



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
ESCUELA NACIONAL
COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES
DIRECCIÓN GENERAL
SECRETARÍA ACADÉMICA**



ÁREA DE CIENCIAS EXPERIMENTALES

**GUÍA PARA EL EXAMEN DE
CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES
DISCIPLINARIAS
Promoción XLII**

Física I y II



Mayo 2021

INDICE

I. PRESENTACIÓN	2
II. EVALUACIÓN	3
III. DESARROLLO	3
PROGRAMA DE FÍSICA I	
PROGRAMA DE FÍSICA II	
IV. EJERCICIOS PROPUESTOS PARA PREPARAR EL EXAMEN	5
V. LISTA DE COTEJO Y RÚBRICA PARA LA EVALUACIÓN DE PREGUNTAS, EJERCICIOS Y MAPAS CONCEPTUALES.	11
VI. REFERENCIAS DE CONSULTA	14

I. PRESENTACIÓN

Este documento tiene el propósito de apoyar en la preparación del Examen de conocimientos y habilidades disciplinares para los aspirantes a profesores en las asignaturas de Física I y II, para la contratación temporal de profesores interinos. El documento señala las características del examen e incluye ejercicios tipo como los que se deberán resolver.

Estas asignaturas corresponden al tercer y cuarto semestres del Plan de Estudio 2016 de la ENCCH, el cual pueden consultar el sitio:

https://www.cch.unam.mx/sites/default/files/programas2016/FISICA_I_II.pdf).

El examen contiene preguntas, problemas y procedimientos experimentales, relacionados con las temáticas de los Programas vigentes de Física I y Física II, de tal forma que, al resolverlos, los sustentantes evidenciarán sus conocimientos y habilidades disciplinares adquiridas.

https://www.cch.unam.mx/comunicacion/sites/www.cch.unam.mx.comunicacion/files/suplementos/2008/06/suple_0006090608.pdf).

ELEMENTOS QUE CONFORMAN LA GUÍA

El presente instrumento se compone de dos partes.

La primera parte de esta guía, es desarrollar los temas de los programas de Física I y Física II que se indican, para lo cual se apoya al profesor sustentante con un conjunto de referencias de consulta.

La segunda parte contiene ejercicios muestra que servirán de apoyo al sustentante. Este complemento da una idea del nivel y profundidad de las preguntas, ejercicios y otras actividades que podría incluir el examen.

Nota: La Guía no sustituye el estudio a detalle y profundidad de la temática de las asignaturas, por lo que se recomienda recurrir a las referencias recomendadas en el punto VI, así como asesorarse con profesores que imparten estas asignaturas y tengan una amplia y reconocida experiencia.

DEL EXAMEN

Es la primera fase y corresponde a la parte de conocimientos de las asignaturas de Física I y Física II y tiene un valor del 40% de la calificación final, es un requisito obtener un mínimo de (6.0) seis punto cero.

El examen tendrá una duración máxima de tres horas. Se recomienda descansar el día anterior y tomar las previsiones correspondientes para estar a tiempo en el lugar

y la hora donde tenga verificativo el examen.

Tome en cuenta las siguientes indicaciones para el día del examen:

- a) Se permitirá el uso de un formulario y la consulta de un máximo de **dos libros** de texto mencionados en la bibliografía de esta guía. Elaborar el formulario con base en los programas de Física I y II, y de esta Guía.
- b) Lleve una copia impresa de los programas de Física I y II. Le será de utilidad para la elaboración del mapa conceptual, así como los materiales necesarios para su elaboración (marcadores, colores, etc).
- c) Puede utilizar calculadora científica, pero no calculadoras con funciones gráficas o de programación.
- d) No se autoriza el uso de teléfonos celulares, tablets o cualquier otro dispositivo digital.
- e) El examen debe ser contestado con tinta negra o azul. Las respuestas, según el caso, deben contar con el procedimiento completo de resolución y con la justificación fundamentada correspondiente. **No es válido presentar únicamente los resultados.**

II. EVALUACIÓN

El examen tomará en cuenta los siguientes elementos con la puntuación indicada:

- La comprensión y aplicación de los conceptos, además de la habilidad para resolver problemas o ejercicios (**4 puntos**).
- La capacidad de enunciar y manejar, de manera clara, lógica y congruente, los principios físicos y aplicarlos para responder preguntas vinculadas con los temas de las asignaturas de Física I y II (**4 puntos**).
- Elaboración de un mapa conceptual para un tema o unidad de Física I y II (**2 puntos**).

Para la evaluación de las preguntas, los ejercicios y el mapa conceptual se considerarán las rúbricas que se presentan en el punto V.

III. DESARROLLO.

Para el examen se consideran los programas vigentes de Física I y II que constan de las siguientes unidades:

PROGRAMA DE FÍSICA I

PRIMERA UNIDAD. INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA

- Importancia de la física.
- Física: relación teoría-experimento.

SEGUNDA UNIDAD. MECÁNICA DE LA PARTÍCULA: LEYES DE NEWTON

- Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU) y su representación gráfica.
- Movimiento rectilíneo Uniforme Acelerado (MRUA).
- Primera ley de Newton.
- Segunda ley de Newton (masa constante).
- Tercera ley de Newton.
- Gravitación.
- Trabajo mecánico.
- Energía y sus diferentes formas en la mecánica de la partícula.
- Conservación de la energía mecánica.
- Potencia mecánica.

TERCERA UNIDAD. ENERGÍA: FENÓMENOS TÉRMICOS, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD

- Energía: su transferencia y conservación.
- Energía: su transformación, aprovechamiento y degradación.
- Energía: usos, consecuencias sociales y ambientales.

PROGRAMA DE FÍSICA II

PRIMERA UNIDAD. ELECTROMAGNETISMO: PRINCIPIOS Y APLICACIONES

- Carga eléctrica.
- Campo eléctrico, energía potencial eléctrica y potencial eléctrico.
- Corriente eléctrica y diferencia de potencial.
- Fenómenos electromagnéticos.

SEGUNDA UNIDAD. ONDAS: MECÁNICAS Y ELECTROMAGNÉTICAS

- Ondas y sus características.
- Energía de las ondas.
- Fenómenos ondulatorios.
- Aplicaciones del estudio de las ondas.

TERCERA UNIDAD. INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA MODERNA Y CONTEMPORÁNEA

- Cuantización de la materia y la energía.
- La relatividad especial y general.
- Aplicaciones de la física contemporánea.

IV. EJERCICIOS PROPUESTOS PARA PREPARAR EL EXAMEN

Física I

PRIMERA UNIDAD

1. A partir de un fenómeno de la naturaleza plantea un sistema físico, indicando las magnitudes físicas que lo caracterizan.
2. ¿Cómo obtener el modelo matemático para el periodo de un péndulo simple? Considerando magnitudes y unidades.
3. Explica y fundamenta la relación de la Física con la ciencia, la tecnología y la sociedad a través de hechos relevantes.
4. Elaborar un mapa conceptual para que el alumno de bachillerato tenga la información necesaria para el estudio de las ramas de la Física, así como, los elementos básicos de la metodología experimental.

SEGUNDA UNIDAD

5. Una bola de billar en reposo está en equilibrio. ¿Está también en equilibrio cuando se mueve con velocidad constante en trayectoria recta? Explique su respuesta.

6. Para el sistema de la figura 1: a) Elaborar el diagrama de cuerpo libre de cada masa. b) Calcular la aceleración del sistema. c) Obtener la tensión de cada cuerda. Considerar que el coeficiente dinámico de rozamiento entre el bloque y la superficie es de 0.20. Suponer que las poleas y las cuerdas tienen una masa despreciable.

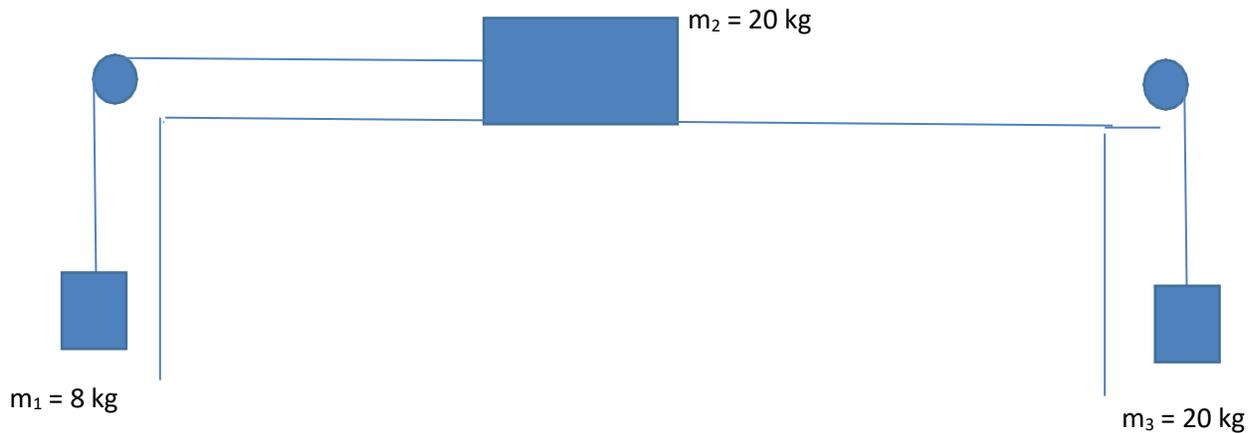


Figura 1

7. Demostrar que:

a) La velocidad para colocar un satélite en órbita es: $v = \sqrt{\frac{GM}{R}}$

b) La velocidad de escape es: $v = \sqrt{\frac{2GM}{R}}$

8. Tres bloques de masas $m_1 = 100$ kg, $m_2 = 50$ kg y $m_3 = 100$ kg se disponen como se muestra en la figura 2. Si al bloque de masa m_1 se le aplica una tensión de 4800 N y la fuerza de rozamiento de cada bloque es de 100 N: a) Representar las tensiones y la fuerza de fricción sobre cada bloque. b) Obtener la aceleración del sistema. c) Calcular las tensiones en cada acople. d) Encontrar la distancia recorrida por el sistema en 10 s, suponiendo que el sistema parte del reposo.



Figura 2

9. Dos esferas de masas $m_1 = 161$ g y $m_2 = 112.7$ g tienen velocidades, respectivamente, de 10 cm/s y 18 cm/s. Si viajan en direcciones opuestas antes de chocar (figura 3), ¿cuáles son sus velocidades después del impacto, suponiendo que el choque es perfectamente elástico?



Figura 3

10. Para la figura 4, encontrar la altura mínima a la que debe soltarse un cuerpo para que pueda completar una vuelta en un rizo de radio r . Suponer que la fuerza de fricción es despreciable.

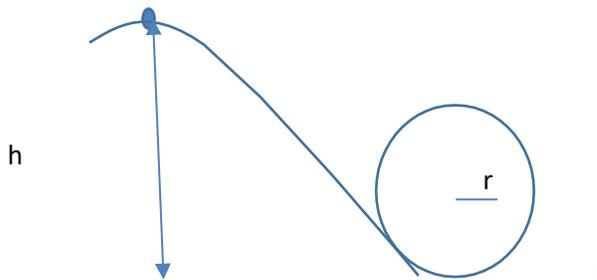


Figura 4

11. Encontrar la aceleración con la cual se desliza: a) Un cuerpo que parte del reposo baja por un plano inclinado. b) Un cuerpo que sube por un plano inclinado con una velocidad inicial de 30 cm/s. Considerar que $\mu = 0.20$, $\alpha = 35^\circ$ y $m = 0.25$ kg en ambos casos (figura 5).



Figura 5

12. Elaborar un mapa conceptual para que el alumno de bachillerato tenga la información sintetizada para: a) El MRU y el MRUA. b) Las tres leyes de Newton y la ley de la gravitación universal. c) Trabajo, energía y potencia.

TERCERA UNIDAD

13. Si 0.1 kg de vapor a 130°C se condensa en 2.5 kg de agua a 30°C contenida en un calorímetro de aluminio de masa 0.5 kg, ¿cuál es la temperatura final del sistema? (Calor específico del aluminio: $0.21 \text{ kcal/kg}^{\circ}\text{C}$; Calor específico del vapor de agua: $0.5 \text{ kcal/kg}^{\circ}\text{C}$).

14. Un esquiador desciende por una pendiente de 30° con una rapidez constante de 15 m/s . Si su masa es de 80 kg , ¿cuánta nieve se funde debajo de sus esquís en un minuto si el calor latente de fusión de la nieve es de 340 J/g y suponiendo que todo el rozamiento se transforma para fundir la nieve?

15. Considerar una placa formada por dos materiales que tienen diferentes espesores L_1 y L_2 , y diferentes conductividades térmicas, K_1 y K_2 (figura 6). Si las temperaturas de las superficies exteriores son, respectivamente, T_1 y T_2 , encontrar el flujo de calor entre las dos placas, suponiendo que el régimen es estable y alcanza una temperatura de equilibrio T_x . Calcular el flujo de calor y la temperatura de equilibrio para una placa de aluminio de 6 cm a 200°C y una de cobre de 4 cm a 400°C . ($K_{\text{Al}} = 209.3 \text{ W/mK}$ y $K_{\text{Cu}} = 380 \text{ W/mK}$)

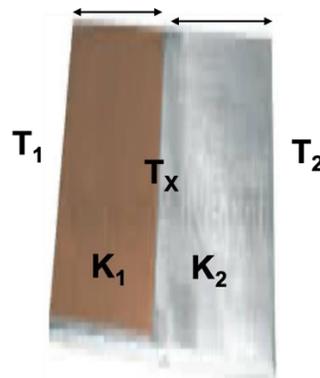


Figura 6

16. ¿Por qué explotan las botellas llenas de refresco cuando se ponen dentro del congelador por un tiempo largo?

17. Explique el enunciado del Kelvin-Planck para la segunda ley de la termodinámica utilizando el diagrama de máquina térmica.

18. ¿Cuánto cambia la entropía de 0.5 kg de vapor de mercurio ($L_v = 2.7 \times 10^5 \text{ J/Kg}$) que se condensa a 357°C ?

19. Elaborar un mapa conceptual, para el alumno de bachillerato, que incluya los conceptos: calor, temperatura, calor específico, calor latente, conducción, convección y radiación; así como las leyes de la termodinámica y sus aplicaciones.

Física II

PRIMERA UNIDAD

20. Una esfera conductora de 0.001 g cuelga de un hilo aislante fijo a una lámina vertical y conductora (figura 7). Cuando la superficie de la lámina adquiere una carga eléctrica de $5 \times 10^{-9} \text{ C/m}^2$, la esfera es repelida de la superficie y forma un ángulo de $\alpha = 30^\circ$ con respecto a la vertical. a) ¿Qué carga eléctrica ha adquirido la esfera? b) Explica por qué la carga eléctrica sólo se transfiere por medio de electrones y no por los protones.

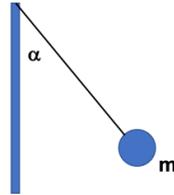


Figura 7

21. En el circuito de la figura 8 calcular la resistencia equivalente, la corriente eléctrica total y de cada elemento la diferencia de potencial.

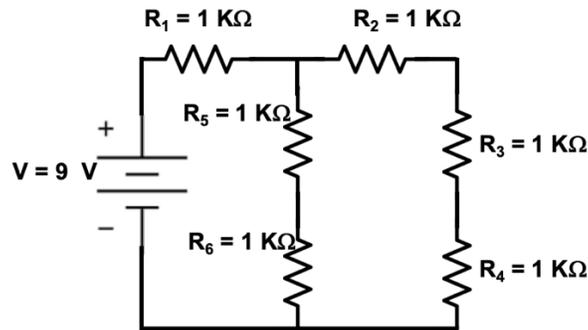


Figura 8

22. Si la diferencia de potencial entre una nube y la tierra es $1.2 \times 10^9 \text{ V}$ ¿Cuál es la diferencia de energía potencial eléctrica a la que se somete un electrón que se mueve de la nube a la tierra.

23. Demostrar que cuando una partícula de carga eléctrica q y masa m constantes se somete a una aceleración por medio de un campo eléctrico con un potencial V , partiendo del reposo, su velocidad final es $v = \sqrt{\frac{2qV}{m}}$. Calcular dicha velocidad para un electrón sometido a una diferencia de potencial de 5000 volts.

24. Explica en que consiste el experimento de Oersted, Faraday y su importancia en la contribución a la síntesis del electromagnetismo.

25. Un deuterón recorre una trayectoria circular de radio de 50 cm en un campo magnético de densidad de flujo 1 Wb/m^2 . a) Encontrar la velocidad del deuterón. b) Hallar el tiempo necesario para que dé un giro. c) ¿A qué diferencia de potencial debe estar sometido el deuterón para adquirir esa velocidad?

26. Menciona y explica los principios de funcionamiento del motor eléctrico y del generador eléctrico y sus aplicaciones.

27. Elaborar un mapa conceptual que incluya los conceptos de electricidad, magnetismo y electromagnetismo.

SEGUNDA UNIDAD

28. Realizar la gráfica y el modelo matemático de: a) Una onda senoidal de 6 cm de amplitud, longitud de onda de 2 cm y fase de π radianes. b) Una onda cosenoidal de 3 cm de amplitud, período de 10 s y fase de $\pi/4$ radianes.

29. Sabiendo que las ondas de la figura 9 son senoidales y que la escala está en centímetros, obtener: a) El modelo matemático de cada onda. b) El período y la frecuencia de las ondas si su rapidez de propagación es de 340 m/s.

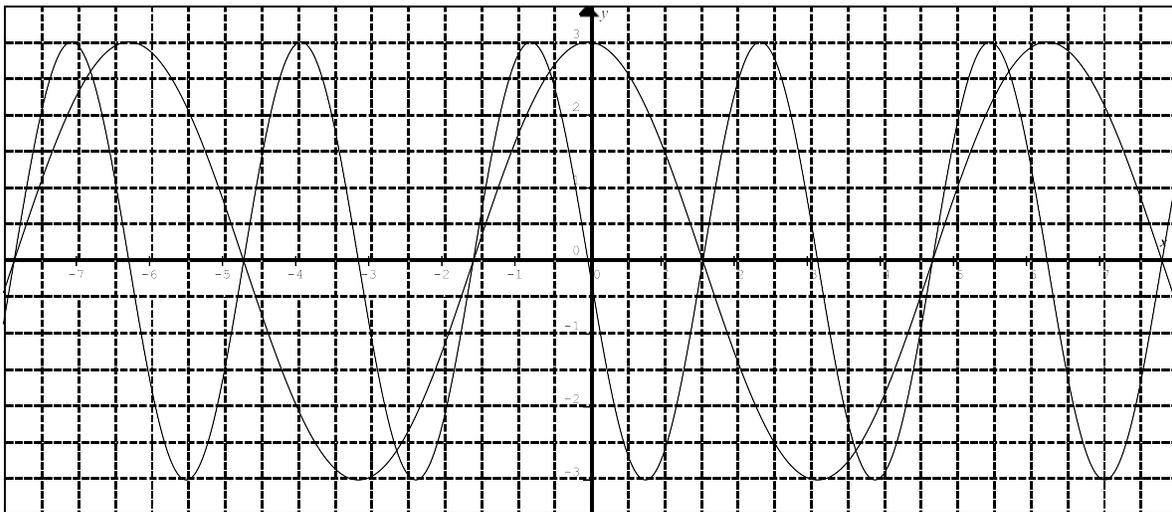


Figura 9

30. La sirena de una ambulancia emite un sonido de 1000 Hz. La rapidez del sonido es de 340 m/s. Obtener: a) La longitud de onda del sonido b) La frecuencia que percibe un observador si la ambulancia se mueve hacia él a 28 m/s. c) La frecuencia que percibe un observador si la ambulancia se aleja de él a 28 m/s.

31. ¿Qué le sucede a la longitud de una onda cuando se incrementa su frecuencia?, cuando la velocidad es constante y de un ejemplo.

32. Elabora un mapa conceptual con los fenómenos ondulatorios y sus aplicaciones para las ondas mecánicas y electromagnéticas.

TERCERA UNIDAD

33. Demostrar que la energía de una partícula relativista se puede escribir como: $E = \sqrt{(pc)^2 + (m_0c^2)^2}$, donde p es el ímpetu y m_0 la masa en reposo de la partícula.

34. Calcular la intensidad del campo magnético transversal necesario para desviar todos los fotoelectrones en una circunferencia de 20 cm de radio, cuando sobre un emisor de Bario incide luz de 4000 Å de longitud de onda. La función de trabajo del Bario es de 2.5 eV.

35. ¿Cuál es la actividad de un gramo de $^{226}_{88}\text{Ra}$, si su vida media es de 1622 años? (Sugerencia: obtener primeramente el número de átomos en un gramo de radio).

36. La vida promedio de un muón es de 1×10^{-6} s. ¿Qué velocidad debe tener para que un observador en reposo registre el tiempo de vida de dicha partícula en 1 s?

37. ¿Cuál es la energía de un fotón de luz visible que tiene frecuencia de 4.45×10^{14} Hz.

38. Mencione los postulados de Bohr para el modelo atómico del hidrógeno.

39. Elabora un mapa conceptual que incluya los temas: Modelo atómico de Bohr, principio de incertidumbre de Heisenberg, los postulados de la teoría de la relatividad, fusión nuclear, Fisión nuclear, radiactividad y efecto fotoeléctrico.

V. LISTA DE COTEJO Y RÚBRICA PARA LA EVALUACIÓN DE PREGUNTAS, EJERCICIOS Y MAPAS CONCEPTUALES.

Evaluación de preguntas		
Indicadores (todos tienen el mismo valor)	SI	NO
La respuesta está libre de errores conceptuales.		
Enuncia el principio físico que le permite contestar la pregunta.		
Maneja adecuadamente el vocabulario científico, utiliza correctamente la nomenclatura, las convenciones y las unidades.		
Desarrolla y da una explicación fundamentada utilizando argumentos que muestran un razonamiento coherente y relacionado con los principios físicos utilizados.		
Cuida la sintaxis y la ortografía en su respuesta.		

Evaluación de ejercicios		
Indicadores (todos tienen el mismo valor)	SI	NO
<p>Identifica las magnitudes involucradas en el ejercicio</p> <p>Enuncia el (los) principio(s) físicos que le permitan plantear y resolver el ejercicio.</p> <p>Maneja con precisión el vocabulario científico, además de emplear adecuadamente la nomenclatura, las convenciones y las unidades</p> <p>Desarrolla y da una explicación fundamentada utilizando argumentos que muestran un razonamiento coherente con los principios físicos empleados.</p> <p>Presenta una lista con las magnitudes que directamente se incluyen en el ejercicio, siendo capaz de identificar y seleccionar datos que no están enunciados de manera explícita.</p> <p>Identifica correctamente lo que se pide, las cantidades que se deben calcular, además de seleccionar y aplicar relaciones o algoritmos para inferir resultados numéricos y dimensionales, evaluando con espíritu crítico su significado.</p> <p>Infiere conclusiones utilizando sus conocimientos sobre el tema y aplica los procesos matemáticos adecuados para la resolución del ejercicio.</p> <p>Es capaz de evaluar el resultado en términos del orden de magnitud y signo matemático, además de utilizar el sistema internacional de unidades, realizando las transformaciones necesarias.</p> <p>Obtiene el (los) resultado(s) correctos con las unidades adecuadas en el Sistema Internacional.</p>		

RÚBRICA PARA EVALUAR MAPAS CONCEPTUALES

Criterios a evaluar	Muy bueno 3	Bueno 2	Suficiente 1	Insuficiente 0
Concepto principal	El concepto principal es adecuado y pertinente con el tema y la pregunta de enfoque*.	El concepto principal es relevante dentro del tema pero no presenta pregunta de enfoque*.	El concepto principal pertenece al tema, pero no se fundamental ni responde a la pregunta de enfoque*.	El concepto principal no tiene relación con el tema ni presenta pregunta de enfoque*.
Conceptos subordinados	El mapa conceptual incluye todos los conceptos importantes que representa la información principal del tema o pregunta de enfoque. No repite conceptos.	El mapa conceptual incluye la mayoría de los conceptos importantes que representan la información principal del tema o pregunta de enfoque.	Faltan la mayoría de los conceptos importantes que representan la información principal del tema o pregunta de enfoque. Repite algún concepto	El mapa conceptual incluye sólo algunos de los conceptos importantes que representan la información principal del tema o pregunta de enfoque, pero faltan los más significativos. Coexisten conceptos con varios enunciados completos. Repite varios conceptos y/o aparecen varios conceptos ajenos o irrelevantes.
Palabras de enlace y proposiciones	La mayor parte de las proposiciones son válidas de acuerdo a la pregunta de enfoque o tema y representan la información principal.	Algunas de las proposiciones son inválidas o no representan la información principal del tema o pregunta de enfoque. No repite conceptos.	Sólo algunas de las proposiciones son válidas de acuerdo al tema o la pregunta de enfoque. Repite algún concepto.	Presenta proposiciones inválidas de acuerdo al tema con enlaces que describen una relación inexistente, afirmaciones completamente falsas. Presenta afirmaciones vagas y/o aparecen varios conceptos ajenos o irrelevantes.
Enlaces cruzados y creatividad	El mapa conceptual integra enlaces creativos y novedosos.	El mapa conceptual muestra enlaces cruzados adecuados gramaticalmente, pertinentes y relevantes en términos de la información principal del tema.	El mapa conceptual presenta enlaces cruzados adecuados gramaticalmente pero un tanto irrelevantes en términos de la información principal del tema.	Presenta menos de 3 niveles, redundantes, o erróneos tanto gramaticalmente como en términos de la información principal del tema.
Jerarquía	Todos los conceptos están ordenados jerárquicamente. Presenta más de 4 niveles jerárquicos (ninguno de ellos es ejemplo) y más de 7 ramificaciones	Todos los conceptos están ordenados jerárquicamente. Se presentan al menos tres niveles jerárquicos (ninguno de ellos es un ejemplo) y 6 ó 7 ramificaciones.	Se presentan al menos 3 niveles jerárquicos, pero uno de ellos corresponde al nivel de ejemplo y presenta al menos 5 ramificaciones.	Presenta menos de 3 niveles jerárquicos y menos de 5 ramificaciones, o bien, la estructura del mapa es lineal o no presenta una organización jerárquica
Estructura (complejidad estructural)	Presenta una estructura jerárquica, completa y equilibrada, con una organización clara y de fácil interpretación.	Presenta una estructura jerárquica clara, equilibrada pero un poco simple o desequilibrada, pero clara y de fácil interpretación.	Presenta una estructura jerárquica clara, pero no equilibrada, o bien, una apariencia equilibrada pero en exceso simple, o un tanto desordenada y difusa.	Mapa lineal, con varias secuencias de oraciones largas hacia los lados o hacia abajo; o bien, presenta una estructura ilegible, desorganizada, caótica o difícil de interpretar.
Ortografía	No presenta faltas de ortografía en los conceptos o frases.	Presenta una falta de ortografía en algún concepto o frase.	Presenta dos faltas de ortografía en algunos conceptos o frases.	Presenta más de dos faltas de ortografía en conceptos o frases.

Tomado de: <http://docencia.udec.cl/unidd/images/stories/documentos/material/13-07-12/Actividad%205%20rubrica%20para%20mapa%20conceptual.pdf>

VI. REFERENCIAS DE CONSULTA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Alonso, M., & Finn, E. J. (2000). Física (Vol. I, II y III). México: Fondo Educativo Interamericano.
- Alonso, M., & Rojo, O. (2000). Física: Mecánica y Termodinámica. México: Addison-Wesley.
- Alonso, M., & Rojo, O. (2000). Física: Campos y Ondas. México: Addison-Wesley.
- Bueche, F. (1998). Fundamentos de Física (5 ed.). México: Mc Graw-Hill.
- Bueche, F., & Hecht, E. (2007). Física general (10 ed.). México: Mc Graw-Hill.
- Giancoli, D. C. (2006). Física, principios con aplicaciones (6 ed.). México: Pearson.
- Resnick, R., y Halliday, D. (2002). Física (Vol. I). México: CECSA.
- Serway, R. A., & Faughn, J. (2009). Fundamentos de física (8a Ed.). México: Cengage Learning.
- Tippens, P. E. (2007). Física, Conceptos y Aplicaciones. México: Mc Graw-Hill.
- Wilson, J. D., & Buffa, A. J. (2007). Física (2 ed.). México: Pearson.
- Zitzewitz, P. W., Neff, R., & Davis, M. (2002). Física, principios y problemas. México: Mc Graw-Hill.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Beiser, A. (1995). Concepts of Modern Physics. New York, USA: Addison- Wesley.
- Einstein, A. (2008). Sobre la teoría de la relatividad especia ly general. España: Alianza Editorial.
- Feynman, R., Leighton, R., & Sands, M. (1982). The Feynman's Lectures on Physics (vol. I). Interamericana.
- Feynman, R., Leighton, R., & Sands, M. (1982). The Feynman's Lectures on Physics (vol. II).
- Gamow, G. (2007). Biografía de la física. Barcelona, España: Alianza Editorial.
- Hewitt, P. G. (2012). Física conceptual (10 ed.). México: Trillas.
- Serway, R. A., Moses, C. J., & Moyer, C. A. (2006). Física moderna (3 ed.). México: Thomson.

CIBERGRAFÍA

1. https://www.cch.unam.mx/sites/default/files/programas2016/FISICA_I_II.pdf (Programas vigentes de Física I-II de la ENCCH).
2. <http://ww2.educarchile.cl/portal.herramientas/planificaccion/1610/article-92178.html> (Elaboración de mapas conceptuales).

3. <http://cmap.ihmc.us/docs/elaboracionmapaconceptual.php> (Elaboración de mapas conceptuales).
4. http://www.academia.edu/12146094/Fisica_Vol._01_-_6ta_Edici3n_-_Giancoli (Libro de Giancoli en formato digital).
5. <https://archive.org/details/FisicaParaCienciasEIngenieriaSerwayJewett7maEd.Vol1/page/n1> (Libro: "física para ciencias e ingeniería", de Serway, en formato digital).
6. <https://vdocuments.mx/schaum-frederick-jbueche-fisica-general.html> (Libro "Física", de Bueche, en formato digital).
7. <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/> (Curso de física con simulaciones).
8. <http://d-f.scribdassets.com/docs/3as5g15whs4il9uw.pdf> (Libro de ejercicios para física I, en formato digital).
9. <http://d-f.scribdassets.com/docs/5m4e3vyolc4iledg.pdf> (Libro de ejercicios para física II, en formato digital).