

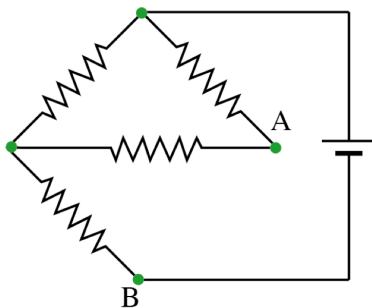
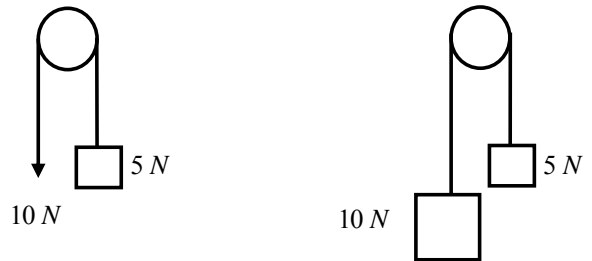
Fisikako Olinpiada 2018

Fase Lokala

Kuestioak

1. (10 puntu) Barra bat zintzilik dago polea batetik bi malgukien bidez. Malgukien konstanteak $k_1 = k$ eta $k_2 = 3k$ dira hurrenez hurren. Bere mugimenduan zehar barra horizontala mantentzen da. Denbora une batetan lehen malgukiaren elongazioa x_1 bada, eta bigarrenarena x_2 , zenbat balio du x_2/x_1 zatidurak?

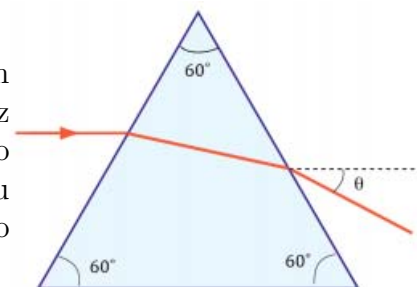
2. (10 puntu) 5 N-ko pisua duen bloke bat zintzilik dago polea batetik, irudian adierazten den bezala. Sokaren beste muturrean 10 N-ko indarrez tira egiten diogu. Zein da blokeak jasaten duen azelerazioa? Orain eskuz tira egin beharrean, 10 N-ko pisua duen beste bloke bat zintzilikatzen dugu mutur libretik. Lehen blokearen azelerazioa ezberdina izango al da kasu honetan?



3. (10 puntu) Potenzial diferentzia bat 4 erresistentzi berdin prestatu dira irudian adierazten den bezala. Badakigu erresistentzia bakar batek potentzial diferentzia bereberari konektatuta 0.3 kWh erabiltzen dituela 30 minututan.

- Zehaztu ezazu erresistentzia multzoak ordu batean erabiltako energia;
- Zehaztu ezazu ordu batean erabiltzen den energia, marraztutako erresistentzietz gain, beste erresistentzia berdin bat gehitzen badugu A eta B puntuen artean

4. (10 puntu) Prisma trianguluar aldekidetako bat adierazten da irudian, errefrakzio indizea $n = 1.5$ duen material batez egina. Irudian adierazten den bezala, prismaren aurpegietako batekiko paraleloki argi izpi batek erasotzen dio. Zein angelu θ -rekin aterako da izpia prismetatik? Kontsideratu ezazu kanpo ingurunea airea dela, 1 errefrakzio indizeduna.



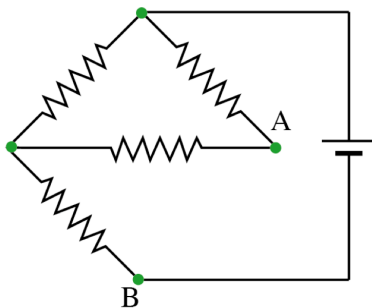
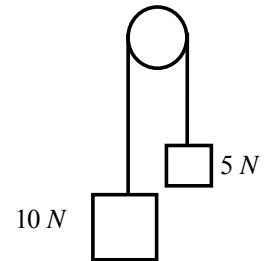
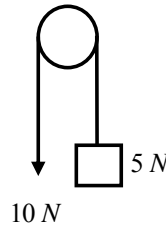
Olimpiada de Física 2018

Fase Local

Cuestiones

1. (10 puntos) Una barra se cuelga de una polea a través de dos muelles, de constantes respectivas $k_1 = k$ y $k_2 = 3k$. En su movimiento la barra se mantiene horizontal. Si en un instante dado la elongación del primer muelle es x_1 y la del segundo es x_2 , ¿cuánto vale la razón x_2/x_1 ?

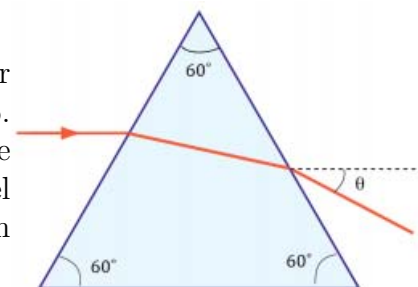
2. (10 puntos) Como se ve en la figura, tenemos un bloque cuyo peso es 5 N colgado de una polea. Aplicamos en el otro extremo de la cuerda una fuerza de 10 N. ¿Qué aceleración experimental el bloque? Ahora, en vez de tirar con la mano, colgamos otro bloque cuyo peso es 10 N del extremo antes libre. ¿Es diferente la aceleración del primer bloque en este caso?



3. (10 puntos) Se dispone de 4 resistencias iguales conectadas a una diferencia de potencial como se indica en la figura. Sabiendo que una única resistencia conectada a la misma diferencia de potencial consume 0.3 kWh en 30 minutos,

- Determine la energía que consume este conjunto de resistencias en una hora;
- Determine la energía consumida en una hora si además de las dibujadas se añade otra resistencia igual entre los puntos A y B.

4. (10 puntos) En la figura se muestra un prisma triangular equilátero de un material con índice de refracción $n = 1.5$. Sobre él, como se indica, incide un rayo de luz, paralelamente a una cara del prisma. ¿Cuál es el ángulo θ con el que sale el rayo del prisma? Considere que el medio externo es aire, con índice de refracción 1.





Fisikako Olinpiadak 2018

Fase Lokala

Problemak

1. Utzi pilota. (20 puntu)

- A) m masako bola bat l luzerako eta masagabeko hagaxka baten muturrean itsatsita dago. Hagaxkaren beste muturra habe handiaren muturrean artikulatzen da gontz baten bidez. Habearen masa eta luzerak oso handiak dira, eta habe hori horizontala da, bere beste muturra horma batean sartuta. Zenbatekoa da bolari eman behar dion hasierako abiadura minimoa, habe hori jo dezan? Hasierako abiadura hori horizontala da, eta hormatik urrunduz.
- B) Egoera deskribatzea zailagoa da bola soka batetik esekia denean, haga zurruna izan beharrean. Sokak agertzen direnean *tentsiopean* daudela onartzen dugu gehien bat; sokak ez du *konpresiorik* onartzen deformatu barik, hagaxkak ez bezala. Demagun ondokoa: sokaren tentsioa zero bihurtzen den unetik hasita, partikula aske izango balitz bezala higitu da. Zenbateko abiadura eman behar dio bolari gontz jo dezan? Berrito ere, hasierako abiadura horizontala eta hormatik urrunduz.

2. Tira bira. (20 puntu) Bi auto errepide zuzen baten errai paraleloetan kokatuak dira, P_1 eta P_2 puntuetan, d luzeraz alduak. v_1 eta v_2 abiadurekin hasiko dira higitzen (adi egon: izan daitezke positibo zein negatibo; demagun noranzko positiboa P_1 puntutik P_2 puntura doala), eta azelerazio konstanteekin higitzen dira, a_1 eta a_2 hurrenez hurren (berrito ere, agian positibo, agian negatibo).

Izatez, higitzen hasi eta gero, bi (2) aldiz gurutzatzen dira autoak, τ denbora tartea gurutzatze bi horien artean neurtuz.

1. Nolakoak izan behar dira abiadurak eta azelerazioak bi gurutzatze horiek posible izateko?
2. Idatzi d hasierako distantzia, abiaduren, azelerazioen eta τ denbora tartearen funtzio bezala.
3. Zenbakizko aplikazioa. Bitez $v_1 = 10$ km/h, $v_2 = -20$ km/h, $a_1 = -10$ km/h², $a_2 = 5$ km/h², eta $\tau = 2$ h. Kalkula itzazu d distantzia, eta gurutzatze uneak.

3. Distantzia mantendu. (20 puntos)

Bi partikula kargadun ditugu. Lehenengoaren masa M eta karga Q dira, eta bigarrenarenak m eta q . Ereku elektriko homogeneo batean sartzen ditugu, L distantziaz aldenduak. Ereku elektrikoaren magnitudea E da. Oso ondo kokatu dugu, eta aske utzi ondoren euren arteko distantzia konstante mantentzen da.

1. Posible al da partikulen arteko bektorea eta eremu elektrikoa ortogonalak izatea?
2. Era kualitatiboan, nola kokatu ditugu? Hau da, zein da euren arteko bektorearen eta eremu elektrikoaren arteko angelua?
3. Idatz ezazu L distantzia datuen eta ϵ_0 hutseango permitibitatearen funtzio bezala.
4. Zenbakizko aplikazioa: demagun positroi bat eta protoi bat ditugula. Bien karga positiboa da, $q = Q = 1.6 \times 10^{-19}$ C, eta euren masak $m_e = 9.1 \times 10^{-31}$ kg eta $m_p = 1.7 \times 10^{-27}$ kg dira, hurrenez hurren. Ereku elektrikoaren magnitudea $E = 100$ V/m da. Gogoan izan dagokion konstante elektrikoa $1/4\pi\epsilon_0 = 9 \times 10^9$ N · m² · C⁻² dela.



Olimpiada de Física 2018

Fase Local

Problemas

1. Suelta la pelota. (20 puntos)

- A) Una bola de masa m está fija al extremo de una barra delgada de masa despreciable y longitud l , cuyo otro extremo está articulado en un pivote de una viga horizontal, de masa muy grande. La viga, a su vez, está anclada en una pared, a una distancia L mucho mayor que l . ¿Cuál es la mínima velocidad, horizontal y alejándose de la pared, que debe ser impartida a la bola para que llegue a impactar en la viga?
- B) La situación es más complicada si consideramos que la bola pende de un hilo sin masa, en vez de una barra rígida. Tenga en cuenta que acostumbramos hacer cálculos en el caso en el que la cuerda (hilo) está en *tensión*, y que la cuerda no admite *compresión* sin deformarse, a diferencia de la barra, que puede estar tanto en tensión como en compresión. Considerando que la bola se comporta como una partícula libre desde el momento en que la tensión de la cuerda es cero, ¿qué velocidad, horizontal y alejándose de la pared, hay que impartir a la bola para que impacte en el pivote?

2. Vuelta y revuelta. (20 puntos)

Dos coches están situados en carriles paralelos de una carretera recta, en posiciones P_1 y P_2 , separados una distancia d , que va Ud. a determinar. Comienzan a moverse con velocidades v_1 y v_2 (ojo: pueden ser positivas o negativas; use el convenio de que positivo es el sentido desde P_1 hacia P_2), y mantienen aceleraciones constantes a_1 y a_2 (de nuevo, quizás positivas, quizás negativas).

De hecho, en la evolución esos dos coches se cruzan dos (2) veces después de empezar a marchar, con un intervalo temporal τ entre esos dos instantes de cruce.

1. Señale las condiciones sobre velocidades y aceleraciones para que se puedan dar estos dos cruces en instantes posteriores al comienzo del movimiento.
2. ¿Cuál es la distancia d entre los dos puntos iniciales, como función de velocidades y aceleraciones y el intervalo τ entre cruces?
3. Aplicación numérica. Sean $v_1 = 10$ km/h, $v_2 = -20$ km/h, $a_1 = -10$ km/h², $a_2 = 5$ km/h², y $\tau = 2$ h. Calcule el valor de la distancia d , y los instantes de cruce.

3. Mantén la distancia. (20 puntos)

Dos partículas cargadas, la primera con masa M y carga Q , y la segunda con masa m y carga q son colocadas en un campo eléctrico homogéneo de magnitud E a una distancia L . Tan habilidosa ha sido su colocación que, cuando se dejan sueltas y comienzan a moverse, la distancia entre ellas permanece constante.

1. ¿Pueden haber sido colocadas tal que el vector que las une sea perpendicular al campo eléctrico?
2. Cualitativamente, ¿cómo han sido colocadas? (¿Cómo es el ángulo que deben formar el vector que las une y el campo eléctrico?)
3. Expresa la distancia L en términos de los datos y la permitividad del vacío ϵ_0 .
4. Aplicación numérica: suponga un positrón y un protón, ambos de carga eléctrica positiva, $q = Q = 1.6 \times 10^{-19}$ C, y de masas respectivas $m_e = 9.1 \times 10^{-31}$ kg y $m_p = 1.7 \times 10^{-27}$ kg. El campo eléctrico aplicado es $E = 100$ V/m. Recuerde que la constante eléctrica pertinente es $1/4\pi\epsilon_0 = 9 \times 10^9$ N · m² · C⁻².