Mecánica Teórica – Curso 2018/19

Prueba 3 de Evaluación Continua

Fecha de realización
Desde las 9 horas de la mañana del día 7 de enero de 2019 hasta las 9 horas de la mañana del día 21 de enero de 2019.

Contenidos
La tercera PEC versará sobre los contenidos de los temas 5, 6 y 7.

Formato y Evaluación de la PEC
Un problema de ampliación de problemas resueltos de los temas 5, 6 y 7, publicados en el curso virtual, a elegir entre los tres problemas propuestos. Para su resolución puede utilizarse cualquier tipo libro de texto y el material del curso virtual. Esta PEC tiene una calificación global de 0,5 puntos.

Entrega de la PEC
La PEC debe entregarse a través del curso virtual, adjuntando el documento o documentos con la resolución completa de la prueba. Lo mismo que la exigencia general en el Grado, se recomienda el uso del pdf, pero también se admiten documentos escaneados o en doc. El tiempo límite de entrega son las 9 horas de la mañana del día 21 de enero de 2019.

Trabajo exclusivamente individual
En caso de duda en este sentido, el equipo docente se pondrá en contacto con el estudiante para tratar de confirmar su autoría mediante una prueba sencilla de conocimiento sobre la resolución de la PEC. Si no superara esta prueba, su PEC quedaría anulada y se tendría en cuenta de forma negativa para la calificación final de la asignatura.

Solucionario
El solucionario de esta PEC estará disponible en el curso virtual a partir del día 22 de enero de 2019.

Prueba 3 de Evaluación Continua

- **A elegir uno entre los tres problemas propuestos.**

Problema.Tema 5.

Sea una partícula puntual de masa m que efectúa oscilaciones, con una energía dada E, sobre la curva fija $y = f(x)$ bajo el efecto de la gravedad, siendo x el eje horizontal e y el eje vertical sobre el que actúa la gravedad. Asuma que la curva es simétrica $f(-x) = f(x)$ y que la posición de equilibrio de la partícula se sitúa en $x = 0$.

a) Utilizando un método variacional determine cuál es la curva $f(x)$ que da lugar a un valor extremo de la frecuencia de oscilación de la partícula. Interprete físicamente el resultado obtenido.

b) Evalúe entonces si dicho extremo resulta ser un máximo o un mínimo de la frecuencia. Para ello, asuma una variación adicional de la curva en la forma $\delta f(x)$ y determine cuál es la contribución de $\delta f(x)$ a la frecuencia.

Problema.Tema 6.

En un medio elástico de propiedades constantes, se propaga una perturbación de la forma

$$y(x,t) = f(x - vt)$$

siendo v la velocidad de las ondas en el medio, y f una función arbitraria de su argumento.

a) Demuestre que se satisface idénticamente la ley de conservación de la energía para este tipo de perturbación, es decir, que se obtiene la misma ley de conservación para cualquier tipo de función f. Demuestre que este hecho está directamente relacionado con una simetría particular de este tipo de soluciones. Interprete físicamente el resultado.

b) En función del resultado obtenido, ¿qué sucede cuando sobre el medio elástico se propaga una perturbación conjunta del tipo

$$y(x,t) = f(x - vt) + g(x + vt)$$

siendo f, g funciones arbitrarias de su argumentos?

Problema.Tema 7.

Sea la densidad lagrangiana de un campo ϕ relativista

$$\mathcal{L} = \frac{1}{2}\left(\partial_\mu \phi + eB_\mu\right)(\partial^\mu \phi + eB^\mu) - V(\phi)$$

siendo $V(\phi)$ el potencial de interacción del campo, B^μ un vector constante, y e una constante positiva.

a) Determine la ecuación de movimiento del campo y su tensor de energía-momento. ¿Es la energía del campo una cantidad definida positiva? Asuma las propiedades que considere del potencial de interacción para dar su respuesta.

b) Analice la existencia de cantidades conservadas en el campo.

Fin del enunciado