
 03100736		Física (PCE)		100
		PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD		
	Junio - 2022	Duración: 90 min.	EXAMEN: Tipo - Mixto	MODELO 51
Material: Calculadora no programable				Hoja 1 de 12

FÍSICA (PRUEBA DE COMPETENCIA ESPECÍFICA)
INSTRUCCIONES GENERALES Y ESTRUCTURA DE LA PRUEBA

INSTRUCCIONES GENERALES

- Dispone de **90 minutos** para realizar el examen.
- Material permitido: **CALCULADORA NO PROGRAMABLE** y sin capacidad de almacenar archivos. Herramientas básicas de dibujo (regla, escuadra, cartabón). No se permite el uso de ningún otro tipo de material, ni impreso ni digital.
- Mientras tenga el examen en su poder **SÓLO** puede comunicarse con los miembros del Tribunal de examen. Cualquier otro tipo de comunicación o uso de dispositivos o materiales no autorizados supondrá la retirada del examen, lo que será reflejado en el Acta como COPIA ILEGAL.
- El examen debe realizarse con bolígrafo azul o negro.
- No puede utilizar ningún tipo de corrector (Tipp-Ex) en la hoja de respuestas tipo test.
- No puede utilizar ninguna hoja que no haya sido entregada por algún miembro del Tribunal de examen. Las hojas de respuesta deben ir numeradas en las casillas que aparecen en la parte inferior.
- El examen está traducido al inglés con el objetivo de facilitar la comprensión de las preguntas, pero **DEBE CONTESTARSE EN ESPAÑOL**. En caso de que considere que hay alguna diferencia de interpretación entre la parte en español y la parte traducida al inglés, prima el examen original realizado en español.

ESTRUCTURA DE LA PRUEBA DE FÍSICA

La prueba consta de dos partes y cada parte se valora con un máximo de 5 puntos.

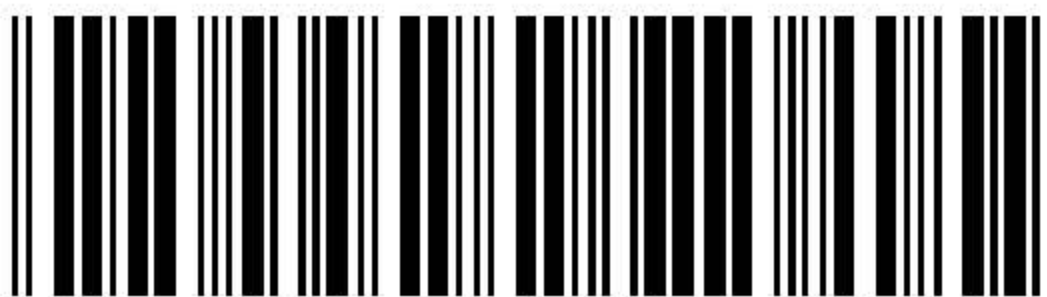

PRIMERA PARTE: Responda a 10 (de las 15) preguntas objetivas de opción múltiple, con un valor total de **5 puntos**.

SEGUNDA PARTE: Responda a 2 (de los 4) problemas con valor total de **5 puntos**, 2,5 puntos por cada problema.

NOTACIÓN Y DECIMALES

Vectores: Las magnitudes vectoriales se escribirán con una flecha en la parte superior (por ejemplo: velocidad \vec{v}).

Decimales: En el enunciado en español los decimales se indican con una coma en la parte inferior (ejemplo: 3,14); en la traducción al inglés se denotan con un punto (ejemplo: 3.14). Ambas notaciones (punto o coma para los decimales) se considerarán válidas en las respuestas de los alumnos.

 03100736		Física (PCE)		100
		PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD		
Junio - 2022	Duración: 90 min.	EXAMEN: Tipo - Mixto	MODELO 51	
Material: Calculadora no programable				Hoja 2 de 12

PRIMERA PARTE

CUESTIONES TIPO TEST

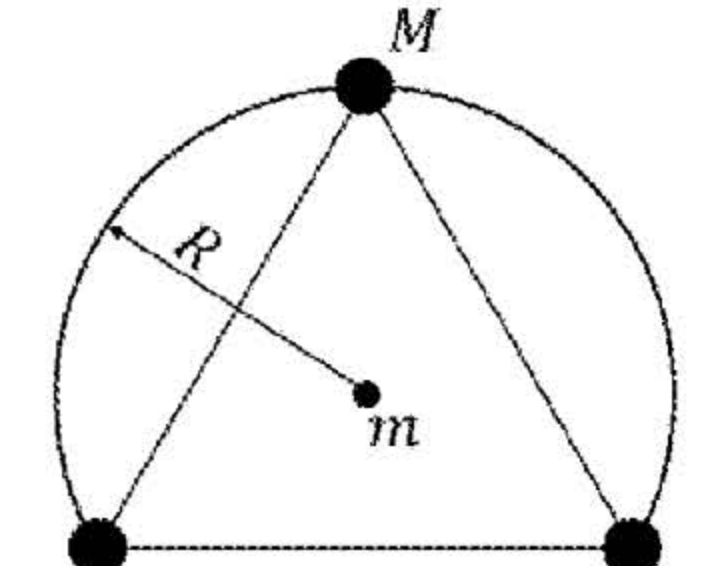
PRIMERA PARTE - CRITERIOS DE EVALUACIÓN

PRIMERA PARTE: Bloque de preguntas objetivas con un valor total de **5 puntos**. Se incluyen 15 preguntas tipo test, pero **debe contestar solo a 10**, las 10 que prefiera (si se contestan a más de 10, solo se valorarán las 10 primeras respuestas).

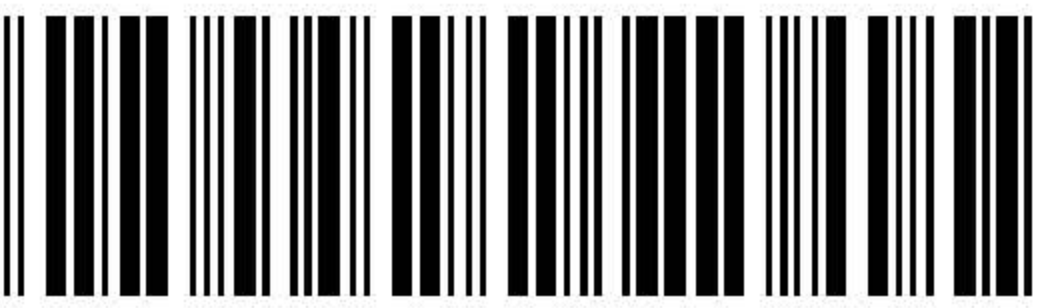

Cada **acierto suma 0,5 puntos**, cada **error resta 0,15** y las preguntas en blanco no computan.

Para contestar a este bloque debe utilizarse la hoja de respuestas tipo test. No deben entregarse soluciones detalladas de estas cuestiones, solo marcar las soluciones en la hoja de respuestas. **DEBE CONTESTAR A UN MÁXIMO DE 10 PREGUNTAS.**

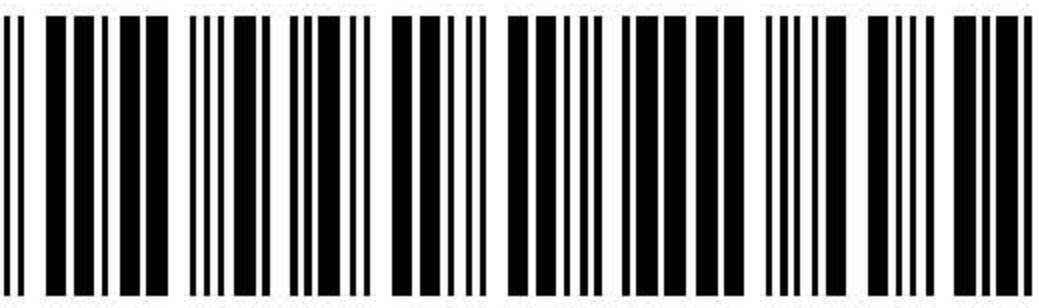

Es **MUY IMPORTANTE** leer las instrucciones sobre cómo deben marcarse las respuestas. Las respuestas marcadas incorrectamente no se tendrán en cuenta. Solamente se corregirán las respuestas marcadas en la hoja de lectura óptica.

- ¿Puede un cuerpo de masa no nula moverse bajo la única acción de un campo gravitatorio permaneciendo en todo instante en la misma superficie equipotencial?
 - Sí, un ejemplo sería un cuerpo que, partiendo del reposo, está en caída libre.
 - Sí, un ejemplo sería un satélite en órbita circular alrededor de un planeta.
 - No, puesto que siempre sufrirá una fuerza hacia potenciales menores y, por tanto, dicha fuerza lo expulsará de la superficie equipotencial donde se encuentre.
- Imagine dos objetos, que llamaremos A y B, de masas M_A y M_B , respectivamente, y situados sobre la superficie terrestre. Sabemos que las masas de los objetos verifican $M_A = 2 \cdot M_B$. Llamando v_A y v_B a la velocidad de escape del objeto A y B desde la superficie terrestre, respectivamente, podemos afirmar que:
 - $v_A = 2 \cdot v_B$
 - $v_B = 2 \cdot v_A$
 - $v_A = v_B$
- Tomando la referencia habitual para la energía potencial gravitatoria (que tiene un valor nulo a una distancia infinita), ¿qué podemos decir acerca de la energía mecánica de un satélite en órbita circular alrededor de la Tierra?
 - Es negativa.
 - Es positiva.
 - Para que la órbita sea circular, la energía mecánica debe ser nula.
- Tres masas idénticas, de valor M , se encuentran fijas en el espacio situadas en un círculo de radio R tal que sus posiciones coinciden con los vértices de un triángulo equilátero (ver figura). Una cuarta masa, de valor m , se sitúa en el centro del círculo. Siendo G la constante de gravitación universal, ¿cuál es el módulo de la fuerza total ejercida por las tres masas M sobre m ?
 

- 0
- $G \cdot \frac{3 \cdot M \cdot m}{R^2}$
- $G \cdot \frac{M \cdot m}{R^2}$

 03100736		Física (PCE)		100
		PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD		
	Junio - 2022	Duración: 90 min.	EXAMEN: Tipo - Mixto	MODELO 51
Material: Calculadora no programable				Hoja 3 de 12

5. Se tiene un campo eléctrico constante $\vec{E} = 3 \cdot \vec{i} \text{ N/C}$, siendo \vec{i} el vector unitario en el sentido positivo del eje x . Si colocamos una carga positiva $q = 2 \text{ C}$ en el seno de dicho campo, ¿qué fuerza ejercerá el campo \vec{E} sobre la carga?
- $-6 \cdot \vec{i} \text{ N}$
 - $6 \cdot \vec{i} \text{ N}$
 - $1,5 \cdot \vec{i} \text{ N}$
6. Tenemos una carga eléctrica q en el seno de un determinado campo eléctrico. Desplazamos la carga desde el punto A hasta el punto B. Sabiendo que el potencial eléctrico en los puntos A y B toma el mismo valor, $V_A = V_B$, ¿cuál es el trabajo realizado por el campo eléctrico durante este desplazamiento?
- $q \cdot V_A$
 - $2 \cdot q \cdot V_A$
 - 0
7. ¿Cuál es la relación dimensional entre el flujo magnético, Φ , y la fuerza electromotriz, \mathcal{E} ? (T representa unidades de tiempo)
- $\frac{[\mathcal{E}]}{[\Phi]} = \text{T}$
 - $\frac{[\Phi]}{[\mathcal{E}]} = \text{T}$
 - $[\mathcal{E}] \cdot [\Phi] = \text{T}$
8. ¿Bajo qué circunstancias una carga moviéndose en el seno de un campo magnético no experimentará ninguna fuerza?
- Cuando la velocidad y el campo sean perpendiculares.
 - Cuando la carga sea negativa.
 - Cuando la velocidad y el campo sean paralelos.
9. Sabiendo que el índice de refracción del agua es 1,33 y el del aire es 1, ¿cuál es el ángulo límite a partir del que observamos reflexión interna total en luz que incide desde el agua en la superficie de separación de ambos medios?
- $0,85^\circ$
 - $41,25^\circ$
 - $48,75^\circ$
10. Un rayo de luz pasa del aire, con índice de refracción 1, a un aceite transparente con índice de refracción 1,6. Si el ángulo de incidencia es 30° , ¿cuál es el ángulo de refracción?
- $53,1^\circ$
 - $18,2^\circ$
 - $71,8^\circ$
11. La frecuencia del do de pecho que canta un tenor es de 523 Hz. Sabiendo que la velocidad de propagación del sonido en el aire es 340 m/s, ¿cuál es la longitud de onda del sonido emitido por un tenor cuando canta esta nota?
- 17,8 m
 - 1,54 m
 - 0,65 m

 03100736	 Junio - 2022	Física (PCE)		100
		PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD		
		Duración: 90 min.	EXAMEN: Tipo - Mixto	MODELO 51
Material: Calculadora no programable				Hoja 4 de 12

12. La imagen de un objeto real que forma un espejo plano es:

- a) Siempre virtual
- b) Siempre real
- c) Su carácter real o virtual depende de la posición del objeto frente al espejo.

13. Considere un cuerpo de masa en reposo m_0 que se acelera hasta alcanzar una velocidad de $0,5 \cdot c$, siendo c la velocidad de la luz en el vacío. ¿Cuál es la relación entre la masa inercial (o relativista) del cuerpo a esa velocidad, m , y su masa en reposo, m_0 ?

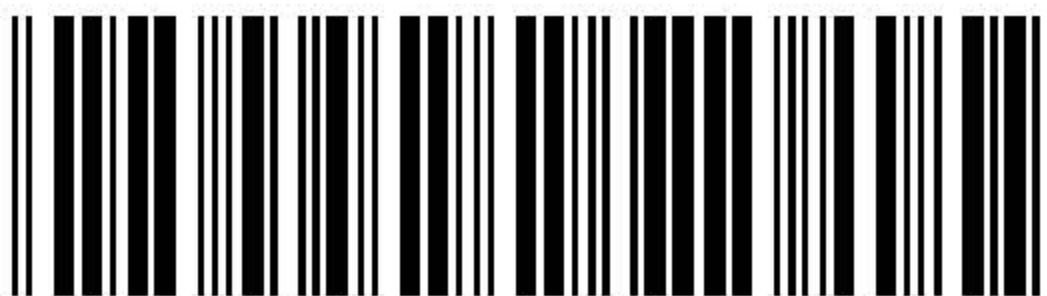

- a) $m = 2 \cdot m_0$
- b) $m = 1,155 \cdot m_0$
- c) $m = 1,414 \cdot m_0$

14. Sabiendo que la constante de Planck es $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ J s, ¿cuál es la longitud de onda de De Broglie asociada a un proyectil con una masa de 15 g que se dispara con una velocidad de 1 000 m/s?

- a) $4,42 \cdot 10^{-35}$ m
- b) $4,42 \cdot 10^{-38}$ m
- c) $2,26 \cdot 10^{34}$ m

15. En el Sistema Internacional, las unidades de la constante radiactiva, λ , que determina la velocidad de desintegración de una muestra radiactiva, son:

- a) s
- b) kg/s
- c) s^{-1}

 03100736		Física (PCE)		100
		PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD		
Junio - 2022	Duración: 90 min.	EXAMEN: Tipo - Mixto	MODELO 51	
Material: Calculadora no programable				Hoja 5 de 12

SEGUNDA PARTE

PROBLEMAS

SEGUNDA PARTE - CRITERIOS DE EVALUACIÓN

SEGUNDA PARTE: Bloque de problemas con valor total de **5 puntos**. Se incluyen 4 problemas, pero **debe contestar solo a dos problemas**, los que prefiera (si contesta a más de 2 problemas solo se calificarán los dos primeros que aparezcan en las hojas de respuesta).

Valoración máxima 2,5 puntos por cada problema. Dentro de cada problema, cada apartado tiene el mismo valor. Se valora el planteamiento del problema, su desarrollo (deben indicarse los pasos que conducen a la solución), resultado correcto y el uso adecuado de unidades y vectores.

No se valorarán resultados que no estén justificados con explicaciones.

PROBLEMA 1

De un satélite artificial de masa m que orbita alrededor de la Tierra sabemos que su período orbital es de 16 horas. Se pide:

- Calcule el radio de la órbita del satélite.
- Calcule la energía potencial gravitatoria y la energía cinética del satélite.
- ¿Cuánta energía deberíamos suministrar al satélite para que, desde su órbita, pudiera escapar de la atracción gravitatoria de la Tierra?

Datos:

G , constante de gravitación universal	$6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$
M_T , masa de la Tierra	$5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$
m , masa del satélite	50 kg

PROBLEMA 2

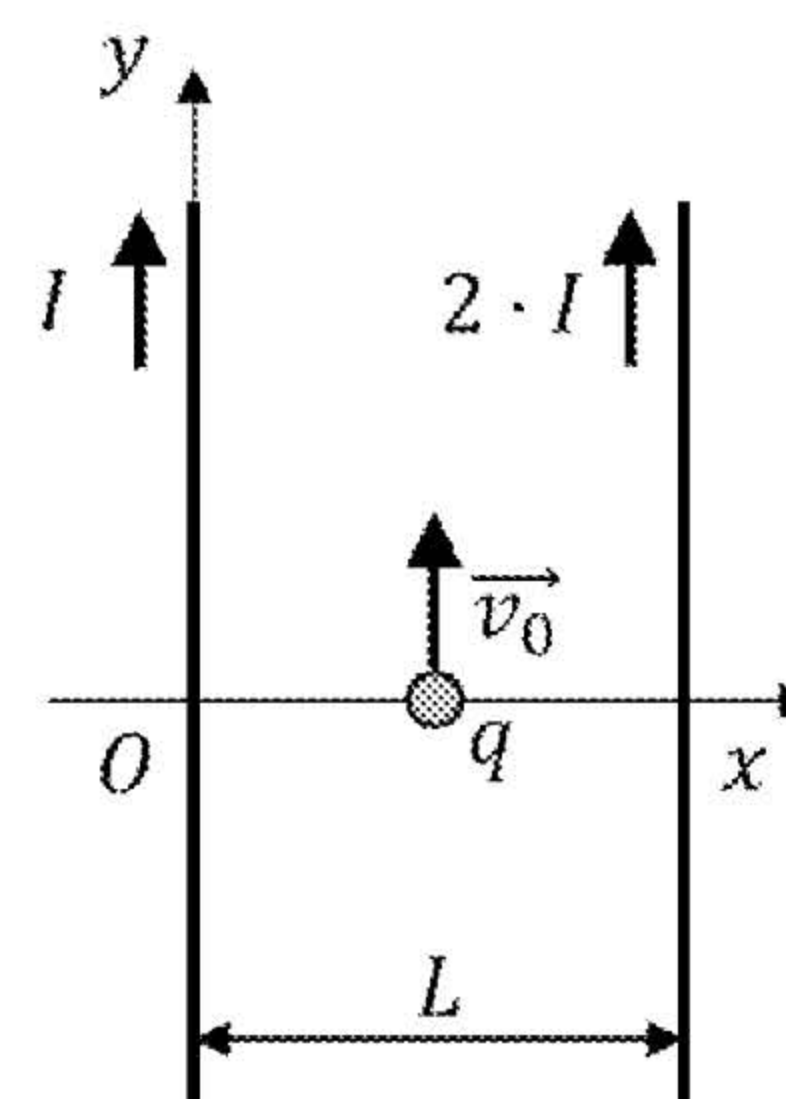
Se tienen dos hilos conductores paralelos, rectos e indefinidos (ver figura). Están orientados verticalmente (paralelos al eje y). Por el hilo situado en $x = 0$ circula una corriente I en sentido ascendente (sentido positivo del eje y). Por el hilo situado en $x = L$ circula una corriente $2 \cdot I$, también en sentido ascendente. Se pide:

- Dividimos el espacio en tres regiones:

- $x < 0$
- $0 < x < L$
- $L < x$

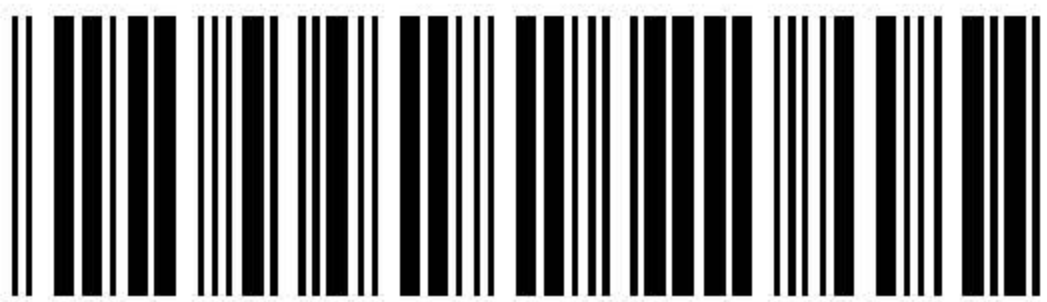

Para cada una de estas regiones, indique si los campos magnéticos que producen los dos hilos tienen sentidos iguales u opuestos.

- Con ayuda del resultado anterior, encuentre los puntos del espacio en los que el campo magnético total es nulo.
- Considere una carga puntual q que se encuentra en $x = L/2$ y se está desplazando en sentido ascendente con una velocidad de módulo v_0 . Calcule la fuerza magnética total sobre la carga, indicando dirección y sentido.



Datos:

μ_0 , permeabilidad magnética del vacío	$4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$
I	5 A
L	12 cm
q	1 μC
v_0	7,5 m/s

 03100736		Física (PCE)		100
		PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD		
	Junio - 2022	Duración: 90 min.	EXAMEN: Tipo - Mixto	MODELO 51
Material: Calculadora no programable				Hoja 6 de 12

PROBLEMA 3

Se tiene una onda armónica transversal de ecuación

$$y(x, t) = A \cdot \text{sen}(k \cdot x - \omega \cdot t + \varphi)$$

En principio, la amplitud, A , número de onda, k , frecuencia angular, ω y fase inicial φ son desconocidas. Se pide:

- Sabiendo que la velocidad transversal máxima tiene módulo v_{max} , y que la frecuencia de la onda es f_0 , calcule la amplitud de la onda, A , en m.
- Sabiendo, además, que la velocidad de propagación de la onda es v , calcule el número de onda, k , en m^{-1} .
- Sabiendo, además, que en el instante $t = 0$ el punto $x = 0$ tiene una elongación $A/2$ (es decir, $y(0,0) = A/2$), y que su velocidad transversal es positiva (es decir, la elongación está aumentando), calcule la fase inicial, φ , en rad.

Datos:

v_{max}	2,5 m/s
f_0	0,796 Hz
v	4 m/s

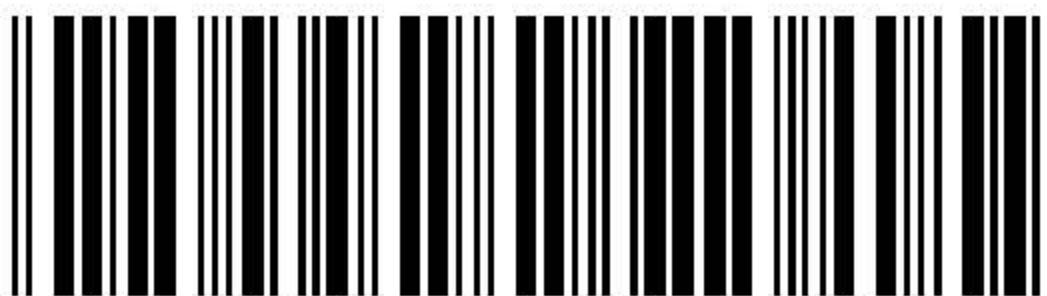

PROBLEMA 4

La función de trabajo (energía o trabajo de extracción) del sodio es 2,28 eV, mientras que la del zinc es 4,3 eV. Imagine que iluminamos la superficie de estos metales con luz de longitud de onda 400 nm. Se pide:

- Determine si se emitirán fotoelectrones en alguno de estos dos metales.
- En caso de que alguno de estos metales emita fotoelectrones (o los dos), calcule su potencial de frenado en V.
- Calcule la velocidad a la que son emitidos los fotoelectrones, en su caso (en m/s). Puede suponer esta velocidad como mucho menor que la velocidad de la luz y, por tanto, ignorar efectos relativistas.

Datos:

e , carga eléctrica del electrón	$-1,6 \cdot 10^{-19}$ C
c , velocidad de la luz en el vacío	$3 \cdot 10^8$ m/s
m_e , masa del electrón	$9,1 \cdot 10^{-31}$ kg
h , constante de Planck	$6,63 \cdot 10^{-34}$ J s

 03100736		Física (PCE)		100
		PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD		
	Junio - 2022	Duración: 90 min.	EXAMEN: Tipo - Mixto	MODELO 51
Material: Calculadora no programable				Hoja 7 de 12

TRADUCCIÓN DEL EXAMEN A INGLÉS – ENGLISH TRANSLATION

FÍSICA – PHYSICS (SPECIFIC COMPETENCY TEST) GENERAL INSTRUCTIONS AND STRUCTURE OF THE EXAM

GENERAL INSTRUCTIONS

- Test duration: **90 minutes**.
- **Non-programmable calculator** (with no file storage capacity) may be used. Basic drawing tools (ruler and triangle) are allowed. No other (printed or digital) materials are allowed.
- Once the exam starts, students can **ONLY** talk to members of the Examination Board. Any other type of communication or the use of unauthorized devices or materials will result in the withdrawal of the exam, and it will be considered as **ILLEGAL COPY**.
- Use black or blue ballpoint pens.
- Do not use any correction fluid (Tipp-Ex) in the mark-reading sheet.
- You cannot use any piece of paper different from those supplied by members of the board of examiners. Answer sheets should be numbered sequentially.
- This English translation is provided to facilitate the understanding of the questions. However, answers **SHOULD BE GIVEN IN SPANISH**. In case of any discrepancy between both versions, the Spanish original version prevails.

STRUCTURE OF THE EXAM

This exam has two parts and each part has a maximum score of 5 points:

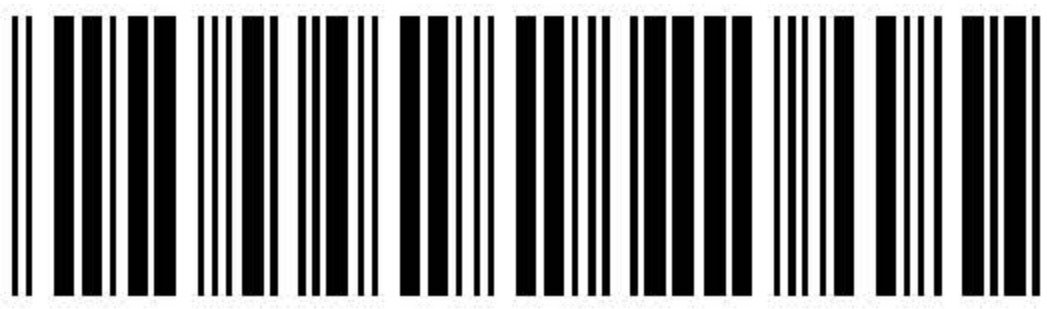

FIRST PART: Answer 10 out of 15 multiple choice questions.

SECOND PART: Answer 2 out of 4 problems.

VECTORS AND DECIMALS

Vectors: Vectors should be written with an arrow above (for instance: velocity, \vec{v}).

Decimals: The Spanish version of this exam uses comma as the decimal separator (for instance: 3,14) whereas the English translation uses a dot (for instance: 3.14). In the student responses, both notations (comma and dot) are equally valid.

 03100736		Física (PCE)		100
		PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD		
Junio - 2022	Duración: 90 min.	EXAMEN: Tipo - Mixto	MODELO 51	
Material: Calculadora no programable			Hoja 8 de 12	

FIRST PART

MULTIPLE CHOICE QUESTIONS

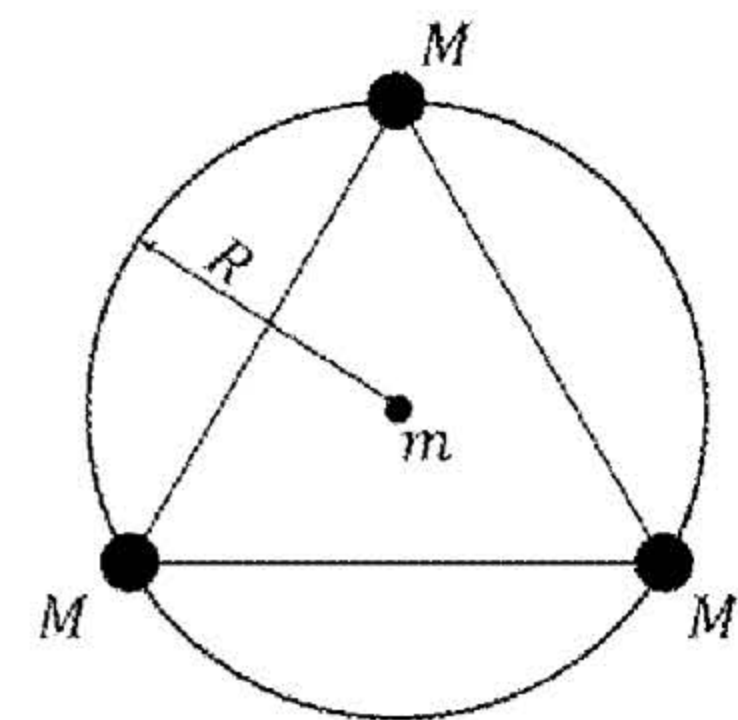
FIRST PART – EVALUATION CRITERIA

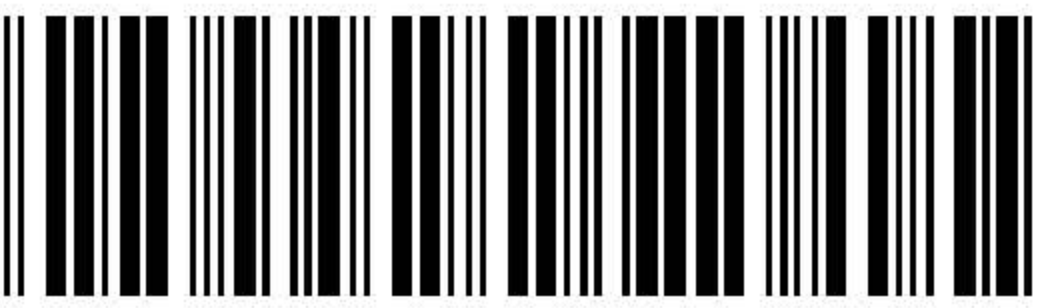

FIRST PART: Maximum score **5 points**.
A total of 15 questions are included here but a **maximum of 10 questions should be answered**, (in case of more than 10 answers, only the 10 first answers will be evaluated).

Grading scale: Correct answer **+0.5** points. Wrong answer **- 0.15** points. No answer 0 points.

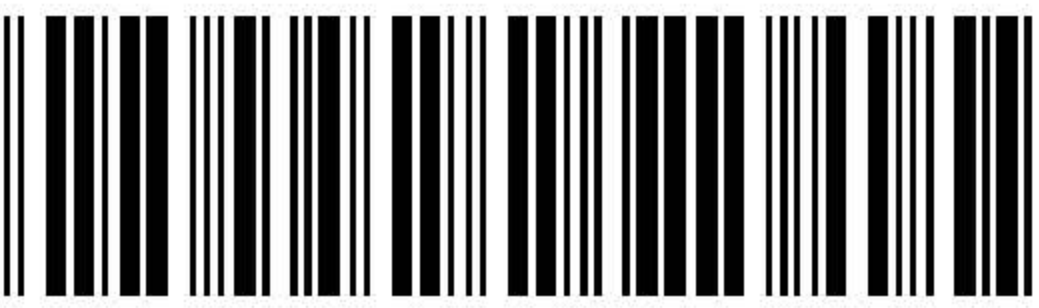

Answer **ONLY 10** questions on the mark-reading sheet. Detailed solutions are not necessary.
Read the instructions to mark the correct answer.

- Can a body with non-zero mass move under the only influence of a gravitational field and always stay on the same equipotential surface?
 - Yes, an example is a body that, initially at rest, is performing a free-fall motion.
 - Yes, an example is a satellite in circular orbit around a planet.
 - No, it is not possible because it always exists a force towards lower potentials and, therefore, such force will expel the body from the equipotential surface where it is.
- Consider two objects, which we will refer to as A and B, having masses M_A and M_B , respectively, and located on the earth's surface. We know that the masses satisfy $M_A = 2 \cdot M_B$. Let v_A and v_B be escape velocity of A and B from the earth's surface, respectively. We can state that:
 - $v_A = 2 \cdot v_B$
 - $v_B = 2 \cdot v_A$
 - $v_A = v_B$
- Let's consider the usual reference for the gravitational potential energy (it is zero at an infinite distance). What can we say about the mechanical energy of a satellite in circular orbit around the Earth?
 - It is negative.
 - It is positive
 - The mechanical energy must be zero for the orbit to be circular.
- Three identical masses M are spatially fixed, located on a circumference with radius R such that the masses' positions form an equilateral triangle (see figure). Another mass, with value m , is placed at the center of the circumference. Let G be the universal gravitational constant. What is the magnitude of the total force exerted on m by the three masses M ?
 - 0
 - $G \cdot \frac{3 \cdot M \cdot m}{R^2}$
 - $G \cdot \frac{M \cdot m}{R^2}$



 03100736		Física (PCE)		100
		PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD		
	Junio - 2022	Duración: 90 min.	EXAMEN: Tipo - Mixto	MODELO 51
Material: Calculadora no programable				Hoja 9 de 12

5. Let's consider an electric field given by $\vec{E} = 3 \cdot \vec{i} \text{ N/C}$, where \vec{i} is the unit vector in the positive direction of the x axis. If we place an electric charge $q = 2 \text{ C}$ within such field, what force will be exerted by the field on the charge?
- $-6 \cdot \vec{i} \text{ N}$
 - $6 \cdot \vec{i} \text{ N}$
 - $1.5 \cdot \vec{i} \text{ N}$
6. Let's consider an electric charge q within a given electric field. We move the charge from point A to point B. Knowing that the electric potential at A and B has the same value, that is, $V_A = V_B$, what is the work performed by the electric field during such displacement?
- $q \cdot V_A$
 - $2 \cdot q \cdot V_A$
 - 0
7. What is the dimensional relationship between the magnetic flux, Φ , and the electromotive force, \mathcal{E} ? (T represents units of time)
- $\frac{[\mathcal{E}]}{[\Phi]} = \text{T}$
 - $\frac{[\Phi]}{[\mathcal{E}]} = \text{T}$
 - $[\mathcal{E}] \cdot [\Phi] = \text{T}$
8. Under which circumstances can we say that an electric charge moving within a magnetic field does not experience any force?
- When the charge velocity and the field are perpendicular.
 - When the charge is negative.
 - When the charge velocity and the field are parallel.
9. The refraction index of water and air are 1.33 and 1, respectively. What is the critical angle over which we will observe total internal reflection in light moving from water to air?
- 0.85°
 - 41.25°
 - 48.75°
10. A beam of light travels from air, with refractive index 1, to a transparent oil, with refractive index 1.6. If the incidence angle is 30° , what is the refraction angle?
- 53.1°
 - 18.2°
 - 71.8°
11. The frequency of the highest note that a tenor can sing is 523 Hz. Considering that the propagation velocity of acoustic waves traveling in air is 340 m/s, what is the wavelength of the sound emitted by a tenor singing this note?
- 17.8 m
 - 1.54 m
 - 0.65 m

 03100736		Física (PCE)		100
		PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD		
	Junio - 2022	Duración: 90 min.	EXAMEN: Tipo - Mixto	MODELO 51
Material: Calculadora no programable				Hoja 10 de 12

12. The image of a real object formed by a plane mirror is:

- a) Always virtual.
- b) Always real.
- c) It is real or virtual depending on the position of the object in front of the mirror.

13. Consider a massive particle having a rest mass m_0 . When this particle moves with a velocity $0,5 \cdot c$, where c is the speed of light in vacuum, what is the relationship between the relativistic mass of the particle, m , and its rest mass?

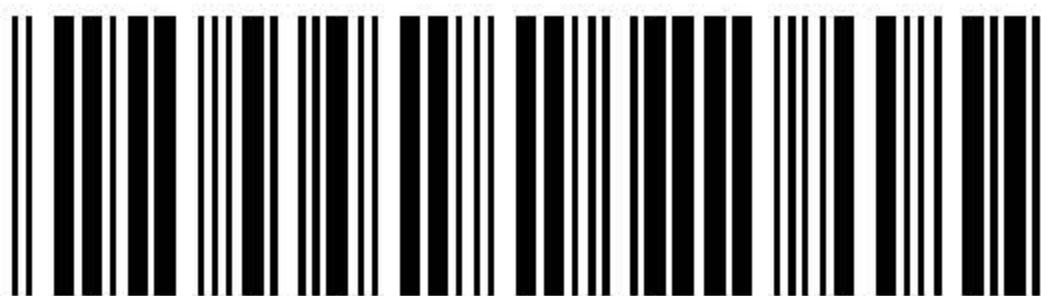

- a) $m = 2 \cdot m_0$
- b) $m = 1.155 \cdot m_0$
- c) $m = 1.414 \cdot m_0$

14. The Planck constant is $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ J s. What is the matter wavelength (De Broglie wavelength) of a bullet with mass 15 g that moves with velocity 1 000 m/s?

- a) $4.42 \cdot 10^{-35}$ m
- b) $4.42 \cdot 10^{-38}$ m
- c) $2.26 \cdot 10^{34}$ m

15. In the International System of units, what are the units of the decay constant λ ?

- a) s
- b) kg/s
- c) s^{-1}

 03100736		Física (PCE)	100
		PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD	
	Junio - 2022	Duración: 90 min.	EXAMEN: Tipo - Mixto
Material: Calculadora no programable			MODELO 51
			Hoja 11 de 12

SECOND PART

PROBLEMS

SECOND PART – EVALUATION CRITERIA

SECOND PART: Maximum score **5 points**. Provide your answer to **2 problems** out of the 4 problems included here (if more than 2 problems are tried, only the two first problems appearing in the answer sheets will be evaluated).
 Maximum score of 2.5 point for each problem.
 Justify the equations used in solving the problems. Give details of the steps taken to solve the problem. Provide physical units and use vectors if any.
 Numerical results should be supported by physical explanations. Otherwise, they are not valid.

PROBLEM 1

An artificial satellite with mass m is orbiting around the Earth. We know that its orbital period is 16 hours.

- Calculate the radius of the orbit.
- Calculate the potential and kinetic energies of the satellite.
- How much energy should we provide to the satellite to make it escape from the gravitational field of the earth?

Data:

G , universal gravitational constant	$6.67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$
M_T , Earth's mass	$5.98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$
m , satellite mass	50 kg

PROBLEM 2

Let's consider two straight, indefinite, and parallel conductors (see figure). They are aligned along the vertical axis (y axis). A current I flows upwards through the conductor located at $x = 0$ (positive direction of y axis). A current $2 \cdot I$ flows upwards through the conductor located at $x = L$.

- Let's divide the space in three regions:

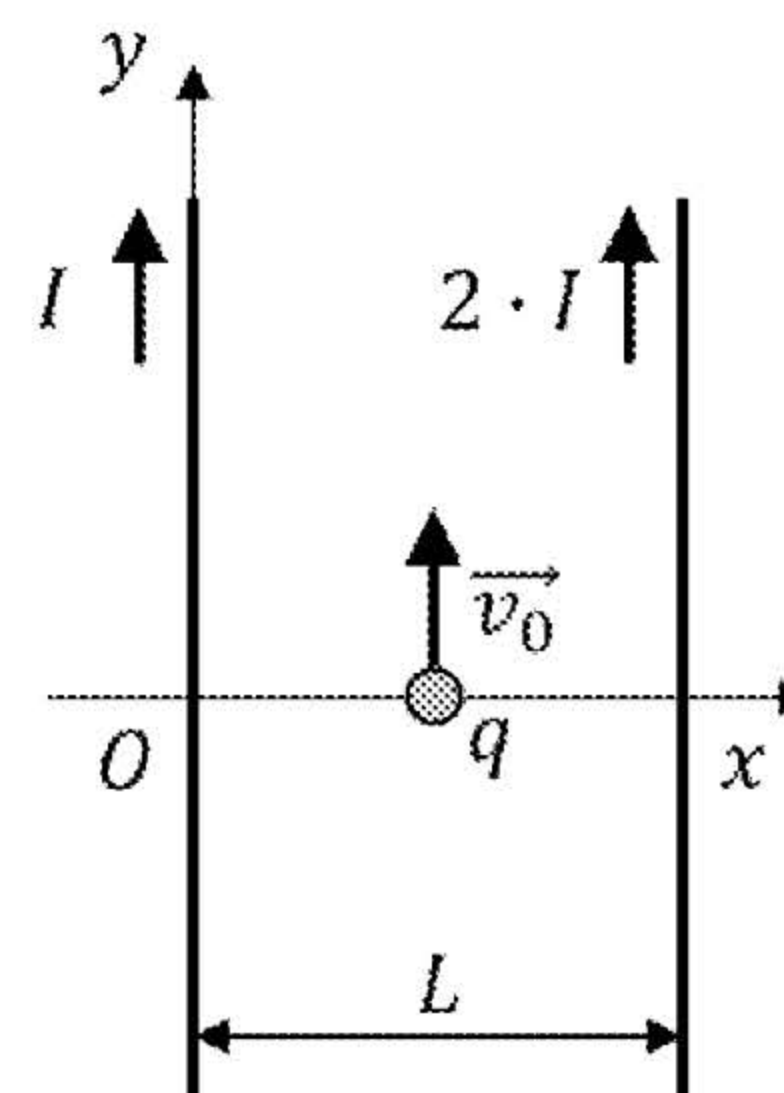
- $x < 0$
- $0 < x < L$
- $L < x$

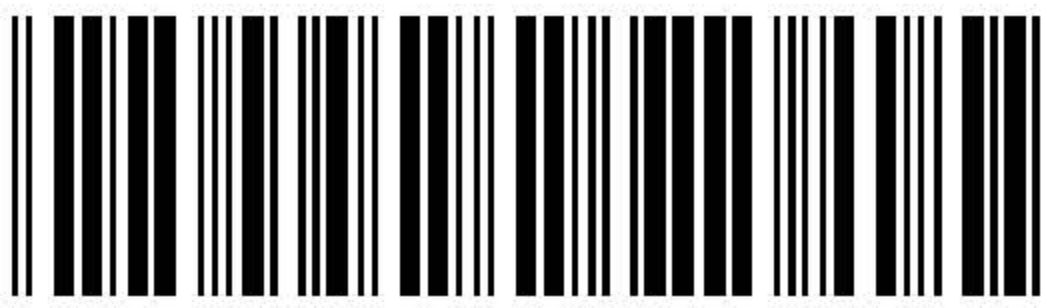

For these three regions, determine whether the magnetic field created by the two conductors have the same or opposite directions.

- From the last result, locate the points where the total magnetic field is zero.
- Consider an electric charge q located at $x = L/2$. It is moving upwards with velocity v_0 . Calculate the magnetic force exerted on the charge, indicating its direction.

Data:

μ_0 , vacuum permeability	$4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$
I	5 A
L	12 cm
q	1 μC
v_0	7.5 m/s



 03100736	 Junio - 2022	Física (PCE)		100
		PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD		
Material: Calculadora no programable			EXAMEN: Tipo - Mixto	MODELO 51
				Hoja 12 de 12

PROBLEM 3

Let's consider a transverse harmonic wave given by

$$y(x, t) = A \cdot \sin(k \cdot x - \omega \cdot t + \varphi)$$

In principle, the amplitude, A , wavenumber, k , angular frequency, ω , and initial phase, φ , are unknown.

- We know that the maximum transverse velocity (vibration velocity) is v_{max} , and the frequency is f_0 . Calculate the wave amplitude, A , in m.
- We also know that the phase velocity is v . Calculate the wavenumber, k , in m^{-1} .
- We also know that the elongation of the point $x = 0$ at time $t = 0$ is $A/2$ (that is, $y(0,0) = A/2$), while its transverse velocity is positive (that is, the elongation is increasing). Calculate the initial phase, φ , in rad.

Data:

v_{max}	2.5 m/s
f_0	0.796 Hz
v	4 m/s

PROBLEM 4

The work function of sodium and zinc are 2,28 eV and 4,3 eV, respectively. Consider that we illuminate the surface of these materials with light with wavelength 400 nm.

- Indicate if these materials will emit photoelectrons.
- If so, calculate the stopping potential of the photoelectrons, in V.
- Calculate the velocity of the photoelectrons (in m/s). You can assume that the velocity is much lower than the speed of light, so relativistic effects can be neglected.

Data:

e , electric charge of the electron	$-1.6 \cdot 10^{-19}$ C
c , speed of light in vacuum	$3 \cdot 10^8$ m/s
m_e , mass of the electron	$9.1 \cdot 10^{-31}$ kg
h , Planck's constant	$6.63 \cdot 10^{-34}$ J s