

Examen Final – 10 de Noviembre de 2022

Alumno: \_\_\_\_\_

Docente/Tutor: \_\_\_\_\_

Establecimiento Educativo: \_\_\_\_\_

**SEGUNDO NIVEL: Examen para alumnos del Ciclo Orientado y/o Superior**

**Sección A – Completar la casilla con V o F (Verdadero o Falso) según corresponda.**

A.1) Visto desde la Tierra, el planeta Venus nunca puede ocultarse detrás de una Luna llena.

A.2) En cualquier lugar del mundo (excepto en los polos) la altura de un astro que se encuentra al oeste del meridiano local disminuye de manera continua con el tiempo.

A.3) Los eclipses de Sol se producen durante las fases de Luna nueva.

A.4) Las estrellas de población II son ricas en metales.

A.5) El índice de color B-V es positivo para un objeto azul.

A.6) Todas las estrellas poseen una región llamada zona de habitabilidad.

A.7) La generación de energía en el interior estelar es producida por la fisión nuclear de hidrógeno.

A.8) Un objeto de magnitud  $m_1 = 0$  es 100 veces más brillante que uno de magnitud  $m_2 = 5$ .

A.9) El brillo superficial de galaxias cercanas no depende de su distancia.

A.10) Las galaxias elípticas son típicamente más azules y se encuentran por lo general en regiones de baja densidad.

Examen Final – 10 de Noviembre de 2022

Alumno: \_\_\_\_\_

A.11) En un universo cerrado, dos rayos de luz que parten paralelos terminan por converger.

A.12) La radiación cósmica de fondo es isótropa y muestra el espectro característico de un cuerpo negro.

**Sección B** – Completar la casilla con la opción correcta (**a, b, c o d**).

B.1) Teniendo en cuenta la precesión de los equinoccios, ¿cuánto tiempo tardará el Punto Vernal en desplazarse un ángulo de  $100^\circ$  sobre la esfera celeste?

- a) aproximadamente 1800 años
- b) aproximadamente 7200 años
- c) aproximadamente 13700 años
- d) aproximadamente 21900 años

B.2) Un cuerpo negro emite una potencia por unidad de área de  $1,631 \times 10^8 \text{ W/m}^2$ . La longitud de onda de la radiación correspondiente al máximo de emisión es:

- a) 396 nm
- b) 454 nm
- c) 529 nm
- d) 712 nm

B.3) El radio de la órbita de Marte es aproximadamente 1,5 UA. Si viviéramos en Marte en lugar de la Tierra, la longitud de un *parsec marciano* ( $p_{CM}$ ) sería:

- a)  $p_{CM} = 0,5p_{CT}$
- b)  $p_{CM} = p_{CT}$
- c)  $p_{CM} = 1,5p_{CT}$
- d)  $p_{CM} = 2p_{CM}$

B.4) La ascensión recta del Sol el día 21 de agosto es aproximadamente:

- a) 7h
- b) 10h
- c) 12h
- d) 15h

Examen Final – 10 de Noviembre de 2022

Alumno: \_\_\_\_\_

**Sección C** – Responder las siguientes preguntas. Respetar el espacio asignado para cada respuesta.

C.1) ¿Cómo se determina la *constante de Hubble*? ¿Qué unidades tiene?

**Rta. C.1):**

C.2) ¿Qué es la aberración de la luz? ¿De qué modo afecta la posición aparente de un astro?

**Rta. C.2):**

Examen Final – 10 de Noviembre de 2022

Alumno: \_\_\_\_\_

C.3) ¿Qué es el *límite de Chandrasekhar*? ¿A qué fenómeno/objeto astrofísico está asociado?

**Rta. C.3):**

Examen Final – 10 de Noviembre de 2022

Alumno: \_\_\_\_\_

**Sección D – Ejercicios de Resolución.** En cada caso el alumno debe mostrar el desarrollo.

D.1) El movimiento propio de una estrella es  $\mu = 0,20''/\text{año}$  y su paralaje es  $\pi = 0,048''$ . Su espectro presenta una línea del hierro en  $\lambda = 440,579 \text{ nm}$ . Si se sabe que para un sistema en reposo dicha línea se observa en  $\lambda_0 = 440,5 \text{ nm}$ , responda:

- ¿Cuál es la velocidad radial de la estrella? ¿Se está acercando o alejando de la Tierra?
- ¿Cuál es la velocidad total de la estrella?

D.2) Cuando se realizan observaciones astronómicas se definen ciertas cantidades que sirven para determinar la calidad de las mediciones. Una de estas cantidades es la *masa de aire*  $X$ , que en primera aproximación puede calcularse como:

$$X = \frac{1}{\cos(z)},$$

Donde  $z$  es la *distancia cenital* del astro observado. La masa de aire es una medida de la cantidad de aire a lo largo de la línea de la visual que atraviesa la luz de una estrella o alguna otra fuente celeste cuando se la observa por debajo de la atmósfera terrestre.

La siguiente tabla presenta mediciones realizadas al observar una estrella a lo largo de un tramo de la noche:

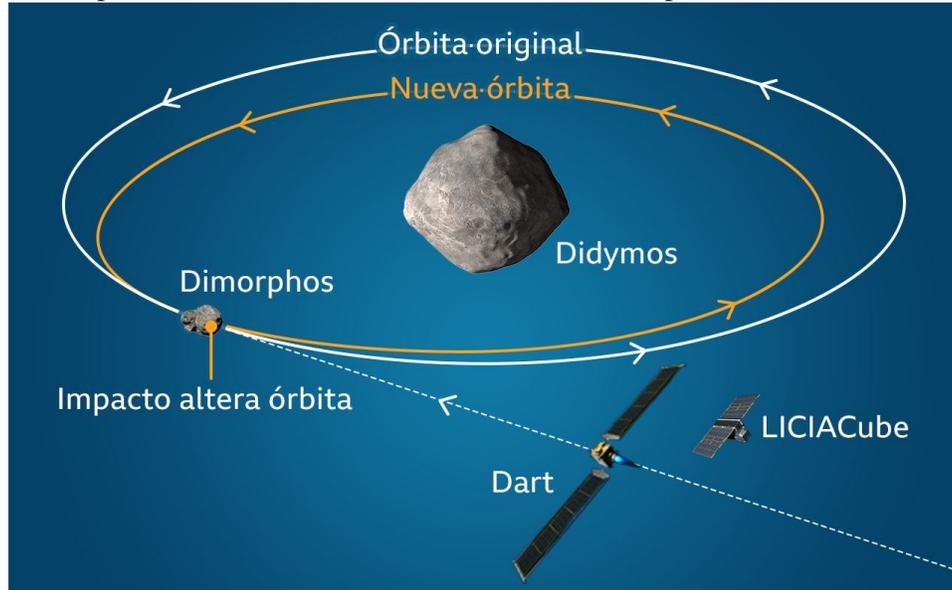
Altura ( $h$ )	Magnitud ( $m$ )
20°	1,17
30°	1,02
40°	0,94
50°	0,90
60°	0,88

- Calcule la masa de aire correspondiente a cada altura.
- Grafique la magnitud observada ( $m$ ) en función de la masa de aire ( $X$ ).
- Encuentre una relación lineal que permita obtener  $m$  dada  $X$ .
- Asumiendo que no hay ningún otro efecto que altere el valor de  $m$ , ¿cuál es la magnitud aparente verdadera de la estrella? Justifique su respuesta.

Examen Final – 10 de Noviembre de 2022

Alumno: \_\_\_\_\_

D.3) La “Prueba de Redireccionamiento de un Asteroide Binario” (en inglés, *Double asteroid Redirection Test* o *DART*) fue una misión espacial de la NASA destinada a probar un nuevo método de defensa planetaria contra objetos próximos a la Tierra. Esta misión terminó el 26 de septiembre de 2022 con el impacto de la nave Dart contra el asteroide Dimorphos.



Fuente: NASA, Laboratorio de Física Aplicada de la Universidad Johns Hopkins. Imagen: BBC

Recientemente se comprobó que la misión fue un éxito: Dimorphos orbitaba un asteroide más grande, Didymos, en 11 horas y 55 minutos. Tras el impacto, el periodo de esta órbita se redujo en 32 minutos.

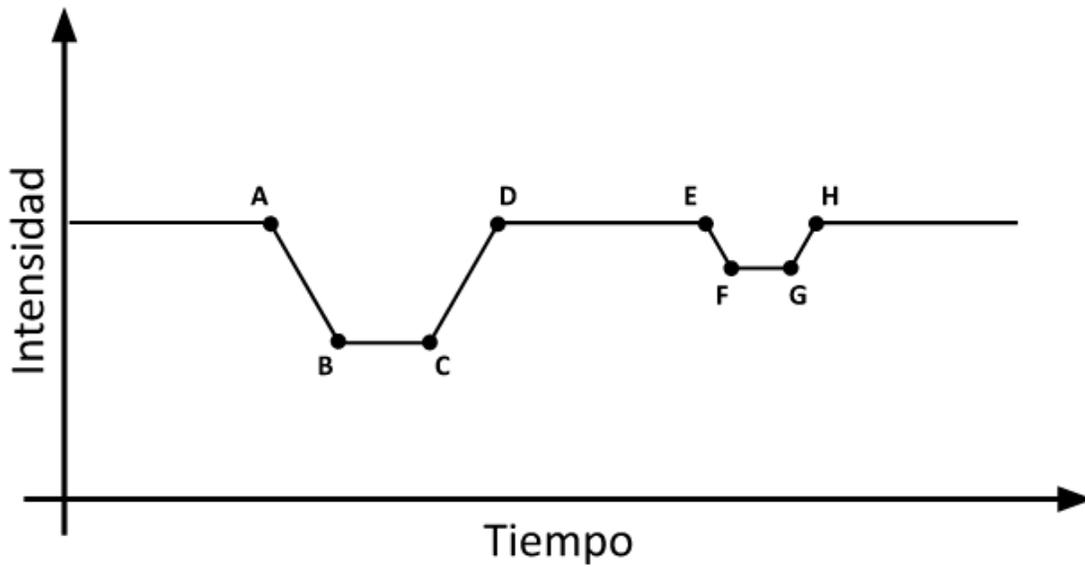
Asumiendo que la órbita es circular y que las masas de Didymos y Dimorphos son, respectivamente,  $5,2 \times 10^{11}$  kg y  $5 \times 10^9$  kg, responda:

- ¿Cuál era el radio de la órbita de Dimorphos alrededor de Didymos antes del impacto?
- ¿Cuál es el radio de la órbita ahora?

Examen Final – 10 de Noviembre de 2022

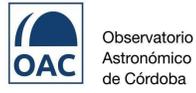
Alumno: \_\_\_\_\_

D.4) Un sistema estelar binario eclipsante tiene un período de 30 días. La curva de luz en la siguiente figura muestra que la estrella secundaria eclipsa a la estrella primaria de modo que entre el primer y el último contacto, es decir entre el punto A y el punto D, pasan 8h. El periodo de *eclipse total*, es decir desde el punto B al punto C, es de 1h 18m.



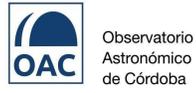
El análisis espectral arroja que la velocidad radial de la estrella primaria es de 30 km/s, mientras que la de la estrella secundaria es de 40 km/s. Si suponemos que las órbitas son circulares, determine:

- Los radios de las órbitas de ambas estrellas en unidades astronómicas (UA).
- La masa total del sistema en masas solares ( $M_{\odot}$ ).
- La masa de cada una de las dos estrellas en masas solares ( $M_{\odot}$ ).
- Los radios de ambas estrellas en radios solares ( $R_{\odot}$ ).



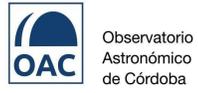
Examen Final – 10 de Noviembre de 2022

Alumno: \_\_\_\_\_



Examen Final – 10 de Noviembre de 2022

Alumno: \_\_\_\_\_



Examen Final – 10 de Noviembre de 2022

Alumno: \_\_\_\_\_