo describe y relación con el movimiento armónico simple. Distintos tipos de movimientos ondulatorios en la naturaleza.
- Fenómenos ondulatorios: situaciones y contextos naturales en los que se ponen de manifiesto distintos fenómenos ondulatorios y aplicaciones. Ondas estacionarias, ondas sonoras y sus cualidades. Cambios en las propiedades de las ondas en función del desplazamiento del emisor y receptor.
- Naturaleza de la luz: controversias y debates históricos. La luz como onda electromagnética. Espectro electromagnético.
- Formación de imágenes en medios y objetos con distinto índice de refracción.
- Sistemas ópticos: lentes delgadas, espejos planos y curvos y sus aplicaciones.

D. Física relativista, cuántica, nuclear y de partículas.

- Principios fundamentales de la Relatividad especial y sus consecuencias: contracción de la longitud, dilatación del tiempo, energía y masa relativistas.
- Dualidad onda-corpúsculo y cuantización: hipótesis de De Broglie y efecto fotoeléctrico. Principio de incertidumbre formulado en base al tiempo y la energía.
- Modelo estándar en la física de partículas. Clasificaciones de las partículas fundamentales. Las interacciones fundamentales como procesos de intercambio de partículas (bosones). Aceleradores de partículas.
- Núcleos atómicos y estabilidad de isótopos (defecto de masa y energía de enlace). Radiactividad natural y otros procesos nucleares. Cálculo de la actividad de muestras radiactivas. Aplicaciones en los campos de la ingeniería, la tecnología y la salud.

RDPAU:

4. Al inicio de cada curso escolar, la comisión organizadora hará públicos los criterios de organización, la estructura básica de los ejercicios y los criterios generales de evaluación.

- Modelo de examen
- Criterios generales de calificación

Ver documentos en webs.um.es/luisroca



NOTA IMPORTANTE: De cada uno de los cuatro bloques, conteste únicamente las preguntas de la opción A o de la opción B. Cada bloque tiene una valoración de 2.5 puntos. La valoración de cada uno de los apartados, a) y b), aparece en el enunciado de la pregunta. Todas las respuestas deben ser debidamente razonadas. Escriba el número y apartado en la hoja de respuestas.

Bloque 1: Campo gravitatorio

Opción 1-A

La masa del planeta K2-72 es 2.21 veces la masa de la Tierra y su radio es 1.29 veces el radio de la Tierra.

- [1p] ¿Cuál es el valor de la intensidad de campo gravitatorio en la superficie de K2-72? ¿Cuál es la fuerza gravitatoria que K2-72 ejerce sobre una persona de 70 kg en reposo sobre su superficie?
- [1.5p] Determine la distancia, desde el centro de K2-72, para la cual la intensidad de campo gravitatorio es 0.16 veces el valor en su superficie. Deduzca y calcule la velocidad que tendría un satélite en órbita circular a dicha distancia.

Datos: radio terrestre, $R_T = 6370 \text{ km}$

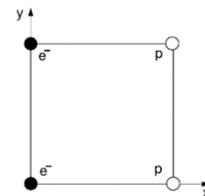
Opción 1-B

- [1p] Aplicando consideraciones energéticas, deduzca la expresión de la velocidad de escape desde la superficie de un planeta de radio R y masa M .
- [1.5p] Dos cuerpos de masa m y $4m$ respectivamente están separados una distancia d . Determinar el punto de la recta que los une donde el campo gravitatorio es cero. ¿Existe algún punto donde el potencial gravitatorio sea nulo? (Razonar la respuesta).

Bloque 2: Campo electromagnético

Opción 2-A

En los vértices de un cuadrado de 1 nm de lado hay colocados dos electrones y dos protones tal y como se indica en la figura.

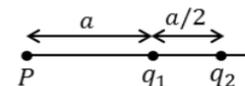


- [1p] Determinar el campo eléctrico en el centro del cuadrado.
- [1.5p] Calcular el trabajo necesario para llevar un protón al centro del cuadrado.

Datos: carga del electrón = $-1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $= 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$

Opción 2-B

- [1p] ¿Qué fuerza actúa sobre una partícula, de masa m y carga eléctrica q , que penetra con velocidad \vec{v} en una región del espacio donde existe un campo magnético uniforme? Razonar si variará el módulo de la velocidad de la partícula al penetrar en dicha región.
- [1.5p] Sabiendo que la intensidad de campo eléctrico en el punto P es nula, determine razonadamente la relación entre las cargas q_1/q_2 .



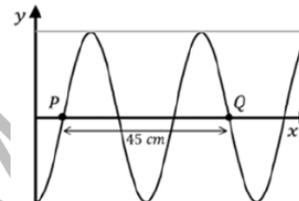
Bloque 3: Vibraciones y Ondas

Opción 3-A

- a) [1p] Un murciélago emite ultrasonidos de $4 \cdot 10^4 \text{ Hz}$, que se propagan por el aire en todas direcciones. ¿Cuál es la longitud de onda? Si la potencia de emisión es $5 \cdot 10^{-4} \text{ W}$. ¿Cuál es la sensación sonora (o nivel de intensidad acústica), en decibelios, a 4.4 m de distancia?

Dato: intensidad umbral, $I_0 = 10^{-12} \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$

- b) [1.5p] En la figura se representa un instante de la propagación de una onda armónica en una cuerda. La onda se mueve hacia la derecha sobre el eje x , su periodo es $T=4 \text{ s}$, la distancia entre los puntos P y Q es de 45 cm. Determina razonadamente la longitud de onda, el periodo, la velocidad de propagación y la máxima velocidad de vibración.



Opción 3-B

- a) [1.25p] En una revisión optométrica indican a una persona que debería ponerse gafas de lentes de +1.5 dioptrías. Razona si tiene miopía o hipermetropía y por qué se corrige con dicho tipo de lente.
- b) [1.25p] En una piscina en calma (índice de refracción del agua, 1.33), ¿cuál es el ángulo máximo respecto de la vertical que pueden formar los rayos solares dentro del agua?

Bloque 4: Física relativista, cuántica, nuclear y de partículas.

Opción 4-A

- a) [1.5p] Un metal se ilumina con radiación de una determinada longitud de onda. Si el trabajo de extracción es de 3 eV y la velocidad máxima de los electrones emitidos es de $8.4 \cdot 10^5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, calcule qué potencial será necesario para detener a los electrones si la frecuencia de la radiación se duplica.
- b) [1p] Indique los dos postulados en que se basa la teoría especial de la relatividad de Einstein. Si un electrón se mueve a una velocidad $0.9c$, calcular su energía en reposo, su energía total y su energía cinética relativista.

Datos: masa del electrón = $9.1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$, carga del electrón = $1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

Opción 4-B

Dos de los isótopos radiactivos más utilizados en el tratamiento contra el cáncer son el ${}^{131}_{53}\text{I}$ y el ${}^{223}_{88}\text{Ra}$, que experimentan desintegración β^- y α respectivamente.

- a) [1.25p] Si inicialmente tenemos una muestra de 1 mg de ${}^{131}_{53}\text{I}$ y después de 5 días quedan 0.66 mg, determinar la vida media del núcleo ${}^{131}_{53}\text{I}$
- b) [1.25p] Calcular, en julios, la energía liberada en la desintegración α de un núcleo de ${}^{223}_{88}\text{Ra}$.

Datos: masas de los núcleos: $M({}^{223}_{88}\text{Ra}) = 223.0185 \text{ u}$, $M({}^4_2\text{He}) = 4.0026 \text{ u}$, $M({}^{219}_{86}\text{Rn}) = 219.0095 \text{ u}$,
 $1 \text{ u} \equiv 1 \text{ uma} = 1.66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

Acuerdo de la CRUE:

Mantener un **20% de optatividad** (solo este curso)

En el sentido de que un alumno debe tener la posibilidad de sacar un 10 estudiando solo el 80% del contenido. Queda al criterio de la Comisión Organizadora local (coordinador) dónde y cómo se introduce dicha optatividad)

En nuestro caso, esa optatividad se tendrá en cuenta en los **bloques 3 y 4 del examen de acuerdo con la siguiente distribución de saberes básicos:**

Bloque 3

C. Vibraciones y ondas.

Opción 3-A

- Movimiento oscilatorio: variables cinemáticas y dinámicas de un cuerpo oscilante y conservación de energía en estos sistemas.
- Movimiento ondulatorio: gráficas de oscilación en función de la posición y del tiempo, ecuación de onda que lo describe y relación con el movimiento armónico simple. Distintos tipos de movimientos ondulatorios en la naturaleza.
- Fenómenos ondulatorios: situaciones y contextos naturales en los que se ponen de manifiesto distintos fenómenos ondulatorios y aplicaciones. Ondas estacionarias, ondas sonoras y sus cualidades. Cambios en las propiedades de las ondas en función del desplazamiento del emisor y receptor.

Opción 3-B

- Naturaleza de la luz: controversias y debates históricos. La luz como onda electromagnética. Espectro electromagnético.
- Formación de imágenes en medios y objetos con distinto índice de refracción.
- Sistemas ópticos: lentes delgadas, espejos planos y curvos y sus aplicaciones.

Bloque 4

D. Física relativista, cuántica, nuclear y de partículas.

Opción 4-A

- Principios fundamentales de la Relatividad especial y sus consecuencias: contracción de la longitud, dilatación del tiempo, energía y masa relativistas.
- Dualidad onda-corpúsculo y cuantización: hipótesis de De Broglie y efecto fotoeléctrico. Principio de incertidumbre formulado en base al tiempo y la energía.

Opción 4-B

- Modelo estándar en la física de partículas. Clasificaciones de las partículas fundamentales. Las interacciones fundamentales como procesos de intercambio de partículas (bosones). Aceleradores de partículas.
- Núcleos atómicos y estabilidad de isótopos (defecto de masa y energía de enlace). Radiactividad natural y otros procesos nucleares. Cálculo de la actividad de muestras radiactivas. Aplicaciones en los campos de la ingeniería, la tecnología y la salud.

- Criterios generales de calificación:

CRITERIOS GENERALES DE CALIFICACIÓN

- Los criterios se basan en un principio de evaluación justa de las competencias y habilidades en Física del alumno, valorando la comprensión, exposición y manejo de los conceptos físicos, así como el desarrollo lógico de la resolución de los problemas propuestos.
- La prueba constará de 4 bloques temáticos, uno por cada bloque de los saberes básicos establecidos en el Real Decreto 243/2022, de 5 de abril, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas del Bachillerato; y el Decreto n.º 251/2022, de 22 diciembre, por el que se establece la ordenación y el currículo de Bachillerato en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia: 1- *Campo gravitatorio*; 2- *Campo electromagnético*; 3- *Vibraciones y ondas*; y 4- *Física relativista, cuántica, nuclear y de partículas*. Cada bloque ofrecerá dos opciones, de las cuales el alumnado deberá elegir. Las opciones de cada bloque contendrán dos apartados en forma de cuestiones independientes o un problema con dos apartados. Cada uno de los apartados se valorará entre 1 y 1.5 puntos, resultando un valor total de 2.5 puntos para cada opción, y en 10 puntos el total de la prueba.
- Si un apartado depende de la respuesta de uno anterior, se corregirá usando las respuestas dadas por el alumno, de manera que un error previo no afecte a la calificación de los apartados posteriores, a menos que resulte en respuestas físicamente absurdas..
- Las respuestas numéricas deben justificarse con el planteamiento del problema y los cálculos realizados. Las respuestas cualitativas deben mencionar la ley aplicada y/o el razonamiento que lleva a la solución.
- Para los evaluadores de las pruebas se establecerán criterios específicos detallados, puntuando cada etapa de la resolución, con el objetivo de asegurar una corrección lo más unificada posible.
- El anteriormente mencionado Real Decreto estipula que *“En aquellos ejercicios en los que las preguntas o tareas propuestas requieran la producción de textos por parte del alumnado, la valoración correspondiente a los aspectos contemplados en el apartado b) [b) la coherencia, la cohesión, la corrección gramatical, léxica y ortográfica de los textos producidos, así como su presentación] no podrá ser inferior a un 10 por ciento de la calificación de la correspondiente pregunta o tarea”*.
- Se establecen tres niveles de **errores**, de menor a mayor gravedad: leve, medio y grave. Debido a la amplia casuística posible, la siguiente lista no es exhaustiva y cualquier otra circunstancia se evaluará de acuerdo a la filosofía general de este documento y a los criterios específicos acordados con los evaluadores, pero contempla un conjunto de errores que típicamente se localizan de forma habitual por los correctores de las pruebas.
 1. **Error leve** (penalización de **0.1 puntos** por error. La suma de todos los errores leves de un mismo tipo en un apartado no podrá superar el 20% del valor de dicho apartado). Son ejemplos de errores leves:

- Unidades: Ausencia o incorrección de unidades de una magnitud física en datos o resultados. Si no se pide explícitamente dar el resultado en una unidad en particular, será válida cualquier unidad dimensionalmente correcta. No se considerará error omitir unidades al sustituir valores numéricos en ecuaciones.
 - Vectores: Omitir el símbolo de vector en una magnitud vectorial, inhomogeneidad vectorial en una ecuación, etc. No debe confundirse este tipo de error simbólico con la asignación de carácter vectorial a una magnitud escalar (y viceversa), lo que, bajo ninguna circunstancia, podrá ser considerado como un error leve.
 - Múltiplos y submúltiplos de unidades. El alumno debe conocer el significado y nomenclatura de los prefijos al menos desde *pico* (10^{-12}) a *Tera* (10^{12}).
 - Errores en potencias de 10: (por múltiplos de unidades, en cálculos intermedios, al transcribir de la calculadora, cifras correctas pero con coma decimal en mala posición, etc).
 - Error al transcribir dato del enunciado (siempre que no implique un error conceptual).
 - Uso inadecuado o excesivo de cifras significativas. (Como norma general el número de cifras significativas en el resultado final debe ser del mismo orden que el de los datos proporcionados).
 - Error de cálculo leve. Ya sea en la manipulación analítica o numérica.
2. **Error medio** (penalización máxima del **50%** del valor del concepto evaluado). Son ejemplos de errores medios:
- Manipulación matemática incorrecta (si no puede considerarse error leve) partiendo de expresiones bien planteadas.
 - Interpretación o uso incorrecto del signo en magnitudes o expresiones físicas, cuando no constituya un error conceptual grave.
3. **Error grave** (penalización del **100%** del valor del concepto evaluado). Ejemplo de este tipo de errores son:
- No razonar o justificar en los casos en los que se pida explícitamente (por ejemplo, en preguntas teóricas que impliquen un desarrollo, en preguntas de verdadero o falso, etc.)
 - No explicitar suficientemente el desarrollo o razonamiento que lleva a la obtención de un resultado analítico o numérico.
 - La aplicación incorrecta de una expresión física que muestre error conceptual.
- Las anteriores valoraciones son de carácter general y orientativas y pueden ser matizadas en los criterios específicos acordados para los evaluadores, atendiendo a la especificidad de una pregunta concreta.

Otras recomendaciones para los alumnos

- ✓ **Razonar** las respuestas a las cuestiones

(obligatorio si son principalmente de razonamiento, y muy recomendado en problemas)

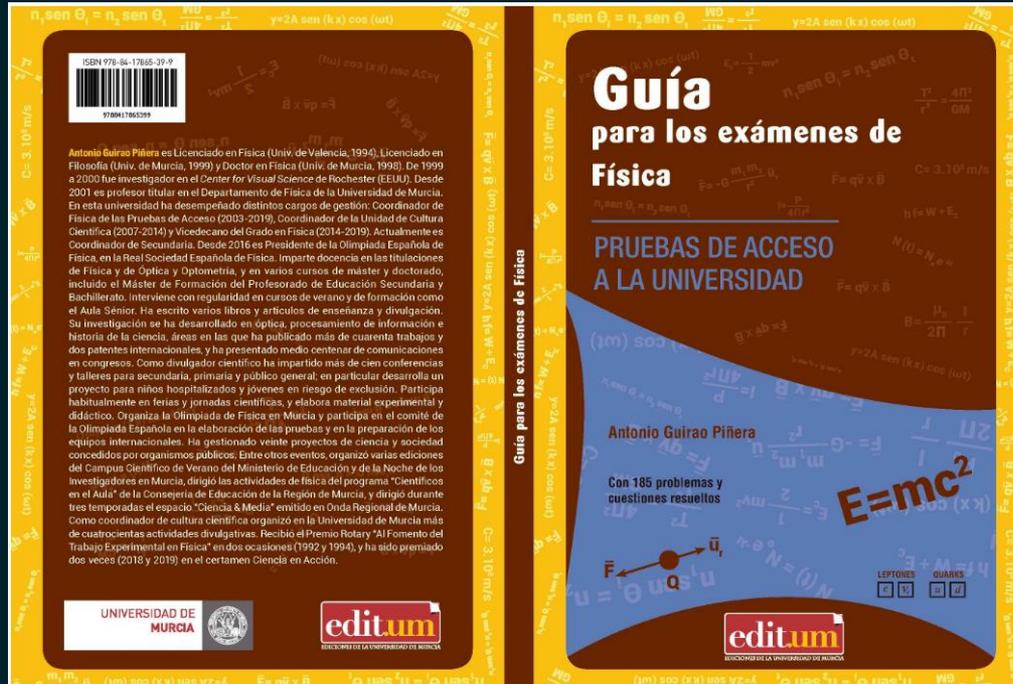
- ✓ Facilita la valoración la inclusión de **pasos detallados, dibujos, cálculos analíticos**... así como la identificación de los principios y leyes físicas involucradas
- ✓ Signos, operaciones y unidades
- ✓ Llevar calculadora propia
- ✓ Leer con tranquilidad los enunciados
- ✓ Repasar mientras quede tiempo
- ✓ No obsesionarse con “marcas”

...

Constantes físicas que deben conocerse

- ✓ **Velocidad de la luz** ($c=3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$)
- ✓ **Velocidad del sonido** (340 m/s)
- ✓ **Gravedad terrestre** ($g = 9.8 \text{ m/s}^2$)
- ✓ **Índice refracción aire/vacío** ($n = 1$)

Guía del anterior coordinador **Antonio Guirao:** (actualizada 2019)



PUBLICADA

Guía para los exámenes de Física
Con 185 problemas y cuestiones resueltos

Disponible en librerías y en [Editum](#)

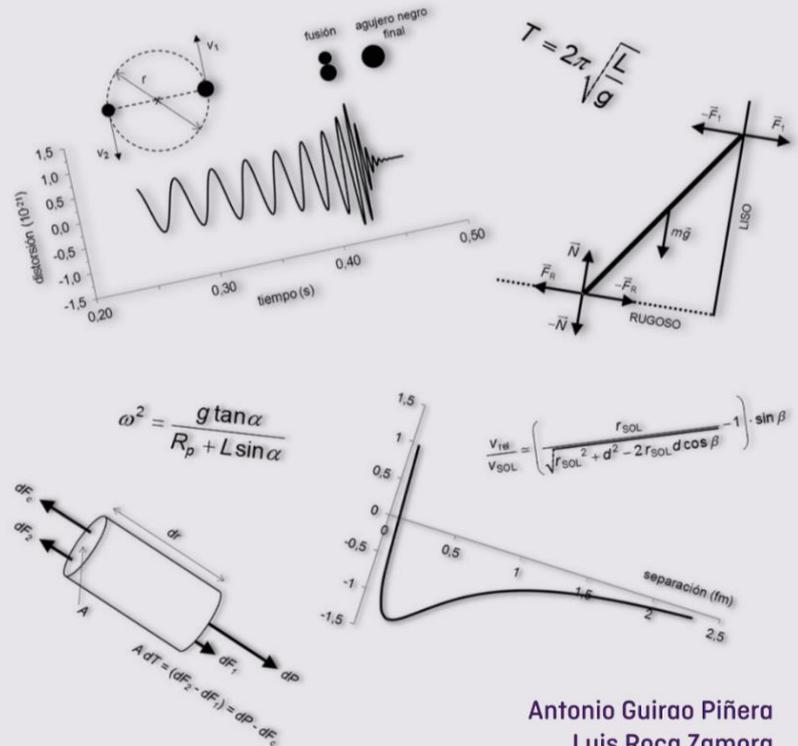
Libro que recoge enunciados y soluciones de problemas de la Olimpiada de Física de Murcia

Descarga gratuita en la web de la Fundación Séneca

fseneca.es/web/fisica-de-competicion

FÍSICA DE COMPETICIÓN

Problemas avanzados para bachillerato, olimpiadas y concursos



Antonio Guirao Piñera
Luis Roca Zamora