**2021. gada Latvijas atklātā fizikas olimpiāde**

**11.-12. klases komplekts.**

**2. uzdevums.**

“**Paātrinātie trauki**” Plāna U-veida caurule, kuras izmēri ir parādīti attēlā, ir sākotnēji piepildīta ar dzīvsudrabu līdz vertikālo segmentu vidum. Caurule sāk kustēties horizontāli ar paātrinājumu *a*. Atrodiet šķidruma stabu augstumu atšķirību *h* un spiedienu punktā A! Pie kāda paātrinājuma šķidrums sāks izlīt no caurules? Atmosfēras spiediens ir *P*0, dzīvsudraba blīvums ir ρ.

«**Ускоряющиеся сосуды**» Тонкая U-образная трубка, размеры которой указаны на рисунке, изначально заполнена ртутью до половины вертикальных колен. Трубка начинает двигатся горизонтально с ускорением *a*. Найти разность *h* высот столбов ртути в вертикальных коленах трубки и давление в точке A. При каком ускорении ртуть начнёт выливаться из трубки? Атмосферное давление равно *P*0, плотность ртути ρ.

**Atrisinājums:**

Dzīvsudrabs kustās ar paātrinājumu *a*, tātad uz to darbojas horizontāli vērsts spēks, kas ir vienāds ar *ma*. Spiediena starpībai starp punktiem B un C $p\_{B}-p\_{c}=ρgh$ ir jābūt līdzsvarotai ar spiedienu, ko rada spēks *ma*, tas ir, $p\_{a}=\frac{ρ2LSa}{S}=2ρLa$. No šo spiedienu vienādības $ρgh=2ρLa$ iegūsim meklējamo stabu augstumu atšķirīgu, kura nav atkarīga no šķidruma blīvuma

$$h=\frac{2La}{g}$$

Šo rezultātu var iegūt arī citādi. Piemēram, jaunais “brīvās krišanas paātrinājums” $\vec{g'}=\vec{g}+\vec{a}$ tiks vektoriāli saskaitīts no vertikāli vērsta $\vec{g}$ un horizontāli vērta $\vec{a}$. Dzīvsudraba līmenis būs perpendikulārs $\vec{g'}$ virzienam un no līdzīgiem trīsstūriem ($\vec{DE}⊥\vec{g'}$ un $\vec{BC}⊥\vec{g}$) var uzreiz iegūt, ka $\frac{h}{2L}=\frac{a}{g}$ un iegūt tādu pašu līmeņu atšķirības izteiksmi.

Spiediens punktā A ir vidējais no spiediena punktos B un C:

$$p\_{A}=\frac{p\_{B}+p\_{C}}{2}=P\_{0}+ρg\frac{\left(\frac{H}{2}+\frac{h}{2}\right)+\left(\frac{H}{2}-\frac{h}{2}\right)}{2}=P\_{0}+\frac{ρgH}{2}$$

Dzīvsudrabs sāks izlīt, kad viena staba augstums būs vienāds ar *H*. Tas nozīmē, ka otrā staba augstums ir nulle (jo sākumā tie abi bija piepildīti līdz augstumam *H*/2). Ievietojot augstumu starpības *h* izteiksmē augstumu *H*, iegūsim atbilstošu paātrinājumu: $a=hg/2L$.