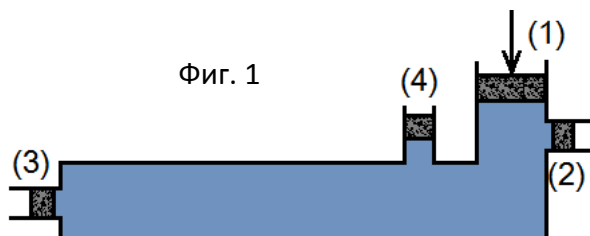


**МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА**  
**НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ФИЗИКА**  
**5 – 6 март 2016 г., Ловеч**  
**Тема за 7. клас**

**Задача 1. Разни разнообразни** *Трите части на задачата са независими!*

**Част 1.**

На **Фиг. 1** е показана хидравлична помпа. Буталата (2), (3) и (4) имат еднаква площ. Натискаме бутало (1) с постоянна сила. Сравнете качествено скоростите, с които ще се движат буталата (2), (3) и (4). Обосновете се. Гравитационните ефекти се пренебрегват. **(3 точки)**



**Част 2.**

Храбрият оловен войник от приказката на Андерсен всъщност е направен от сплав на два метала – олово и калай – в произволна пропорция. Майстор на играчки иска да направи кука фигурка, която да може да плава във вода. Възможно ли е да изработи играчката от сплав на олово и калай, така че кукината да не заема повече от 85% от обема на фигурката? Плътността на водата е  $\rho_{\text{вода}} = 1000 \text{ kg/m}^3$ , плътността на калая  $\rho_{\text{калай}} = 7000 \text{ kg/m}^3$ , а плътността на оловото  $\rho_{\text{олово}}$  е по-голяма от тази на калая. **(4 точки)**

**Част 3.**

Каубой язди близо до движещ се влак. Той забелязал, че когато конят галопира по посока на движението на влака, за дадено време край него минават 7 вагона. Когато конят галопира в посока, обратна на движението на влака, за същото време край него минават 11 вагона. Колко пъти скоростта на влака е по-голяма от скоростта на каубоя? **(3 точки)**

**Забележка:** *Влакът се движи по-бързо от каубоя.*

**Задача 2. Да светнеш като крушка**

Финиъс искал да направи светеща картичка за рождения ден на Изабела. Той имал електрическа крушка, върху която имало единствено надпис 10 W, и две батерии – една от 4 V и една от 9 V. Финиъс свързал крушката с първата батерия, но лампичката светела прекалено слабо. Тъкмо щял да я свърже към втората батерия, когато брат му Фърб му казал, че така крушката ще изгори и му предложил да използва по-мощната батерия, но само като свърже подходящо избран резистор към веригата.

**а)** Начертайте схема на веригата, която трябва да използва Финиъс. Последователно или успоредно на крушката трябва да свърже резистора? Обосновете се. **(2 точки)**

**б)** Съпротивлението на крушката не е известно, но Финиъс съобразил в какъв интервал от стойности може да се намира то. Намерете този интервал. **(3 точки)**

**в)** Финиъс намерил резистор със съпротивление  $R_0 = 1,4 \Omega$ , който свързал към веригата, така че лампичката да свети с максималната си мощност без да изгори. Намерете съпротивлението  $R_{\text{лампа}}$  на крушката, ако мощността, отделена в резистора е  $P_0 = 2,8 \text{ W}$ . **(2 точки)**

**г)** Точно преди да сглоби картичката Финиъс изгубил резистора, но намерил втора крушка еднаква с тази, която вече имал. По какъв начин (последователно или успоредно) и към коя батерия трябва да свърже крушките, така че картичката да свети възможно по-силно? **(3 точки)**

**Забележка:** *Приемете, че ако в крушката се отдели мощност повече от 10 W, то тя ще изгори.*

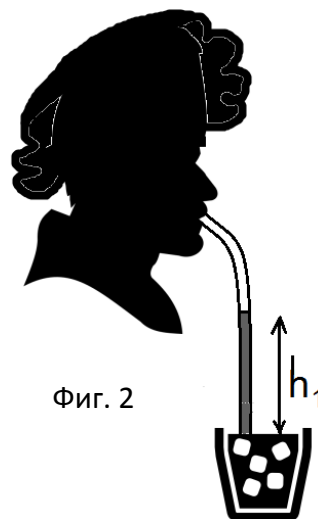
### Задача 3. Сламката на Гаргантюа

Великанът Гаргантюа обича да пие сок със сламка. Плътността на сока е  $1000 \text{ kg/m}^3$ , земното ускорение е  $g = 10 \text{ N/kg}$ , а атмосферното налягане е  $p_{\text{atm}} = 1 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ .

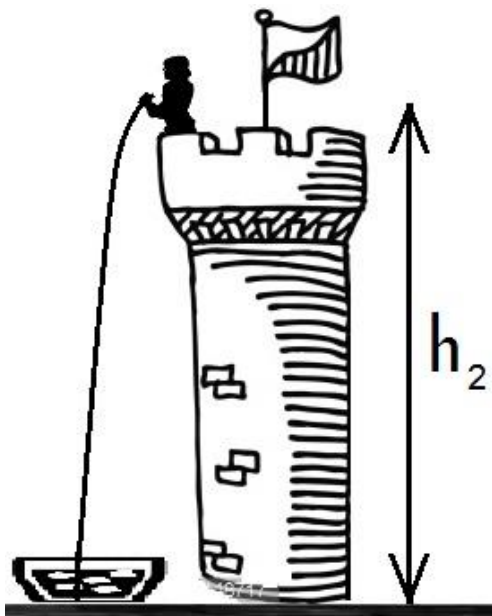
а) Каква е причината течността в сламката да се издига при всмукване? Обяснете накратко. (2 точки)

б) Какво налягане е необходимо да създаде Гаргантюа в устата си, за да се издигне всмукнатият по сламката сок на височина  $h_1 = 0,5 \text{ m}$  над нивото на течността в чашата – Фиг. 2? Нагоре или надолу по сламката ще се придвижи сокът, ако налягането в устата на Гаргантюа е по-малко от търсеното? (5 точки)

в) Освен да пие сок, Гаргантюа обичал да гледа залеза от кулата си на височина  $h_2 = 15 \text{ m}$ . За да съчетае тези занимания, той поставил голямата си чаша на земята, качил се в кулата и потопил дълга сламка в сока – Фиг. 3. Ще успее ли Гаргантюа да пие сок от върха на кулата? Обосновайте се. Каква е максималната височина, от която великанът може да пие с дълга сламка? (3 точки)



Фиг. 2



Фиг. 3