

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
ОЛИМПИАДА ПО ФИЗИКА, ОБЛАСТЕН КРЪГ

19 февруари 2022 г.

Тема за VII клас (първа състезателна група)

Полезни величини, които може да се използват във всички задачи по-долу:
плътност на чугуна — $\rho_{\text{ч}} = 7200 \text{ kg/m}^3$; плътност на водата — $\rho_{\text{в}} = 1000 \text{ kg/m}^3$;
приемете, че $g = 10 \text{ N/kg}$.

Задача 1. Блокче алуминий с формата на паралелепипед има маса $m = 162 \text{ g}$. В зависимост от това, на коя стена се постави върху хоризонтална повърхност, то оказва налягане, съответно: $p_1 = 810 \text{ Pa}$, $p_2 = 1080 \text{ Pa}$ и $p_3 = 1350 \text{ Pa}$, върху повърхността.

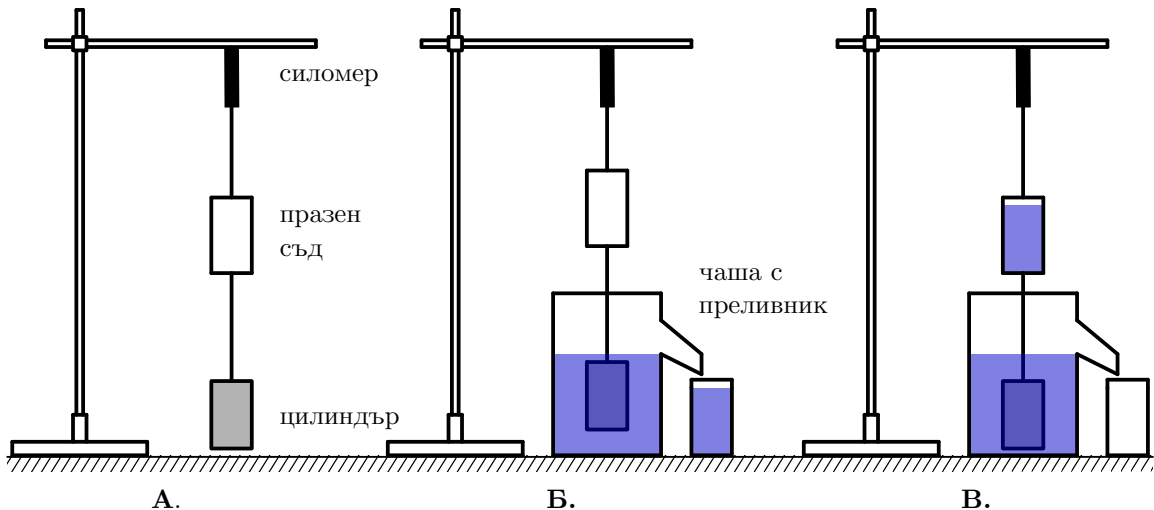
1.1. Определете колко сантиметра е дължината на всеки от ръбовете на паралелепипеда. (4 т.)

1.2. Определете плътността на алуминия. (2 т.)

1.3. Какво налягане оказва върху повърхността чугунен цилиндър с обем и височина като на паралелепипеда? (2 т.)

Указание: за височина на паралелепипеда използвайте най-дългия му ръб.

Задача 2. На фигурата по-долу е показан експеримент, демонстриращ изтласкваща сила, която действа на тяло потопено в течност. Цилиндър с обем V се закача



под празен съд, след което и двете тела се връзват към силомер, както е показано на фиг. А. Цилиндърът се потапя в чаша, която има малка тръбичка (преливник) през която водата от чашата може да изтече в друг съд. Първоначално чашата се пълни с вода до нивото на преливника, така че когато потопим цилиндъра в нея, част от водата в чашата се излива, а показанията на силомера се променят (фиг. Б.). Ако напълним излятата вода в празния съд над тялото (фиг. В) показанията

на силомера ще са същите, като на фиг. А. Цилиндърът има плътност по-голяма от тази на водата.

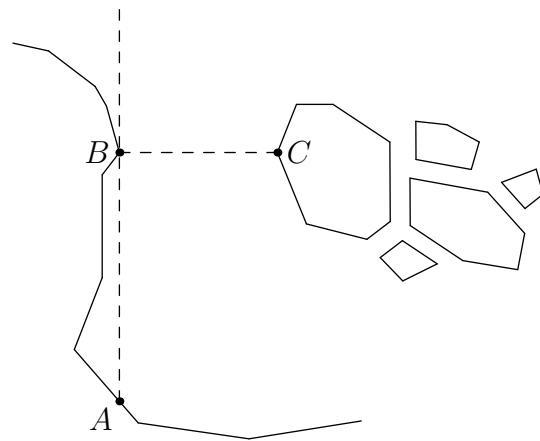
2.1. Как и с колко се променя показанието на силомера на фиг. Б? (3 т.)

2.2. Изразете изтласкващата сила, която действа на цилиндъра, чрез известните от условието на задачата величини. (4 т.)

2.3. Ще се промени ли горната формула, ако се използва цилиндър с плътност по-малка от тази на водата? Обосновете отговора си. (3 т.)

Задача 3. Група пингвини се намират на брега на малък залив (т. А от фигурата).

Един по един пингвините започват да плуват от т. А към т. В с постоянна скорост v . Към точка В се движат парчета лед със скорост $v_{\text{лед}} = 1 \text{ m/s}$. Когато първият пингвин започва да плува към т. В, най-близкото парче лед се намира в т. С. Когато първия лед стигне в т. В пингвините няма да могат да излязат от залива. Ако $AB = 150 \text{ m}$ и $CB = 100 \text{ m}$ и всеки пингвин тръгва време $t_{\text{и}} = 10 \text{ s}$ след предния, да се определи:



3.1. Колко пингвина ще излязат от залива ако плуват със скорост $v = 9 \text{ km/h}$? (5 т.)

3.2. С каква минимална скорост v_{min} трябва да плуват пингвините, за да излязат всичките девет? (5 т.)