

OATec 2026 — Instancia Regional

Material de Estudio — Preguntas Modelo

Fuerza de Arrastre y Dinámica Orbital

Pregunta modelo 1

Respecto a las tres agujas de un reloj analógico, ¿cuál afirmación es correcta?

- a) El segundero y el horario tienen la misma frecuencia.
- b) Todas las agujas tienen la misma rapidez angular pero distinto período.
- c) El minuterio tiene mayor rapidez angular que el segundero.
- d) Todas las agujas comparten el mismo eje de rotación, pero tienen distinta rapidez angular.
- e) La rapidez lineal del extremo de una aguja no depende de su longitud.

Pregunta modelo 2

Para un mismo radio r desde el centro de un planeta de masa M , ¿cuál es la relación entre la rapidez de escape (v_e) y la rapidez orbital de un satélite en órbita circular estable a ese radio (v)?

- a) $v_e = v$
- b) $v_e = 2 \cdot v$
- c) $v_e = v/2$
- d) $v_e = \sqrt{2} \cdot v$
- e) $v_e = v/\sqrt{2}$

Descenso Pasivo, Aerodinámica y Absorción de Impacto

Pregunta modelo 3

Durante una prueba, las palas de un sistema tipo autogiro comienzan a girar correctamente por autorrotación. Sin embargo, el prototipo sigue descendiendo a una velocidad mayor a la deseada. ¿Cuál es la conclusión más adecuada?

- a) Si existe autorrotación, el sistema funciona de manera óptima por definición.
- b) El rotor puede estar autorrotando y, aun así, generar una fuerza de sustentación insuficiente, según su geometría y el ángulo de las palas.
- c) Un rotor que gira nunca puede generar sustentación.
- d) El problema se debe necesariamente a que la masa del sistema es demasiado baja.

e) La autorrotación solo puede lograrse si el sistema ya descendió a su velocidad terminal.

Pregunta modelo 4

Un rotor de autogiro tiene palas de radio r_e . Se rediseña el rotor duplicando el radio de las palas, sin modificar su ancho ni su cantidad. Sabiendo que el área barrida por el rotor es $S = \pi \cdot r_e^2$, ¿en qué factor cambia dicha área respecto al diseño original?

- a) Se duplica.
- b) Se reduce a la mitad.
- c) No cambia, porque la cantidad de material de las palas es la misma.
- d) Se cuadruplica.
- e) Se multiplica por $\sqrt{2}$

Cohetería: Diseño, Estabilidad y Dinámica de Vuelo

Pregunta modelo 5

Un motor diseñado para operar cerca del nivel del mar asciende hacia regiones de menor presión atmosférica. A medida que el cohete gana altitud, sin que cambien las condiciones internas de la tobera, ¿qué ocurre con el régimen de operación de dicha tobera?

- a) Pasa progresivamente de sobreexpandida a adaptada y luego a subexpandida.
- b) Pasa progresivamente de subexpandida a adaptada y luego a sobreexpandida.
- c) Permanece siempre en condición adaptada, independientemente de la altitud.
- d) Pasa de adaptada a sobreexpandida únicamente.
- e) La altitud no afecta el régimen de operación de la tobera.

Pregunta modelo 6

Según la ecuación ideal del cohete ($\Delta v = V_{eq} \cdot \ln(m_f/m_e)$), despreciando pérdidas gravitatorias, si se rediseña un cohete de manera que la relación de masas (m_f/m_e) pase de un valor de 4 a un valor de 16, manteniendo V_{eq} constante, ¿cómo cambia el Δv alcanzado?

- a) Se duplica.
- b) Se cuadruplica.
- c) Se mantiene igual.
- d) Se reduce a la mitad.
- e) Aumenta, pero no en una proporción fija sin conocer el valor de V_{eq} .

Introducción a los Sistemas Espaciales

Pregunta modelo 7

¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre los factores ambientales que debe resistir un panel solar de uso espacial es incorrecta?

- a) Debe resistir bajas amplitudes térmicas debido a la falta de atmósfera.
- b) Debe resistir radiación de partículas cargadas de alta energía provenientes del entorno espacial.
- c) Debe resistir el impacto de micrometeoritos.
- d) Debe resistir altas dosis de radiación ultravioleta.
- e) Debe resistir descargas electrostáticas por cargas libres en el espacio.

Pregunta modelo 8

Un satélite se encuentra inicialmente en una órbita circular alrededor de la Tierra. Se realiza una maniobra impulsiva aumentando su velocidad en la dirección de movimiento. Inmediatamente después de la maniobra:

- a) El satélite pasa a una órbita de menor altura.
- b) El punto donde se realizó la maniobra pasa a ser el apogeo de la nueva órbita.
- c) El punto donde se realizó la maniobra pasa a ser el perigeo de la nueva órbita.
- d) Necesariamente escapa del campo gravitatorio terrestre.
- e) La órbita permanece circular pero con mayor radio.

Sistemas de Atmósfera en Vehículos y Trajes Espaciales

Pregunta modelo 9

¿Qué gas se utiliza al 100% dentro del traje EVA?

- a) Nitrógeno
- b) Aire comprimido igual al terrestre
- c) Oxígeno
- d) Helio
- e) Una mezcla de nitrógeno y oxígeno en proporción invertida a la de la ISS

Pregunta modelo 10

¿Por qué el traje EVA no se presuriza a 1 atm (101,3 kPa) como la cabina de la nave?

- a) Porque a esa presión el traje se volvería demasiado rígido, impidiendo el movimiento de las articulaciones.

- b) Porque no hay suficiente oxígeno disponible en las misiones EVA.
- c) Porque el nitrógeno reacciona peligrosamente en el vacío.
- d) Porque los trajes no pueden fabricarse para soportar 1 atm.
- e) Porque a 1 atm el astronauta sufriría hiperoxia dentro del traje.

Respuestas y Justificación

Fuerza de Arrastre y Dinámica Orbital

Pregunta modelo 1 — Respuesta correcta: d) Todas las agujas comparten el mismo eje de rotación, pero tienen distinta rapidez angular.

Justificación: Es la definición correcta del MCU aplicada a las tres agujas de un reloj: comparten el mismo eje de rotación, pero cada una tiene un período distinto y, por lo tanto, una rapidez angular distinta.

Pregunta modelo 2 — Respuesta correcta: d) $v_e = \sqrt{2} \cdot v$

Justificación: Comparando la rapidez de escape $v_e = \sqrt{(2GM/R)}$ con la rapidez orbital $v = \sqrt{(GM/R)}$ a un mismo radio, se obtiene directamente $v_e = \sqrt{2} \cdot v$.

Descenso Pasivo, Aerodinámica y Absorción de Impacto

Pregunta modelo 3 — Respuesta correcta: b) El rotor puede estar autorrotando y, aun así, generar una fuerza de sustentación insuficiente, según su geometría y el ángulo de las palas.

Justificación: Que el rotor autorrote es condición necesaria para el funcionamiento previsto del sistema como autogiro (aun sin autorrotación podrían existir fuerzas aerodinámicas), pero no garantiza que la fuerza generada sea suficiente para frenar el descenso: su magnitud depende también del ángulo de pala y del diseño aerodinámico del rotor.

Pregunta modelo 4 — Respuesta correcta: d) Se cuadruplica.

Justificación: El área barrida depende del cuadrado del radio ($S = \pi \cdot r \cdot r$), no de la cantidad de material de las palas: al duplicar r , el área barrida — que es la que genera la fuerza aerodinámica — se multiplica por $2^2 = 4$.

Cohetería: Diseño, Estabilidad y Dinámica de Vuelo

Pregunta modelo 5 — Respuesta correcta: a) Pasa progresivamente de sobreexpandida a adaptada y luego a subexpandida.

Justificación: A medida que el cohete asciende, la presión atmosférica exterior disminuye de forma continua, por lo que la relación entre la presión de salida de los gases (p_e) y la presión atmosférica (p_o) va cambiando de sobreexpandida a adaptada y luego a subexpandida.

Pregunta modelo 6 — Respuesta correcta: a) Se duplica.

Justificación: El incremento de velocidad Δv es proporcional a $\ln(m_f/m_e)$. Como $\ln(16) = 2 \cdot \ln(4)$, al pasar la relación de masas de 4 a 16 el Δv se duplica exactamente.

Introducción a los Sistemas Espaciales

Pregunta modelo 7 — Respuesta correcta: a) Debe resistir bajas amplitudes térmicas debido a la falta de atmósfera.

Justificación: Es la afirmación incorrecta: la falta de atmósfera no implica bajas amplitudes térmicas, sino todo lo contrario — sin atmósfera que module la temperatura, las amplitudes térmicas en el espacio son muy altas (exposición directa al Sol vs. sombra profunda).

Pregunta modelo 8 — Respuesta correcta: c) El punto donde se realizó la maniobra pasa a ser el perigeo de la nueva órbita.

Justificación: Inmediatamente después del impulso, el satélite tiene en ese punto una velocidad mayor que la velocidad circular correspondiente a su radio — esa es justamente la condición que define al perigeo de la nueva órbita elíptica.

Sistemas de Atmósfera en Vehículos y Trajes Espaciales

Pregunta modelo 9 — Respuesta correcta: c) Oxígeno

Justificación: El traje EVA usa oxígeno puro al 100%, sin nitrógeno, porque a la baja presión total de trabajo (30,3 kPa) es la única forma de lograr una presión parcial de O_2 suficiente para sostener la vida.

Pregunta modelo 10 — Respuesta correcta: a) Porque a esa presión el traje se volvería demasiado rígido, impidiendo el movimiento de las articulaciones.

Justificación: Si el traje se presurizara a 1 atm en el vacío del espacio, la diferencia de presión con el exterior sería de 101,3 kPa, lo que volvería al traje demasiado rígido para poder flexionar codos, rodillas y dedos.