

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.

Primer año de bachillerato

Problema 1 (7 puntos)

Para salir del cantón donde vive, José, estudiante de la UES, debe abordar un pickup que lo dejará en la terminal de buses departamentales, donde tomará un bus para llegar finalmente al centro de San Salvador antes de que empiece la clase de la 1:00 pm. El pickup que lo lleva a la terminal inicia sus viajes a las 6:00 am y sale cada 50 minutos, tardándose 25 minutos en llegar a la terminal departamental. El bus especial que lo lleva a San Salvador sale cada hora y empieza a trabajar a las 7:00 am, tardándose 1 hora con 30 minutos para llegar a la capital.

- [2 puntos] Realice un diagrama de posición vs tiempo del trayecto del estudiante, señalando las horas, los pickups y los buses que puede tomar para llegar a tiempo a su clase.
- [1 puntos] ¿Qué es lo más tarde que puede José abordar el pickup?
- [1 punto] Para cada una de las rutas y horas encontradas en los literales anteriores, calcule la rapidez promedio de José en lo que tarda en ir desde su casa hasta San Salvador.

Suponga que José decide madrugar e irse en el pickup de las 6:00 am y que también se logró ir en el primer viaje del bus a San Salvador. Pero cuando llegó a San Salvador, se dio cuenta que olvidó sus documentos, por lo que decide regresarse y esperar al próximo bus que sale para su cantón.

- [2 puntos] ¿A qué hora llegará a San Salvador después que recoja sus documentos? Asuma que en lo que Jose se baja del pickup, llega a su casa, busca los documentos y regresa al punto de los pickups, tarda 27 minutos exactos.
- [1 punto] Calcule la rapidez promedio de José en ir desde su casa hasta San Salvador para el caso en que tiene que regresarse. Explique sus asunciones.

Suponga que los buses y pickups no hacen paradas innecesarias en el camino y que solo dejan a la gente e inician el viaje de regreso. También suponga que desde el punto de pickups hasta la terminal hay 12km, y de la terminal de buses a San Salvador hay 75 km.

Problema 2 (9 puntos)

La diosa Quintessa, creadora de Cybertron, quiere destruir el planeta Unicron (mejor conocido como La Tierra). Por lo que necesita de su cetro para activar su poderosa máquina. Los Autobots junto con Cade Yeager y Vivian intentarán salvarla, destruyendo el cetro. En la intensa lucha desatada en Stonehenge, Inglaterra, se destruyó la superficie, creándose un agujero de 4m de profundidad, donde está la maquina destructora; en lo

más profundo y a 5m a la derecha de la orilla de éste, tal y como se muestra en la figura. Para poder destruir el cetro, Cade y Vivian lo lanzan en caída libre apuntando directamente a la máquina, mientras que Bumblebee, tirado sobre el piso a 10m a la izquierda de la orilla del agujero, apunta su cañón con un ángulo de 30° sobre la horizontal. Sin embargo, Optimus Prime les advirtió que, para destruir completamente el cetro, éste debe estar a tan solo 1m de la máquina y además debe llevar una velocidad mínima de 100kph a la hora de chocar con la bala.

- [4 puntos] Encuentre la velocidad con la que Bumblebee debe disparar su cañón para poder colisionarlo de manera certera.
- [2 puntos] La altura mínima de la que Cade y Vivian deben dejar caer el cetro para que obtenga dicha velocidad.
- [3 puntos] Determine que se empezó a mover primero, el cetro o la bala, y la diferencia de tiempo entre ellos.

Problema 3 (11 puntos)

Leo trabaja en un correo, cargando los camiones con la correspondencia, sin embargo, es un perezoso y por ello no quiere hacer su trabajo. Para eso inventa una máquina que lo hará por él. Con un resorte de constante elástica de 290 N/m, sostiene una caja de 2.0 kg, sobre una rampa con inclinación de 60° , como se muestra en la figura 1. Éste se comprime 110 cm sobre una parte de las superficie que no posee fricción y se libera, de tal manera que cuando la caja pasa por el punto **A**, donde estaba originalmente, la caja se suelta y empieza a subir por la rampa. Entre el punto **A** y **B**, recorre 7 m con un coeficiente de fricción dinámica de 0.1 entre ésta y la superficie. Después de pasar por **B**, la caja cae en el punto **C**, situado en una rampa posterior a la primera, con inclinación de 10° , con respecto a la horizontal, donde Leo ya solo tendrá que tomarlos y colocarlos en orden dentro del camión. Encuentre la distancia **BC** que la caja recorrió al caer en la segunda rampa.

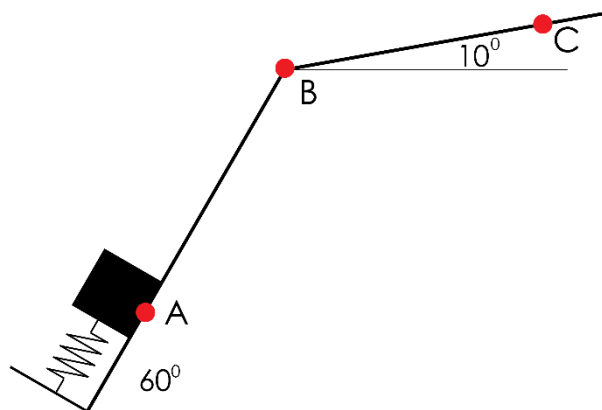


Figura 1.

Problema 4 (13 puntos)

“Quien” es un perro que aparte de feo y pulgoso, también es perezoso, al punto que cada vez que salen a pasear, su dueño debe halarlo con la cadena. Quien tiene una masa $M=55$ kg y echado sobre su panza sobre el lodo se le mide un coeficiente de fricción cinético $\mu_k=0.25$. El dueño es capaz de realizar una fuerza de 20 N mientras corre alegremente colina abajo paseando a su perro. Dicha colina esta inclinada un ángulo de 35° por encima de la horizontal.

- [1 punto] Calcule la aceleración que experimentará Quien mientras lo pasean colina abajo.
- [1 punto] Suponga que la colina tiene 12 metros de longitud. ¿Qué velocidad alcanzará Quien cuando llegue al fondo de la colina?
- [1 punto] Calcule el trabajo realizado por el dueño mientras paseaba a su perro colina abajo.

Una de las tantas “pulgas” de Quien, tiene una masa $m_p=10.0$ g y, agarrándose con todas sus fuerzas es capaz de producir un coeficiente de fricción cinético $\mu_2=0.46$ con el pelaje del perro. Si la pulga se encontraba originalmente en el cuello de Quien y Quien posee un lomo de 65 cm de largo,

- [2 puntos] Calcule la aceleración que experimentará la pulga mientras pasean colina abajo a Quien.
- [2 puntos] Encuentre la posición final de la pulga una vez que Quien ha llegado al fondo de la colina. ¿Caerá la pulga del lomo de Quien?
- [2 puntos] ¿Con qué fuerza debe su dueño halar a Quien para que se le caigan todas las pulgas? ¿Necesita conocer que Quien tiene un promedio de 100 pulgas sobre su cuerpo?
- [1 punto] Usando la fuerza del literal anterior, ¿Qué velocidad alcanzará Quien al bajar la colina?
- [3 puntos] Repita los literales a, b, c, d, e para el caso en el que el dueño decide subir la colina en lugar de bajarla. Nuevamente solo considere que puede jalar al perro con 20 N de fuerza.