



Universidad Austral de Chile

Conocimiento y Naturaleza

Forma de trabajar en Física

Dr. Willy H. Gerber

Instituto de Física y Matemática
Facultad de Ciencias
Universidad Austral de Chile
Valdivia, Chile

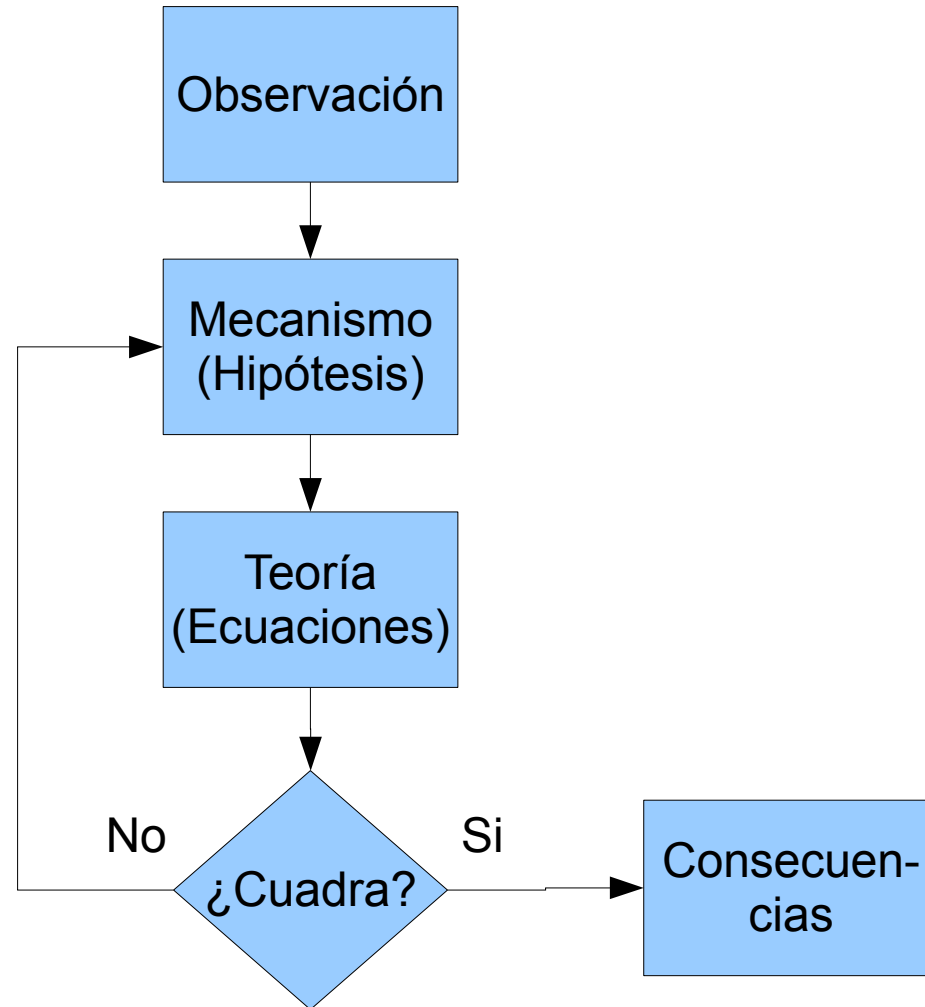


1. Se observa: ¿Qué no parece ocurrir al azar?
2. Se establece una hipótesis: ¿Qué causa lo que observo?
3. Se busca la teoría asociada: ¿Qué ecuaciones lo describen?
4. Se verifica: ¿Son los ordenes de magnitud los correctas?

SI se verifica → probable que la hipótesis sea correcta

NO se verifica → hipótesis es falsa, se busca otro mecanismo

Si se valido → se buscan otras consecuencias existen



Observación

Observemos el
Monumental Valley
en USA



¿Qué se repite en cada montículo?
¿Qué no parece por azar?

¿Y porque es así?
¿Qué mecanismo esta
Actuando?



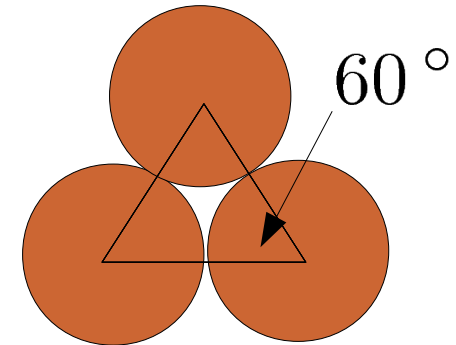
Mecanismo (Hipótesis)



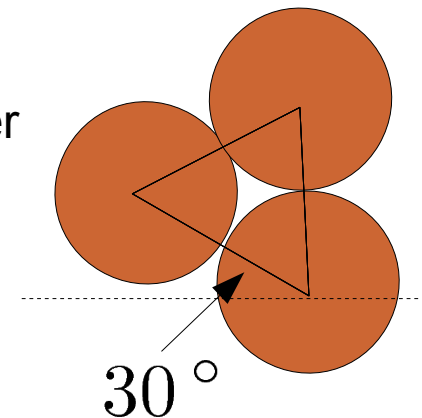
¿Vale en 3-dimensiones?

Modelo 2-dimensional

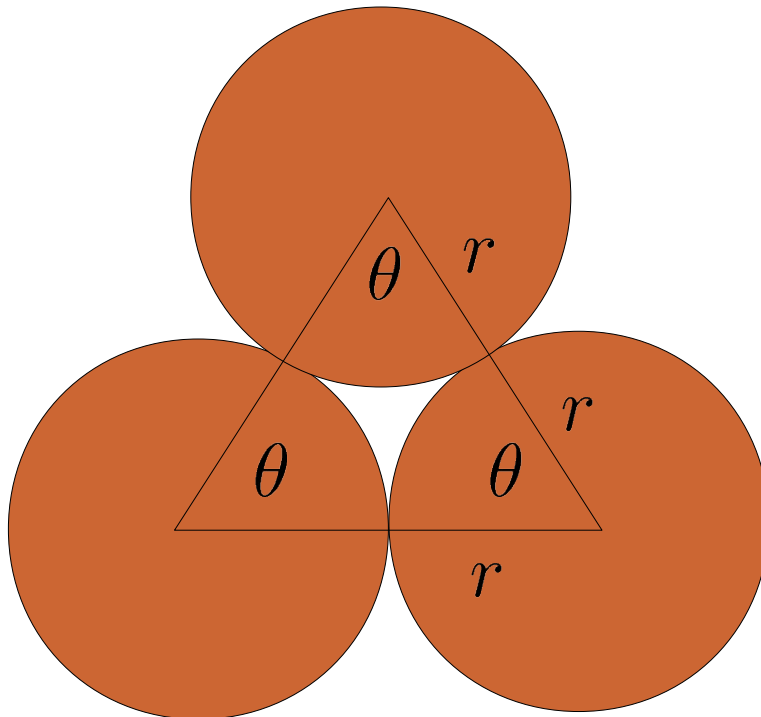
Modelo del suelo:
- granos esféricos
- sin interacción
(suelos)



Mecanismo:
- Planos estables
Tienen que tener
No mas de 30
grados de
inclinación



Teoría (Ecuaciones)



$$\sin \theta = \frac{r}{2r} = \frac{1}{2}$$

$$\theta = \frac{\pi}{6}$$

Notas importantes:

- no depende del radio del grano (vale para limo, arena e incluso piedras)
- no depende de la gravedad (vale en otros planetas)
- no depende del coeficiente de roce (vale para cualquier material que no se adhiera)

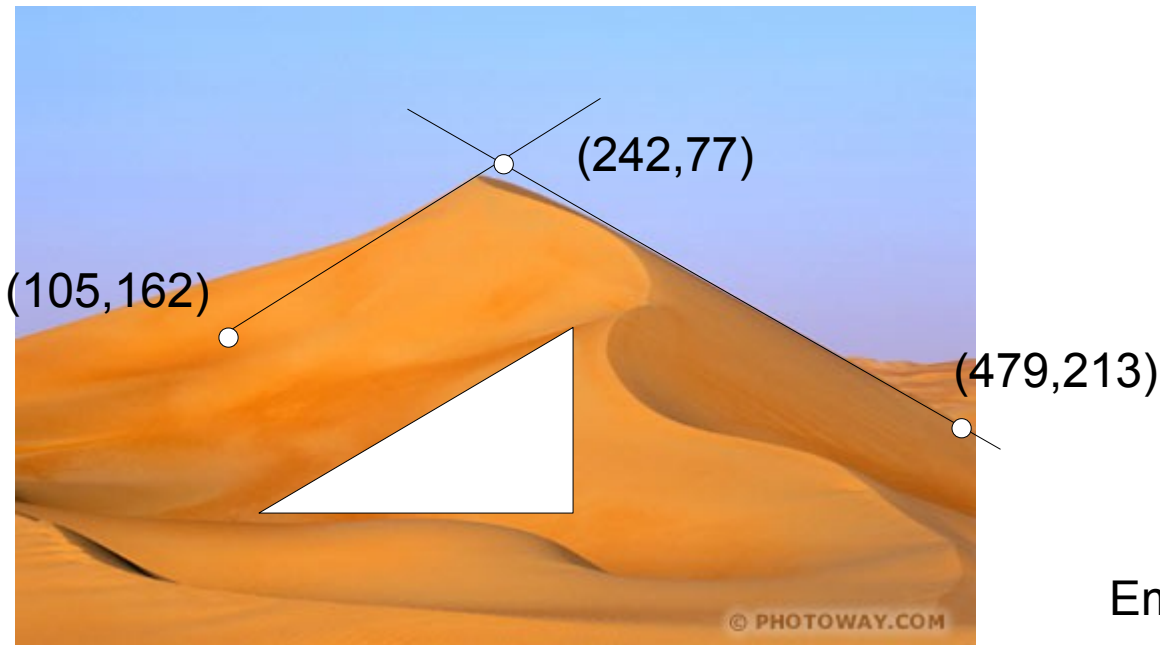
Ejemplo de Suelos: Verificación



¿Cuadra?



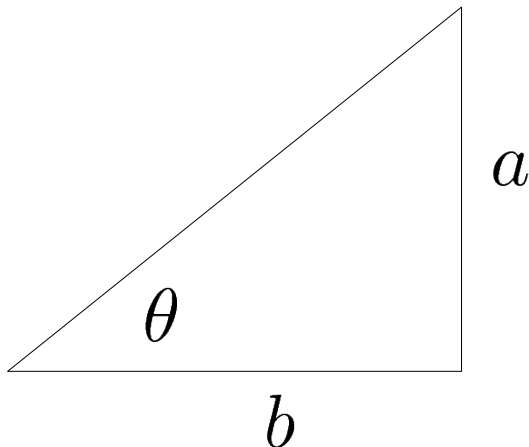
Ejemplo de Suelos: Aplicación a Dunas



Empleando trigonometría:

$$\tan \theta = \frac{a}{b}$$

$$\theta = \arctan \left(\frac{a}{b} \right)$$





Aprenda a usar la Calculadora

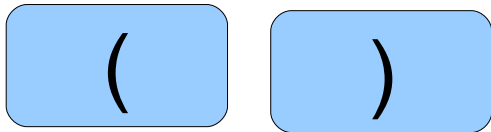


Ejemplo de Suelos: Paréntesis Calculadora



1. Uso de Paréntesis

$$\theta = \arctan\left(\frac{a}{b}\right)$$



2. Uso de Ángulos

La calculadora trabaja en un modo

Rad = Radianes (0-pi)

Deg = Grados (0-90°)

Grd no son Grados

Espera y entrega valores en lo que este seteado.

3. Calculo de la función Tangente

$$\tan \theta = \frac{a}{b}$$



4. Calculo de la función Arco Tangente

$$\theta = \arctan\left(\frac{a}{b}\right)$$



El resultado según el modo.

Cuidado: $\tan^{-1} \neq \tan \quad 1/x$



Use y sepa convertir Unidades

Grados ↔ Radianes

$$x_{grad} = \frac{180^\circ}{\pi} x_{rad}$$

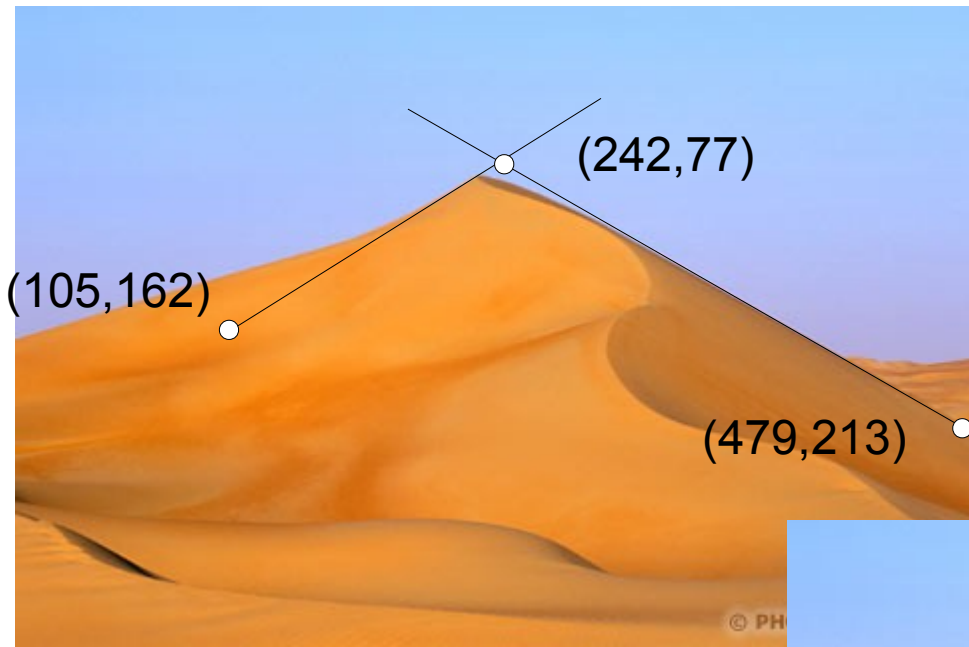
$$x_{rad} = \frac{\pi}{180^\circ} x_{grad}$$

Ejemplo metro ↔ milímetro

$$x_m = \frac{1}{1000} x_{mm}$$

$$x_{mm} = 1000 x_m$$

Ejemplo de Suelos: Aplicación a Dunas

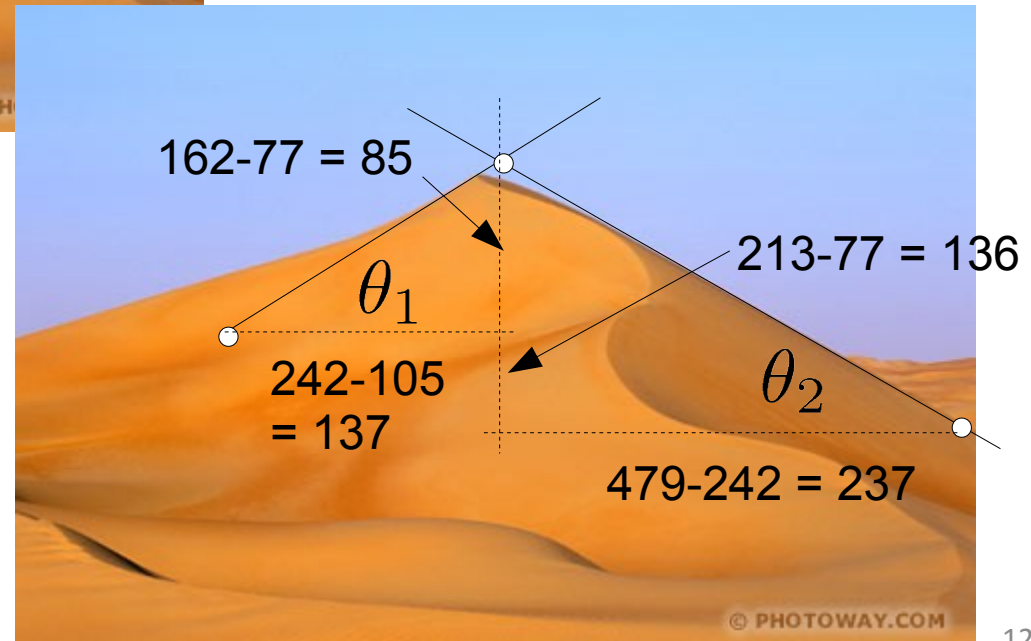


$$\theta_2 = \arctan \left(\frac{136}{237} \right)$$

$$\theta_2 = 29.9 \text{ rad}$$

$$\theta_1 = \arctan \left(\frac{85}{137} \right)$$

$$\theta_1 = 31.8 \text{ grad}$$





Dígitos significativos en un Calculo

En las pruebas trabajamos con
3 dígitos
significativos

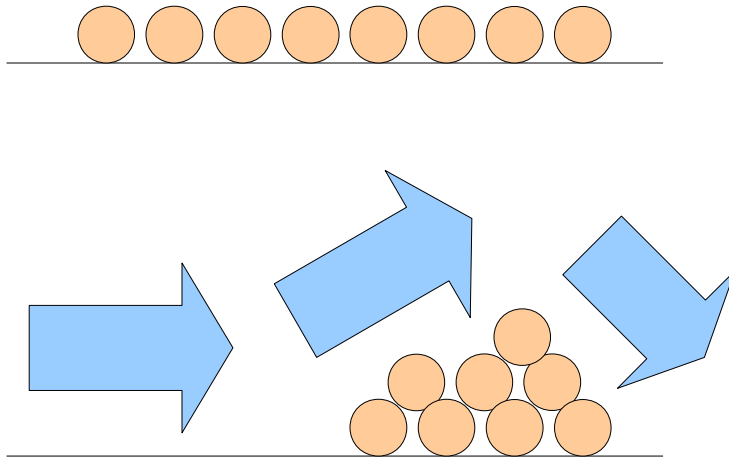
En las unidades y con los dígitos solicitadas.

Si se piden 3 dígitos SIGNIFICATIVOS, entonces:

$234?????.0$	$0.00234????$	$2.34???? \times 10^{-5}$
	es igual a	
2340000.0	0.002340000	2.340000×10^{-5}
	es igual a	
2345678.0	0.002345678	2.345678×10^{-5}

Consecuen-
cias

Formación de dunas transversales

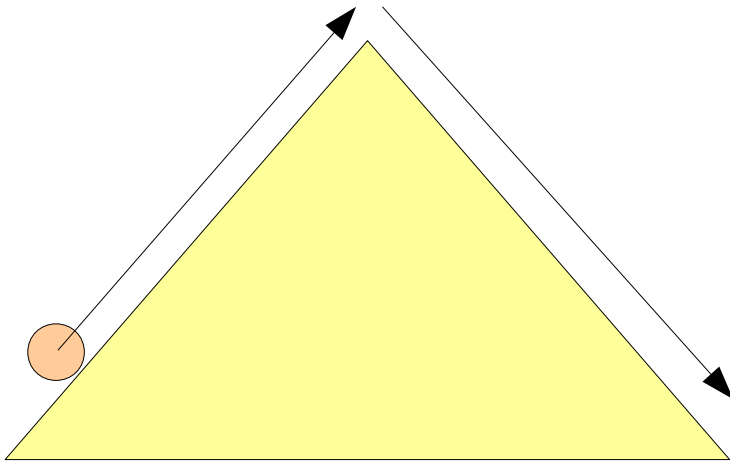


Ejemplo de Suelos: Dunas de Barchan

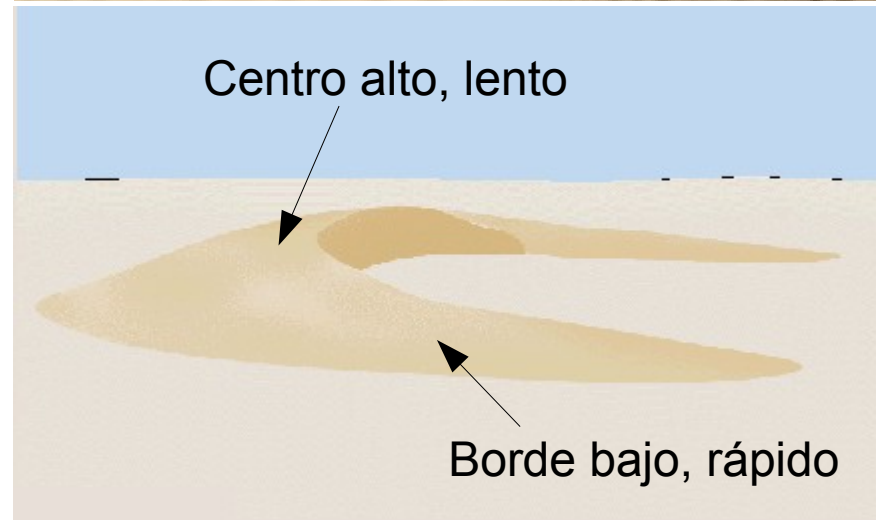


Consecuen-
cias

Formación de
dunas de Barchan



Los granos de arena deben subir y luego bajar la duna.
El proceso es mas lento si la duna es mas grande.



Consecuen-
cias

Dunas de Barchan en Marte

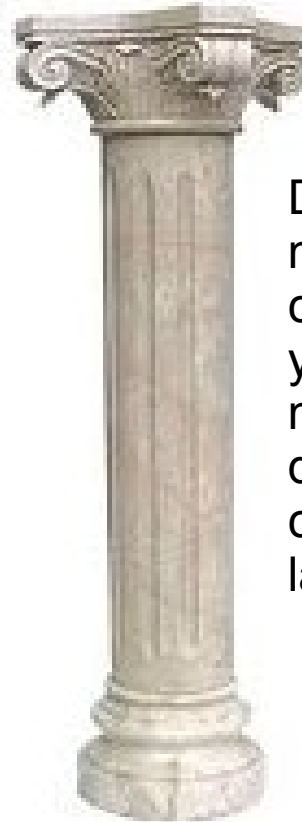


Conclusión: dos pilares



Según dificultad **70%** **30%** de la Nota

Teoría
que refleja los
mecanismos
mediante
matemática
y
capacidad
de calcular
pronosticando
comportamiento



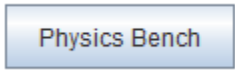
Descripción
mediante
conceptos
y
mecanismos
que explican
como ocurren
las cosas.



1. Una por semana: todos los miércoles a las 8:10
2. Dura 30 minutos (prueba no entregada a tiempo es rechazada)
3. Consta de 6 preguntas
4. Resultado debe entregarse en unidades solicitadas
5. Revisión se realiza con diferencia del 1% (resultado con tres dígitos significativos) en forma automática
6. Se pueden emplear apuntes
7. Las preguntas son iguales, los parámetros son todas distintas (copia de un resultado no tiene sentido)



Se recomienda estudiar con el Physics Bench en pagina www.gphysics.net



Seleccione tópic

Seleccione subtópico

Seleccione Ecuación

Tópico	Física del Suelo	▼	◀▶	▶▶	<input type="radio"/> English	Ecuación	▼
Subtópico	Estructura	▼	◀▶	▶▶	<input checked="" type="radio"/> Español	Nivel 1	▼
Ecuación	Arena, volumen del grano	▼	◀▶	▶▶	Resultado	Test	
Variable	Volumen del grano de arena (v_a)	▼	↺	▶		m^3	▼

Calculo Solver 1D 2D 3D Formulas Ejercicios Bitacora

$$v_a = \frac{4\pi}{3}r_a^3$$

- Radio del grano de arena (r_a) manual 0E0 m

Seleccione variable que desea calcular y unidades



Ingrese demás variable y sus unidades unidades

Calcule

Tópico	Física del Suelo	◻	◀	▶	<input type="radio"/> English	Ecuación	◻
Subtópico	Estructura	◻	◀	▶	<input checked="" type="radio"/> Español	Nivel 1	◻
Ecuación	Arena, volumen del grano	◻	◀	▶	Resultado	Test	◻
Variable	Volumen del grano de arena (v_a)	◻	↶	↷		m^3	◻

Calculo Solver 1D 2D 3D Formulas Ejercicios Bitacora

$$v_a = \frac{4\pi}{3} r_a^3$$

- Radio del grano de arena (r_a) manual ◻ 0E0 m ◻



La solución incluye:

- ecuación y como se despeja si es necesario
- cambios de unidades que se necesiten

Consulte como se calculo

The screenshot shows the GPhyCS software interface. The top panel displays the problem configuration:

Tópico	Física del Suelo	English	Ecuación
Subtópico	Estructura	Español	Nivel 1
Ecuación	Arena, volumen del grano	Resultado	Test
Variable	Volumen del grano de arena (v_a)		m^3

Below the configuration, a navigation bar includes: Calculo, Solver, 1D, 2D, 3D, Formulas, Ejercicios, Bitacora.

The main display area shows the equation:

$$v_a = \frac{4\pi}{3} r_a^3$$

At the bottom, a variable definition is shown: Radio del grano de arena (r_a) with a value of 0E0 and units of m.

Lea el resultado

Seleccione pruebas del subtópico

Genere 6 preguntas

Tópico	Física del Suelo	English	Ecuación
Subtópico	Estructura	Español	Nivel 1
Ecuación	Arena, volumen del grano	Resultado	Test
Variable	Volumen del grano de arena (v_a)		m^3

Calculo Solver 1D 2D 3D Formulas Ejercicios Bitacora

$$v_a = \frac{4\pi}{3} r_a^3$$

- Radio del grano de arena (r_a) manual 0E0 m

Consulte prueba

Consulte como se debió resolver



1. PDF de la teoría (láminas)
2. PDF de la teoría (texto)
3. Physics Bench para practicar (software en línea)
4. PDF Formulario de la teoría de cada subtópico
5. PDF de los fenómenos (láminas)
6. Archivos sobre los fenómenos (videos)
7. Ruleta selección de alumnos (software)
8. Campo de ingreso de fenómeno
Pagina facebook para comunicación
9. Lista de asistencia (70% mínimo)



1. Se explican en el practico diferentes fenómenos y sus mecanismos (martes A-I:14:10-15:40, J-P:15:50-17:20, Q-Z:17:30-19:00)
2. El alumno tiene un plazo en que puede proponer nuevos fenómenos. (martes 20:00 a jueves 24:00) Debe registrar el fenómeno propuesto en la pagina del curso y hacerlo publico “reservarlo” en la página facebook. El fenómeno puede ser discutido con el profesor y editado hasta el vencimiento del plazo)
3. Se revisa que no estén repetidos y se evalúan (hasta el viernes 24:00). Si esta repetido es desechado sin nota. Si se acepta el alumno queda eximido del próximo control de practico. La pauta es:
→ idea buena 4.0, idea correctamente documentada 5.0, ecuación identificada 6.0, estimación numérica correcta 7.0
4. Ante cada práctico se eligen al azar un número de fenómenos y de alumnos no eximidos que en un tiempo de 1 minuto deben explicarlos.
5. La calidad de la explicación es evaluada. Pauta → observación (1), hipótesis (1), mecanismo (1), ecuaciones asociadas (1), calculo básico (1) consecuencias (1)



1. Prueba/Control no asistido debe ser justificada para poder ser dada en otra ocasión. De no repetirse se evalúa con la nota mínima. La justificación debe de ocurrir a más tardar dentro de 3 semanas ante la escuela que luego informa.
2. Las pruebas se repiten en oficina del profesor en forma escrita a más tardar 5 semanas después de haber faltado. Para este efecto se crea una prueba nueva sobre la misma materia.
3. Los controles se repiten en forma oral en oficina del profesor a más tardar 5 semanas después de haber faltado. Para este efecto se sortea uno de los fenómenos de los que corresponden a la materia.

Si tienes problemas contacta me y podemos ver porque no lo estas logrando para ayudarte a corregir y así lograr el objetivo:

Willy Gerber - wgerber@gphysics.net