

Examen de Preselección – 07 de Septiembre de 2020

Alumno: _____

Docente/Tutor: _____

Establecimiento Educativo: _____

SEGUNDO NIVEL: Examen para alumnos del Ciclo Orientado y/o Superior de educación media.

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

A.1) La Tierra siempre le muestra la misma cara a la Luna.

A.2) La extinción atmosférica es mayor para la luz azul que para la luz roja.

A.3) El tiempo Civil es el ángulo horario del Sol.

A.4) En un telescopio reflector, la resolución de la imagen aumenta con la distancia focal del espejo primario.

A.5) El tiempo de vida de la fase en la Secuencia Principal de una estrella depende de su luminosidad y de su masa.

A.6) Dos estrellas cuya diferencia de magnitudes es de 5 muestran una razón de brillo de 500.

A.7) La serie de Balmer es un conjunto de líneas espectrales correspondientes al átomo de helio.

A.8) Todas las estrellas poseen una región llamada *zona de habitabilidad*.

Examen de Preselección – 07 de Septiembre de 2020

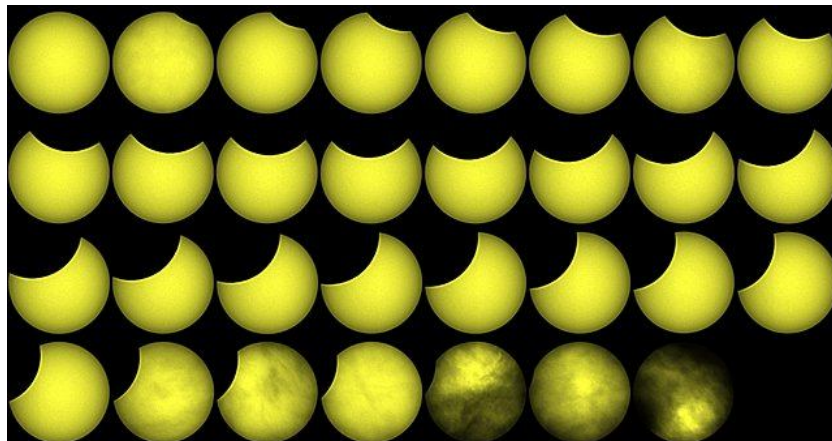
Alumno: _____

A.9) En las galaxias espirales, los cúmulos abiertos se ubican normalmente sobre el plano del disco galáctico.

A.10) La clasificación de galaxias de Hubble se basa en su tipo espectral.

A.11) En la actualidad, las observaciones sugieren que vivimos en un Universo cerrado que eventualmente colapsará, en lo que se conoce como *Big Crunch*.

A.12) A continuación se muestra una serie de fotografías tomadas en Portugal, Europa, durante un eclipse parcial de Sol:



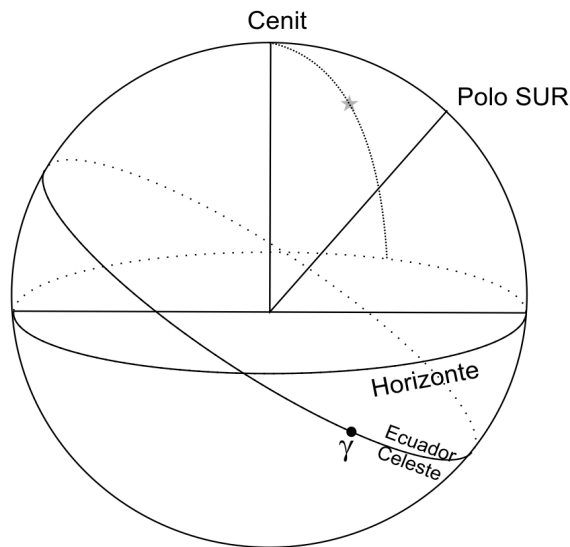
De acuerdo a la secuencia, podemos decir que el punto cardinal Oeste se encuentra a la derecha de las imágenes.

Examen de Preselección – 07 de Septiembre de 2020

Alumno: _____

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

B.1) El siguiente esquema muestra la esfera celeste para un observador ubicado en el hemisferio sur:



Considerando que α es la ascensión recta, δ es la declinación, A es el acimut (medido según el convenio SONE), H es el ángulo horario y z es la distancia cenital, se puede afirmar para la estrella representada que:

- a) $12h < \alpha < 18h$ $90^\circ < \delta < 180^\circ$ $0^\circ < A < 180^\circ$ $12h < H < 18h$ $-90^\circ < z < 0^\circ$.
 b) $6h < \alpha < 12h$ $0^\circ < \delta < 90^\circ$ $180^\circ < A < 360^\circ$ $0h < H < 6h$ $90^\circ < z < 180^\circ$.
 c) $12h < \alpha < 18h$ $-90^\circ < \delta < 0^\circ$ $270^\circ < A < 360^\circ$ $18h < H < 24h$ $0^\circ < z < 90^\circ$.
 d) $18h < \alpha < 24h$ $-90^\circ < \delta < 0^\circ$ $180^\circ < A < 270^\circ$ $12h < H < 24h$ $0^\circ < z < 90^\circ$.

B.2) ¿Cuál de las siguientes afirmaciones corresponde a características típicas de galaxias elípticas?

- a) Tienen forma de disco y rotan a gran velocidad.
 b) Son rojas y están compuestas principalmente por estrellas antiguas.
 c) Presentan grandes cantidades de gas y una intensa actividad de formación estelar.
 d) Muestran un rango muy acotado de tamaños y masas.

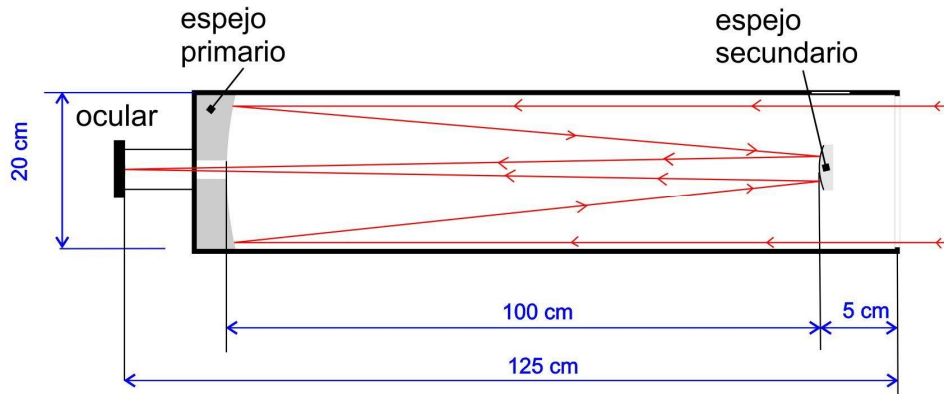
B.3) Un observador nota que un planeta se encuentra en oposición cada 779,1 días. Deduce entonces que su distancia media al Sol en unidades astronómicas es:

- a) 0,72 UA
 b) 1,52 UA
 c) 5,20 UA
 d) 9,54 UA

Examen de Preselección – 07 de Septiembre de 2020

Alumno: _____

B.4) La siguiente figura esquematiza el recorrido que hace la luz en el interior de un telescopio.



Si se utiliza un ocular de 25 mm de distancia focal, el aumento de este telescopio será:

- a) 9,2
- b) 25
- c) 40
- d) 88

Examen de Preselección – 07 de Septiembre de 2020

Alumno: _____

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

C.1) La siguiente Figura muestra una imagen directa del famoso cúmulo globular M5 y la posición de sus estrellas en el diagrama de Hertzsprung-Russell.

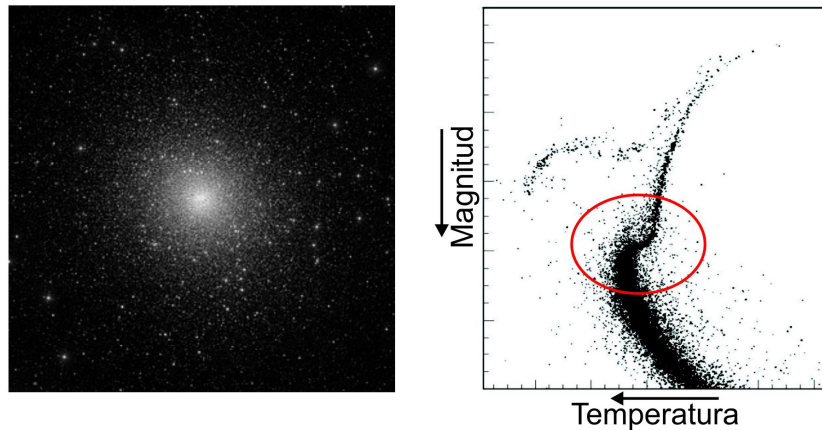


Figura: **lqz.**: Imagen del cúmulo globular M5.
Der.: Diagrama de Hertzsprung-Russell (HR) de M5

En este diagrama ¿qué sentido se le da al “quiebre aparente” que se observa en las posiciones de las estrellas dentro de la región indicada con un círculo rojo?

Rta. C.1):

Examen de Preselección – 07 de Septiembre de 2020

Alumno: _____

C.2) ¿Qué es un *quásar*?

Rta. C.2):

C.3) ¿Qué es el efecto Doppler en la luz? Describa al menos un fenómeno astronómico para el cual este efecto resulte relevante.

Rta. C.3):

Examen de Preselección – 07 de Septiembre de 2020

Alumno: _____

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

D.1) Un observador ubicado en la ciudad de Río Cuarto, en la provincia de Córdoba,

$$\phi = 31^{\circ}08' S \quad \lambda = 8^h 35^m O$$

se da cuenta de que, en cierto día del año, cuando el Sol se encuentra en culminación superior a una altura $h=58^{\circ}52'$, la sombra de un edificio alcanza la base de una estatua (A). Luego, con el correr de los días, en cada culminación superior se produce una sombra más y más larga, hasta que un cierto día ésta alcanza la base de un árbol (B). El siguiente diagrama esquematiza la situación:



- ¿En qué día del año la persona hizo la primera observación? Justificar.
- ¿Aproximadamente cuántos días pasan desde la primera observación hasta que la sombra alcanza la base del árbol? ¿Qué día será? Justificar.

D.2) Sabiendo que el radio del Sol es $R_{\odot}=696340$ km, su temperatura efectiva es $T_{\text{eff}}=5780$ K y que la distancia media entre la Tierra y el Sol es $D_{T-\odot}=1,496 \times 10^8$ km:

- Estime la cantidad de energía que recibe la Tierra en forma de radiación solar por unidad de tiempo y unidad de superficie (*constante solar*). Justificar.

Si se quiere hacer funcionar una lamparita de 100 W mediante un panel solar circular que no tiene pérdidas,

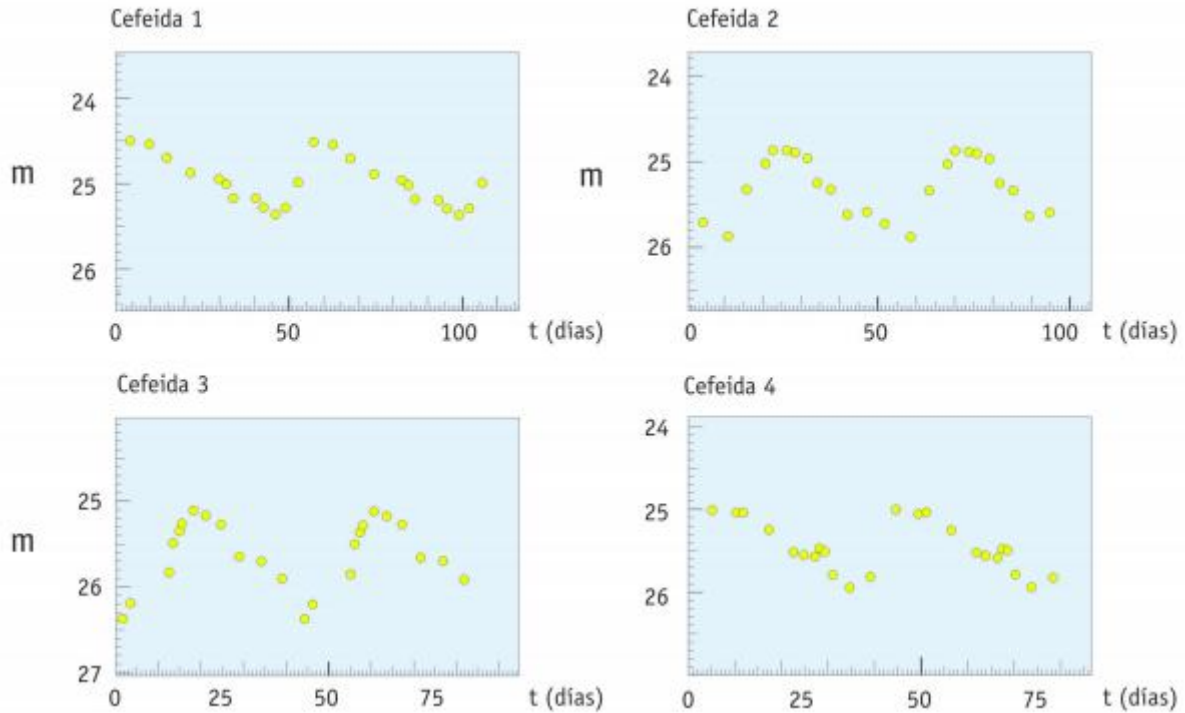
- ¿Cuál debe ser el radio de este panel? Justificar.

D.3) Un conjunto de estrellas está formado por una única estrella de magnitud aparente $m=1$ y, el resto, son estrellas de magnitud aparente $m=1,5$. Si la magnitud aparente del conjunto es $-3,538$ ¿Cuántas estrellas de magnitud aparente 1,5 hay? Justificar.

Examen de Preselección – 07 de Septiembre de 2020

Alumno: _____

D.4) En la siguiente figura se muestran las curvas de luz en magnitud aparente de cuatro estrellas Cefeidas pertenecientes a la galaxia M100, medidas con el Telescopio Espacial Hubble (Freedman et al., 1994):



- A partir de las figuras, adopte algún criterio y estime un valor de magnitud aparente (m) y un valor de periodo en días (T) para cada una de las estrellas.
- Utilizando el módulo de distancia y la siguiente relación periodo-luminosidad (periodo-Magnitud absoluta) para las Cefeidas:

$$M = -2,78 \log(T) - 1,35$$

- estime la distancia D en Mpc a cada una de las estrellas. (Aquí T se expresa en días).
- Consideremos ahora que la distancia a M100 está dada por el valor medio \bar{D} de las cuatro distancias estimadas en el punto anterior. Determine la distancia a M100.
 - Sabiendo que el corrimiento al rojo de M100 es $z=0,0052$ estime la velocidad de recesión de la galaxia.
 - Determine el valor para la constante de Hubble (H_0) que se deduce de estas mediciones.
 - Estime la edad del Universo, asumiendo que su valor se puede aproximar como $1/H_0$.