

Írjuk fel egy homokszemcsére a mozgásegyenletet!

$$(1) \quad m \cdot a = m \cdot g - K,$$

ahol K a membrán által kifejtett nyomóerő. A homokszemcse addig mozog együtt a membránnal (addig nem zörög), amíg a K kényszererő nem válik nullává. Tehát abban a pillanatban, amikor a homok elkezdi zörögni, akkor $K = 0$. Az (1) egyenletből következik, hogy ekkor $a = g$. Tehát a zörgés akkor következik be, amikor a membrán maximális gyorsulása eléri g -t!

Egy harmonikus rezgés esetén $a_{\max} = A \cdot \omega^2$, ahol A az amplitúdó, ω pedig a körfrekvencia. A keresett amplitúdó:

$$A = g/\omega^2 = g/(4\pi^2\nu^2) \approx 2,5 \cdot 10^{-5} \text{ m} = 25 \mu\text{m}.$$

Daruka István (Karcag, Gábor Á. Gimn., III. o. t.)

Megjegyzés. K csak olyankor lehet 0, amikor a membrán lefele mozog (amikor a és g azonos irányú). A maximális kitérésénél a homokszemcse és a membrán sebessége egyaránt 0. Ekkor (ha $A > g/\omega^2$) a membrán „kifut” a homokszemcse alól, majd egy későbbi időpontban újra találkoznak, az ütközés okozza a zörgést. Az ábra az elmozdulás-idő grafikonokat mutatja.

