Sobre la prueba:

La Olimpiada Salvadoreña de Física (OSF) se define como una competición entre estudiantes de tercer ciclo de educación básica y de educación media. Para realizar dicha competencia debe tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- El estudiante solamente debe trabajar la prueba que corresponde al grado que cursa en 2018. No se considerarán soluciones a problemas propuestos para un grado inferior al que cursa actualmente. Los estudiantes que pertenecen al sistema bilingüe deben resolver la prueba del grado inmediato superior al que actualmente cursan. No se restringe la participación de estudiantes que pertenezcan a grados inferiores al séptimo, éstos deberán desarrollar la prueba correspondiente al séptimo grado.
- La participación de todo estudiante será válida únicamente si el desarrollo de la prueba es producto de su propio esfuerzo. Sin embargo puede hacer uso de toda la bibliografía impresa y electrónica que disponga.
- Cada problema debe ser entregado en hojas separadas, numeradas y con su nombre.
- Cada problema debe ser argumentado; aquellas participaciones en las que solo aparezcan las respuestas sin el desarrollo con el que fueron obtenidas, no serán tomadas en cuenta.
- Se evaluarán soluciones parciales a los problemas.
- Para la participación en la olimpiada, no es indispensable enviar la solución de los cuatro problemas del grado correspondiente.
- Las soluciones a cada problema, deben ser redactadas con la mayor claridad, sin tachaduras y lo más aseado posible; éstas deben ser presentadas con bolígrafo o pluma, no se aceptarán soluciones a lápiz. No se aceptarán fotocopias de soluciones. Serán anuladas todas las participaciones de quienes envíen soluciones idénticas.

Presentación de soluciones:

El estudiante deberá presentar las soluciones de los problemas correspondientes al grado que cursa en un sobre de papel manila, enfrente del sobre deberá pegar el comprobante de registro correspondiente a la Olimpiada Salvadoreña de Física. Las soluciones se recibirán únicamente el **sábado 17 de febrero de 9:00 am a 2:00 pm** en las tres sedes del Programa Jóvenes Talento (oriente, centro y occidente).

Ingreso al Programa Jóvenes Talento:

Para ingresar al Programa Jóvenes Talento, todos los estudiantes deben realizar alguna Olimpiada Nacional de Ciencias o Informática y la Olimpiada Nacional de Matemática (obligatoria), los estudiantes más destacados serán convocados para formar parte de la Academia Sabatina 2018.

Noveno grado

Problema 1 (10 puntos)

Se tiene un sistema compuesto de tres poleas ideales y cuatro bloques de masas m_1 y m_2, como se muestra en la figura 1. Considere que los cables por los cuales se unen los bloques son inextensibles y no pueden romperse. Además, considere que $m_2 > m_1$. Calcule la tensión en cada cuerda y la aceleración de cada bloque respecto a la polea pequeña de la que cuelga y respecto a la polea grande, si las poleas son ideales.

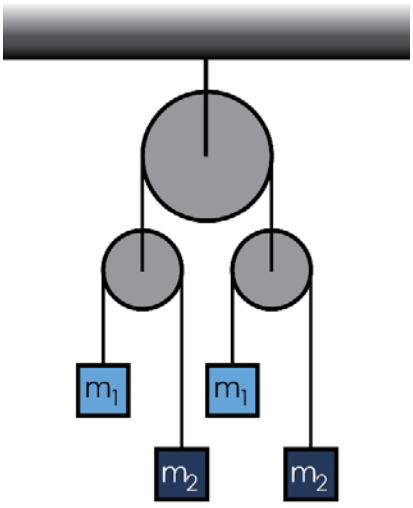

Figura 1.

Problema 2 (10 puntos)

Al final del juego JUMANJI luego de dejar atrás a Van Pelt, el Dr. Smolder Bravestone sube una colina para llegar al lugar donde debe colocar la joya "el ojo del jaguar" que le será entregada por Ruby Roundhouse. Ruby toma la joya y pierde una vida a causa de una mordida de serpiente, por lo que al regresar al juego, cae, llevando la joya consigo, desde una altura de h=500m sobre la estatua del jaguar. Bravestone debe subir la colina acelerando para atrapar a Ruby. Si él debe recorrer X=200m y parte del reposo exactamente cuando Ruby comienza a descender; calcule apoyándose de la figura 2 que muestra un diagrama que describe la situación:

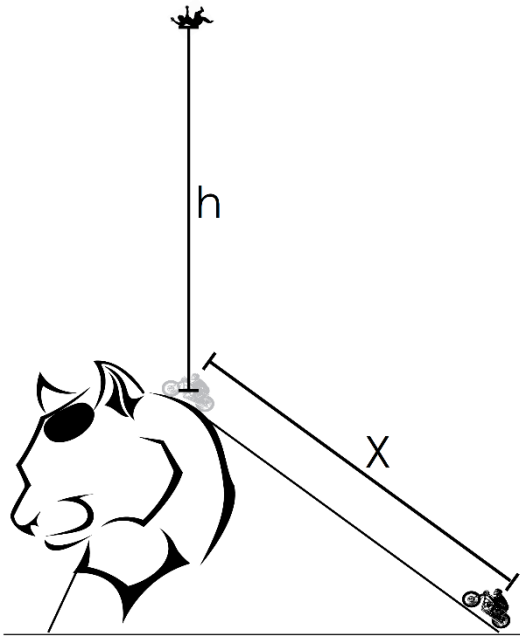

Figura 2.

- **a.** [3 puntos] El tiempo que le toma a Ruby caer en la estatua.
- **b.** [4 puntos]La aceleración del Dr. Bravestone en la colina.
- **c.** [3 puntos]La velocidad que lleva el Dr. Bravestone cuando Ruby cae en la moto.

Problema 3 (10 puntos)

Un día en la Carretera Panamericana, van dos carros, uno A y el otro B, que tienen rapideces de 62.15 mi/h y 55.93 mi/h respectivamente y en la misma dirección. El carro B va 49.2 ft adelante del carro A justo cuando ve un obstáculo a 229.6 ft en frente de él y frena repentinamente, en consecuencia, el carro A también frena. Considere que el tiempo de reacción de un conductor promedio es de 0.75 segundos y que los coeficientes de fricción en superficie seca de una llanta lisa o desgastada son de 0.3 y de una nueva son de 0.7.

Analice cada una de las situaciones posibles para las llantas de los dos carros y diga si hay choques y cuantos por situación.

Problema 4 (10 puntos)

Una bola de goma se desliza sobre un suelo sin fricción y se mueve a una velocidad V_0. Enfrente de ella hay una pared ubicada a una distancia d. Cuando la pelota choca elásticamente con la pared, ésta se quiebra y la bola regresa a su posición inicial para volver a rebotar desde su punto de partida. El tiempo que tarda en llegar a la primera pared es t_0. En su posición inicial, la pelota vuelve a chocar elásticamente y sale disparada a chocar con otra pared a una distancia d/2 de la original y se repite el proceso, luego choca con otra pared situada a d/4 de la anterior y así sucesivamente tal como se muestra en la figura 3.

- **a.** [5 puntos] Encuentre la distancia que recorre la bola en función de la cantidad de choques n, es decir determine cuánto es lo que recorre la bola desde el punto inicial hasta la pared con la que choca.
- **b.** [2 punto] Encuentre el tiempo que tarda cada choque individualmente en ir y regresar al punto de lanzamiento, en función de t_0.
- **c.** [3 puntos] Sabiendo que la bola tardó un tiempo "t" segundos en llegar de la posición inicial hasta una pared "n", ¿cuántas paredes ha quebrado anteriormente?

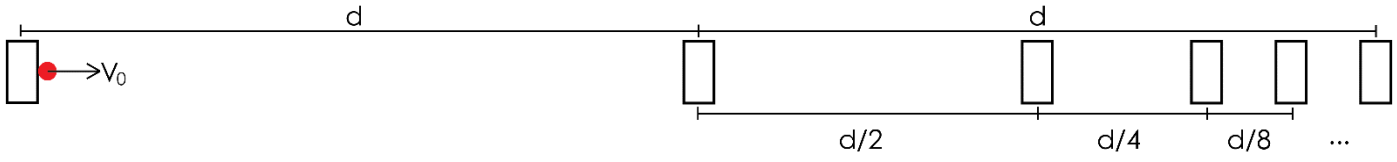

Figura 3.

Ayuda: Recuerde que la función inversa de una función exponencial se representa a través de logaritmos, esto es, si $a^b=x$, entonces $b=\text{Log}_a(x)$.