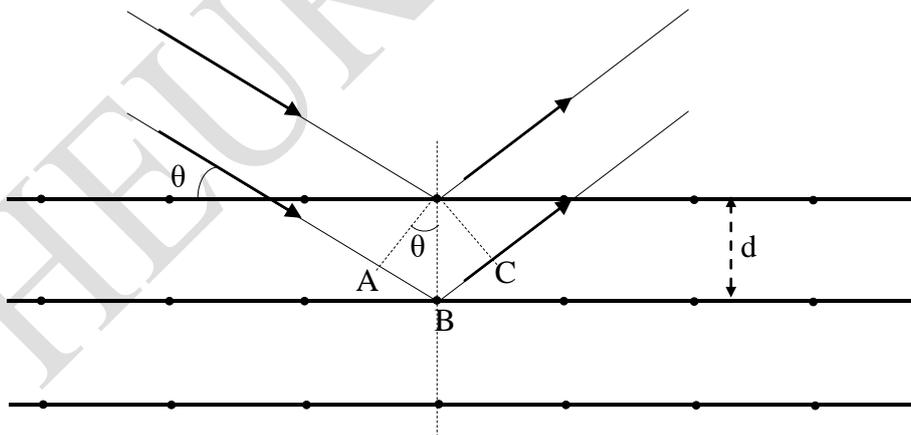


31-(323) *Un sistema de referencia S' se desplaza respecto de un sistema inercial S con una velocidad $V \ll c$, tal como se indica en la figura. El índice de refracción del sistema S' es n . Un rayo de luz se desplaza por S' en la misma dirección y sentido que V . Calcular la velocidad del rayo de luz medida por un observador ligado al sistema S .*



32-(329) *Un haz de electrones monoenergéticos incide sobre la cara de un cristal con un ángulo $\theta=30^\circ$. Este ángulo se forma entre la dirección del haz y el plano cristalino, tal como indica la figura inferior. La distancia entre los planos cristalinos es $d=0,20 \text{ nm}$. Si los electrones se aceleran desde el reposo con una tensión U , se observa un máximo en la reflexión especular. El siguiente máximo en esa reflexión se produce cuando la tensión de aceleración es: $nU = 2,25 U$. Determinar el valor de U .
 Datos. Constante de Planck $= 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$; masa del electrón $m=9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$, carga del electrón $q = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$*

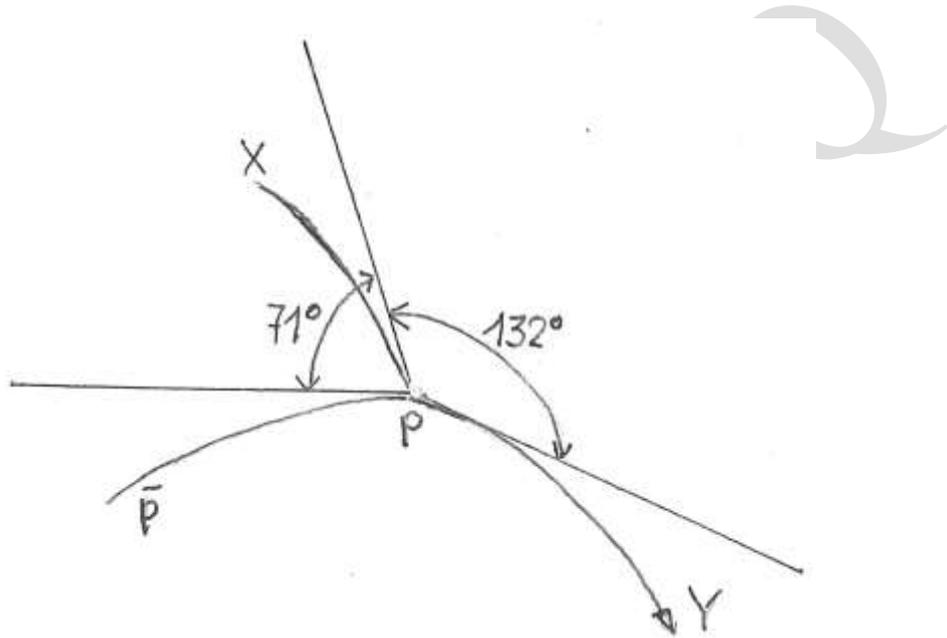


33.-*Una partícula relativista con carga Q y masa en reposo m_0 , describe una trayectoria circular de radio R en el seno de un campo magnético uniforme de inducción B . Determinar a) su cantidad de movimiento, b) su energía cinética y c) su aceleración en función de las constantes anteriores.*

34.-(352) Un satélite geostacionario se encuentra a una altura de $H=35786$ km sobre la superficie terrestre. Hallar la variación relativa de la frecuencia de la onda de radio del satélite debido al campo gravitatorio terrestre. Radio de la Tierra = $6,38 \cdot 10^6$ m

35.-(355) Un haz de luz procedente de un láser de intensidad $I=0,2$ W/cm² incide sobre una pared vertical formando un ángulo de 45° . Calcular la presión ejercida por el haz si, a) la pared refleja totalmente el haz b) la pared absorbe el haz. En el caso a) representar la presión frente al ángulo de incidencia.

36.-(360)- *El esquema de la figura inferior corresponde a una fotografía realizada en una cámara de burbujas. Un antiprotón colisiona con un protón que se encuentra en reposo. El resultado es la aparición de dos partículas X e Y, detectadas por la cámara de burbujas. Las líneas rectas que aparecen en la figura indican las direcciones de las velocidades de las partículas en el punto de impacto y la curvatura es debida a la presencia del campo magnético. Los radios de curvatura de las trayectorias son: antiprotón = 4 m , X= 1,5 m, e Y = 5,0 m. La cantidad de movimiento del antiprotón es 1497MeV/c.*



a) *Probar que en el proceso se origina una tercera partícula Z y calcular su cantidad de movimiento.*

b) *Comprobar si es razonable que en el proceso se produzca un mesón (π^+), un mesón (π^-) y un mesón (π^0).*

c) *Calcular la velocidad de las partículas.*

Dato: masa del protón $938 \text{ MeV}/c^2$; Masa del (π^+)=masa del (π^-) = $140 \text{ MeV}/c^2$; Masa del (π^0)= $135 \text{ MeV}/c^2$

37.-(362)- *Comprobar que si un fotón incide sobre un electrón en reposo es imposible que toda la energía del fotón se transmita íntegramente al electrón.*

38.-(365)- *La energía mínima de excitación del átomo de helio es 21,1 eV. Supongamos que un átomo de helio está en reposo en el sistema del laboratorio (sistema L) y sobre él: a) choca un protón dotado de una energía de 24 eV; b) un electrón con la misma energía. Mostrar si en estos choques es posible que se produzca una colisión inelástica, la cual llevaría al átomo de helio a un estado excitado.*

39. (399.)- *Sobre un espejo plano de masa m_0 incide perpendicularmente un haz de rayos láser, siendo E_i la energía de los fotones del haz. Determinar*
a) La velocidad que adquiere el espejo
b) La energía que se refleja en él.

40. (403)- *Una partícula subatómica recientemente descubierta, es el mesón S de masa M. Cuando está en reposo su vida es $\tau = 3 \cdot 10^{-8}$ s y se desintegra en dos partículas iguales llamadas P, cada una con una masa αM .*
a) En un sistema de referencia en el que el mesón S se encuentra en reposo determinar: I, la energía cinética, II, el momento, III, la velocidad
b) En un sistema de referencia en el que el mesón S viaja 9 metros entre su creación y desintegración calcular su velocidad y su energía cinética

Olimpiadas USA