

El examen consta de **4 preguntas de respuesta obligatoria, puntuadas cada una con 2,5 puntos**. La primera, más competencial, sin apartados optativos. Las otras tres con un primer apartado de respuesta única y un segundo apartado con dos problemas a elegir uno.

PREGUNTA 1. INTERACCIÓN GRAVITATORIA. (2,5 puntos)

TEXTO: SpainSat NG I

El satélite SpainSat NG I, de la empresa española Hisdesat, se lanzó con éxito desde Cabo Cañaveral a las 2:34 del 30 de enero de 2025, a bordo de un cohete Falcon 9 de la empresa SpaceX. El lanzamiento marca un hito importante en la colaboración espacial europea: mientras Hisdesat ha liderado el desarrollo del satélite, la Agencia Espacial Europea (ESA) ha encabezado la creación de su avanzada carga útil de comunicaciones, que cuenta con una innovadora tecnología de antenas que permite una transmisión de datos más rápida, una mayor seguridad y la capacidad de dirigir con precisión los haces de comunicación allí donde sea necesario.



Con un peso de 6,1 toneladas y una altura de 7,2 metros, el nuevo satélite lleva un equipo especial que lo protege de las interferencias y garantiza que las comunicaciones sigan siendo privadas y seguras. Tras el lanzamiento, el satélite viajará hasta su posición final en órbita geoestacionaria a 35786 km sobre la Tierra, casi tres veces el diámetro de la Tierra misma. Una vez en su lugar, se someterá a pruebas de aceptación en órbita antes de entrar en funcionamiento.

Usted forma parte del equipo del SpainSat NG I que tiene que hacer los cálculos para controlar el satélite en su órbita por lo que:

1.1. Responda estos tres apartados. (1 punto)

1. Dibuje un esquema de la órbita del satélite, indicando la dirección y el sentido de la fuerza gravitatoria que experimenta el satélite.
2. Calcule la aceleración gravitatoria que experimenta el satélite.
3. Calcule la velocidad satélite en su órbita.

1.2. Indique y justifique la respuesta correcta. (0,5 puntos)

Si el satélite en la órbita alrededor de la Tierra pierde masa en su recorrido, su período de rotación:

1. se reduce en la misma proporción;
2. aumenta en esa proporción;
3. no varía.

1.3. Responda estos dos apartados. (1 punto)

1. Calcule el trabajo mínimo que es necesario realizar sobre el satélite para situarlo en la órbita circular geoestacionaria.
2. Calcule la velocidad mínima que necesita el satélite para abandonar esa órbita y alejarse definitivamente de la Tierra.

DATOS: $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$; $R_T = 6,37 \times 10^6 \text{ m}$; $M_T = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$.

https://www.esa.int/Space_in_Member_States/Spain/
<https://actualidad aeroespacial.com/>

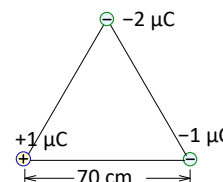
PREGUNTA 2. INTERACCIÓN ELECTROMAGNÉTICA. (2,5 puntos)

2.1. Indique y justifique la respuesta correcta. (1 punto)

Abandonamos en reposo un electrón en una región del espacio en la que hay un campo magnético y otro eléctrico, ambos estacionarios, uniformes y paralelos entre sí. A medida que pasa el tiempo, el electrón adquirirá: a) un movimiento circular uniforme; b) un movimiento rectilíneo y uniforme; c) un movimiento rectilíneo uniformemente acelerado.

2.2. Resuelva uno de estos dos problemas: (1,5 puntos)

2.2.1. En uno de los vértices de un triángulo equilátero de 70 cm de lado colocamos una carga de $+1 \mu\text{C}$, en otro de los vértices la carga colocada es de $-1 \mu\text{C}$ y en el tercero de los vértices se sitúa una carga $-2 \mu\text{C}$, como se indica en la figura. Calcule: la) la intensidad de campo eléctrico en el vértice en el que se encuentra la carga de $-2 \mu\text{C}$; b) el trabajo hecho por la fuerza eléctrica del campo cuando la carga de $-2 \mu\text{C}$ se desplaza desde el vértice en el que se encuentra hasta el infinito.



2.2.2. Por un conductor rectilíneo dispuesto verticalmente circula una corriente $I = 2 \text{ A}$ hacia arriba. a) ¿Qué campo magnético crea esta corriente a una distancia $r = 10 \text{ cm}$ del conductor? Explique cuál es la dirección y sentido de ese campo. b) En paralelo al anterior y a la distancia indicada se sitúa un segundo conductor también rectilíneo por el que circula una corriente $I' = 1 \text{ A}$ en el mismo sentido. ¿Qué fuerza por unidad de longitud actúa sobre cada conductor? ¿Es atractiva o repulsiva?

DATOS: $K = 9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$; $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m} \cdot \text{A}^{-1}$.

PREGUNTA 3. ONDAS Y ÓPTICA GEOMÉTRICA. (2,5 puntos)

3.1. Indique y justifique la respuesta correcta. (1 punto)

Al colocar un objeto a 15 cm de distancia de una lente convergente de 30 cm de distancia focal, la imagen formada es: la) real, invertida y aumentada; b) virtual, derecha y aumentada; c) real, derecha y reducida.

3.2. Resuelva uno de estos dos problemas: (1,5 puntos)

3.2.1. La función de onda de una onda armónica que se mueve en una cuerda es $y(t, x) = 4 \sin [2\pi (50t - 0,20x)]$, donde las longitudes se expresan en metros y el tiempo en segundos. Determine: a) la longitud de onda y el período de esta onda; b) la velocidad de propagación y la velocidad máxima de cualquier segmento de la onda.

3.2.2. Se quiere obtener la aceleración de la gravedad mediante un péndulo simple a partir de las siguientes medidas. a) Represente el cuadrado del periodo frente a la longitud del péndulo. b) Determine la aceleración a partir de la gráfica.

Longitud del péndulo (m)	0,60	0,82	0,90	1,05
Tempo de 10 oscilaciones (s)	15,6	18,2	19,1	20,5

PREGUNTA 4. FÍSICA DEL SIGLO XX. (2,5 puntos)

4.1. Indique y justifique la respuesta correcta. (1 punto)

Un astronauta que viaja a una velocidad de $0,9c$ mide la velocidad de un rayo de luz emitido desde su nave. El resultado que obtiene es: a) $0,1c$; b) c ; c) $1,9c$. Nota: c es la velocidad de la luz.

4.2. Resuelva uno de estos dos problemas: (1,5 puntos)

4.2.1. El método de datación radiactiva ^{14}C , se emplea para determinar la edad de materiales arqueológicos de origen orgánico. Se basa en el hecho de que el carbono ^{14}C presente en los seres vivos tiene un periodo de semidesintegración de 5570 años. a) Calcule la constante de desintegración del ^{14}C y su vida media. b) Un fragmento de madera encontrado en un yacimiento arqueológico presenta un contenido de ^{14}C que es el 62% del que poseen las maderas de la zona en la actualidad. Determine la antigüedad del fragmento.

4.2.2. Sobre una célula fotoeléctrica de cátodo de wolframio se hace incidir una radiación monocromática de longitud de onda $0,20 \mu\text{m}$. Calcule: a) la velocidad máxima de los electrones arrancados; b) la longitud de onda de De Broglie asociada a los electrones emitidos. Nota: $f_{\text{umbral wolframio}} = 1,30 \times 10^{15} \text{ Hz}$.

DATOS: $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$; $c = 3 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$; $m_e = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$.

O exame consta de 4 preguntas de resposta obrigatoria, puntuadas cada unha con 2,5 puntos. A primeira, máis competencial, sen apartados optativos. As outras tres cun primeiro apartado de resposta única e un segundo apartado con dous problemas a elixir un.

PREGUNTA 1. INTERACCIÓN GRAVITATORIA. (2,5 puntos)

TEXTO: SpainSat NG I

O satélite SpainSat NG I, da empresa española Hisdesat, lanzouse con éxito dende Cabo Cañaveral ás 2:34 do 30 de xaneiro de 2025, a bordo dun foguete Falcon 9 da empresa SpaceX. O lanzamento marca un fito importante na colaboración espacial europea: mentres Hisdesat liderou o desenvolvemento do satélite, a Axencia Espacial Europea (ESA) encabezou a creación da súa avanzada carga útil de comunicacións, que conta cunha innovadora tecnoloxía de antenas que permite unha transmisión de datos máis rápida, unha maior seguridade e a capacidade de dirixir con precisión os feixes de comunicación alí onde sexa necesario.



Cun peso de 6,1 toneladas e unha altura de 7,2 metros, o novo satélite leva un equipo especial que o protexe das interferencias e garante que as comunicacións sigan sendo privadas e seguras. Tras o lanzamento, o satélite viaxará ata a súa posición final en órbita xeoestacionaria a 35786 km sobre a Terra, case tres veces o diámetro da Terra mesma. Unha vez no seu lugar, someterase a probas de aceptación en órbita antes de entrar en funcionamento.

Vostede forma parte do equipo do SpainSat NG I que ten que facer os cálculos para controlar o satélite en órbita polo que:

1.1. Responda estes tres apartados. (1 punto)

1. Debuxe un esquema da órbita do satélite, indicando a dirección e o sentido da forza gravitatoria que experimenta o satélite.
2. Calcule a aceleración gravitatoria que experimenta o satélite.
3. Calcule a velocidade do satélite na súa órbita.

1.2. Indique e xustifique a resposta correcta. (0,5 puntos)

Se o satélite na órbita ao redor da Terra perde masa no seu percorrido, o seu período de rotación:

1. redúcese na mesma proporción;
2. aumenta nesa proporción;
3. non varía.

1.3. Responda estes dous apartados. (1 punto)

1. Calcule o traballo mínimo que é necesario realizar sobre o satélite para situalo na órbita circular xeoestacionaria.
2. Calcule a velocidade mínima que necesita o satélite para abandonar esa órbita e afastarse definitivamente da Terra.

DATOS: $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$; $R_T = 6,37 \times 10^6 \text{ m}$; $M_T = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$.

https://www.esa.int/Space_in_Member_States/Spain/
<https://actualidad aeroespacial.com/>

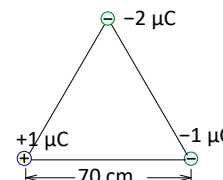
PREGUNTA 2. INTERACCIÓN ELECTROMAGNÉTICA. (2,5 puntos)

2.1. Indique e xustifique a resposta correcta. (1 punto)

Abandonamos en repouso un electrón nunha rexión do espazo na que hai un campo magnético e outro eléctrico, ambos estacionarios, uniformes e paralelos entre si. A medida que pasa o tempo, o electrón adquirirá: a) un movemento circular uniforme; b) un movemento rectilíneo e uniforme; c) un movemento rectilíneo uniformemente acelerado.

2.2. Resolva un destes dous problemas: (1,5 puntos)

2.2.1. Nun dos vértices dun triángulo equilátero de 70 cm de lado colocamos unha carga de $+1\ \mu\text{C}$, noutro dos vértices a carga colocada é de $-1\ \mu\text{C}$ e no terceiro dos vértices sitúase unha carga $-2\ \mu\text{C}$, como se indica na figura. Calcule: a) a intensidade de campo eléctrico no vértice no que se encontra a carga de $-2\ \mu\text{C}$; b) o traballo feito pola forza eléctrica do campo cando a carga de $-2\ \mu\text{C}$ se despraza desde o vértice no que se encontra ata o infinito.



2.2.2. Por un condutor rectilíneo disposto verticalmente circula unha corrente $I = 2\ \text{A}$ cara arriba. a) Que campo magnético crea esta corrente a unha distancia $r = 10\ \text{cm}$ do condutor? Explique cal é a dirección e sentido dese campo. b) En paralelo ao anterior e á distancia indicada sitúase un segundo condutor tamén rectilíneo polo que circula unha corrente $I' = 1\ \text{A}$ no mesmo sentido. Que forza por unidade de lonxitude actúa sobre cada condutor? É atractiva ou repulsiva?

DATOS: $K = 9 \times 10^9\ \text{N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$; $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\ \text{T} \cdot \text{m} \cdot \text{A}^{-1}$.

PREGUNTA 3. ONDAS E ÓPTICA XEOMÉTRICA. (2,5 puntos)

3.1. Indique e xustifique a resposta correcta. (1 punto)

Ao colocar un obxecto a 15 cm de distancia dunha lente converxente de 30 cm de distancia focal, a imaxe formada é: a) real, invertida e aumentada; b) virtual, dereita e aumentada; c) real, dereita e reducida.

3.2. Resolva un destes dous problemas: (1,5 puntos)

3.2.1. A función de onda dunha onda harmónica que se move nunha corda é $y(t, x) = 4 \sin [2\pi (50t - 0,20x)]$ onde as lonxitudes se expresan en metros e o tempo en segundos. Determine: a) a lonxitude de onda e o período desta onda; b) a velocidade de propagación e a velocidade máxima de calquera segmento da onda.

3.2.2. Quérese obter a aceleración da gravidade mediante un péndulo simple a partir das seguintes medidas. a)

Represente graficamente o cadrado do período fronte á lonxitude do péndulo. b) Determine a aceleración a partir da gráfica.

Lonxitude do péndulo (m)	0,60	0,82	0,90	1,05
Tempo de 10 oscilacións (s)	15,6	18,2	19,1	20,5

PREGUNTA 4. FÍSICA DO SÉCULO XX. (2,5 puntos)

4.1. Indique e xustifique a resposta correcta. (1 punto)

Un astronauta que viaxa a unha velocidade de $0,9c$ mide a velocidade dun raio de luz emitido desde a súa nave. O resultado que obtén é: a) $0,1c$; b) c ; c) $1,9c$. Nota: c é a velocidade da luz.

4.2. Resolva un destes dous problemas: (1,5 puntos)

4.2.1. O método de datación radioactiva ^{14}C emprégase para determinar a idade de materiais arqueolóxicos de orixe orgánica e baséase no feito de que o carbono ^{14}C presente nos seres vivos ten un período de semidesintegración de 5570 anos. a) Calcule a constante de desintegración do ^{14}C e a súa vida media. b) Un fragmento de madeira atopado nun xacemento arqueolóxico presenta un contido de ^{14}C que é o 62% do que posúen as madeiras da zona na actualidade. Determine a antigüidade do fragmento.

4.2.2. Sobre unha célula fotoeléctrica de cátodo de volframio faise incidir unha radiación monocromática de lonxitude de onda $0,20\ \mu\text{m}$. Calcule: a) a velocidade máxima dos electróns arrincados; b) a lonxitude de onda de De Broglie asociada aos electróns emitidos. Nota: $f_{\text{limiar volframio}} = 1,30 \times 10^{15}\ \text{Hz}$.

DATOS: $h = 6,63 \times 10^{-34}\ \text{J} \cdot \text{s}$; $c = 3 \times 10^8\ \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$; $m_e = 9,1 \times 10^{-31}\ \text{kg}$.