

¡Hola! Ante todo felicitaciones por la buena actuación en la primera etapa de la Olimpiada, que te permitió estar ahora en esta segunda instancia. Mediante esta prueba se seleccionará a los estudiantes que pasen a la tercera etapa presencial y servirá como preparatoria para aquellos que quieran re-engancharse el año que viene. La prueba apunta hacia el nivel que se manejará en las Olimpiadas Latinoamericanas, por ello, quizás la encuentres algo más difícil que la etapa anterior. **IMPORTANTE:** Debes realizar un ejercicio por hoja, todas las hojas deben tener tu identificación (Nombre, C.I., liceo). Los problemas van acompañados de información que no siempre es necesaria para resolverlos. Los cálculos son sencillos, y puedes utilizar calculadora. No puedes consultar material de estudio, ni a compañeros o adultos presentes. Recuerda apagar el celular y cualquier otro tipo de aparato eléctrico o electrónico. Es importante que trabajes sobre todos los ejercicios planteados. Tienes una hora y media para resolver la totalidad de la prueba. ¡Adelante!

Nombre: _____ C.I. _____ Fecha de nacimiento: _____
Año que cursa: _____ Instituto: _____

PROBLEMA 1

El telescopio es una de las mejores herramientas del astrónomo para sus investigaciones y del aficionado y público en general para sus trabajos y deleitarse con la observación. En 1609 Galileo utilizó uno de ellos para observar el cielo y en 1671 Newton presentó el suyo ante la Royal Society. Muchos años han pasado y los modelos son cada vez más sofisticados, pero la esencia es la misma. Trabajemos sobre ellos.

Un telescopio refractor de un liceo con el que se realiza una observación de Júpiter tiene las siguientes características: diámetro del objetivo: 10 cm; distancia focal del objetivo: 1,5 m; distancia focal del ocular utilizado: 0,75 cm; longitud de onda en la que se trabaja: $\lambda = 500 \text{ nm}$.

- Realiza un esquema del telescopio que incluya los rayos de luz provenientes de un astro
- Calcula el aumento con el que se trabajó
- Indica en qué ventana atmosférica se trabaja con este telescopio.
- Sabiendo que el ojo humano sólo puede separar objetos que se encuentren a $1'$ (un minuto de arco) de separación angular o más, calcula la distancia máxima a la que un sistema doble de estrellas puede estar de la Tierra para que una persona, sin problemas oculares, pueda observar separadas las componentes de dicho sistema, a simple vista, si las estrellas del mismo se encuentran a una distancia de 8.7×10^{-4} años-luz entre ellas.
- Describe, con un dibujo aproximado, cómo se vería Júpiter a través de ese telescopio.

Nombre:

C.I.

Fecha de nacimiento:

Año que cursa:

Instituto:

PROBLEMA 2

El diagrama H-R es llamado así por Ejnar Hertzprung y Henry Norris Russel, quienes en forma independiente, relacionaron variables físicas de las estrellas que potenciaron el estudio posterior de las mismas. En él podemos relacionar los efectos de la temperatura superficial, el color, el diámetro y la luminosidad de las estrellas, permitiéndonos además una clasificación de los distintos tipos de estrellas y cúmulos, así como trabajar sobre su evolución. En este ejercicio trabajaremos sobre algunas de estas relaciones.

PARTE I)

Dados los siguientes enunciados, indica cuál es verdadero y cuál es falso (con una V o con una F).

- Las estrellas de la clase espectral M sólo pueden ser estrellas supergigantes.
- Las estrellas enanas blancas tienen mayor temperatura superficial que las estrellas enanas rojas.
- El diagrama H-R nos permite estimar las distancias a las estrellas.
- Si una estrella de clase espectral G pasa de la secuencia principal a la rama de las gigantes, disminuye su luminosidad.
- Las estrellas que pertenecen a la secuencia principal en el diagrama H-R son todas enanas.

PARTE II)

Dada la siguiente lista de estrellas:

Estrella	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
λ_{max}	400	550	500	650	450	480	490	580	470	630
color	Violeta	Amarilla	Amarilla	Roja	Azul	Blanca	Blanca	Anaranjada	Blanca	Roja
Mag. Abs.	-6,0	4,5	5,0	10,0	-4,0	12,0	8,0	4,0	2,0	9,0

- Dibuja aproximadamente las curvas de Planck para las estrellas 5 y 10.
- Ordena las estrellas de la tabla según temperatura superficial creciente.

PARTE III)

Escribe en no más de 5 renglones la evolución del Sol desde el nacimiento hasta su final.

Fórmulas de las leyes de la radiación por si resultan útiles:

Ley de Wien: $\lambda_{max}T = 2,9 \times 10^6 \text{ nm K}$, (nm = nanometros, K = grados Kelvin)

Ley de Stefan-Boltzmann: $E = \sigma T^4$

Nombre:

C.I.

Fecha de nacimiento:

Año que cursa:

Instituto:

PROBLEMA 3

Prácticamente todos los objetos celestes que vemos a simple vista o con pequeños instrumentos: estrellas, cúmulos, nuestros compañeros planetarios, son miembros de nuestra galaxia. La distancia a la que se encuentran, tamaño, luminosidad, masa y movimiento nos ayudan a comprender mejor su estructura y evolución. Estas propiedades no aparecen como algo obvio en las hermosas fotografías con que hoy contamos de ellas, pero, mediante la determinación por métodos indirectos de la distancia, podremos determinar su tamaño y luminosidad. Con un poco más de dificultad podremos hallar la masa y el movimiento y así desentrañar el origen mismo de nuestro Universo.

PARTE I)

Realiza un esquema de Nuestra Galaxia, con vista de canto (de perfil) y desde "arriba", ubicando en ella:

- a) Sistema Solar
- b) Poblaciones estelares
- c) Cúmulos estelares (globulares y abiertos)
- d) Indica su nombre y si pertenece a algún cúmulo de galaxias, en caso afirmativo, nombra alguna otra compañera.

PARTE II)

- a) Realiza una clasificación de las galaxias.
- b) Comenta sobre cómo se distribuyen en el Universo
- c) Comenta sobre cómo son sus movimientos en el Universo

Nombre:

C.I.

Fecha de nacimiento:

Año que cursa:

Instituto:

PROBLEMA 4

La Estación Espacial Internacional (ISS por sus siglas en inglés: International Space Station), es un esfuerzo multinacional que comenzó a funcionar el 20 de noviembre de 1998, cuando el cohete ruso Protón colocó el primer módulo en órbita. El 2 de noviembre del 2000, llegaron sus primeros tripulantes. El proyecto, que involucra a varias naciones, está coordinado por 5 agencias espaciales: NASA (Estados Unidos), FKA (Rusia), ESA (Europa), JAXA (Japon) y CSA (Canada). La ISS es un avanzado centro de investigación científica que está siendo construido mientras orbita la tierra en un período de 91 minutos 20 segundos, a una altura de 340 kilómetros.

Suponiendo que la órbita de la ISS es circular:

- a) Estima aproximadamente la cantidad de órbitas que ha dado desde que se puso en funcionamiento.
- b) Determina el radio de su órbita, sabiendo que el radio medio de la tierra es de 6379 km.
- c) Determina la velocidad media en km/h.
- d) Apelando a la tercera ley de Kepler ($a^3/T^2 = \text{constante}$) calcula la altura sobre la superficie terrestre que debería tener la ISS para que la órbita fuera geoestacionaria.