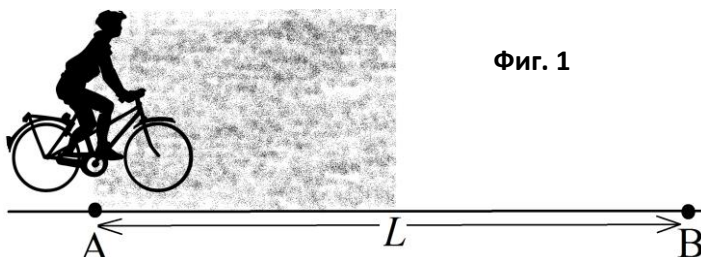


МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
НАЦИОНАЛНО ЕСЕННО СЪСТЕЗАНИЕ ПО ФИЗИКА
14 – 15 ноември 2015 г., Велико Търново
Тема за 7. клас

Задача 1. Спорт за отличници *Трите части на задачата са независими!*

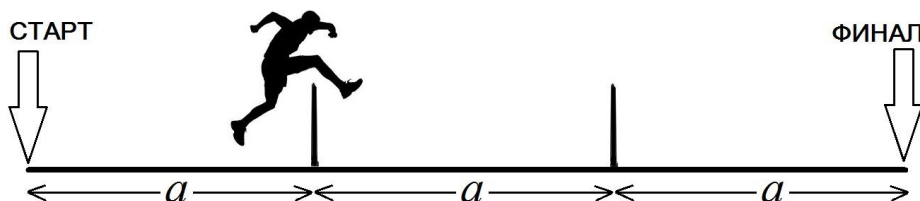
Част 1.

Любител колоездач решил да измине пътя от град **А** до град **В** по шосе с дължина $L = 10 \text{ km}$ – **фиг. 1**. Той знаел, че ако кара с обичайната си скорост, ще му трябва време $t_0 = 30 \text{ min}$, за да пристигне в град **В**. През първата половина от пътя имало мъгла и колоездачът трябвало да кара с 4 km/h по-бавно от обичайното. Той решил да навакса и през втората половина от пътя карал с 4 km/h по-бързо от обичайното, като мислел, че така все пак ще успее измине разстоянието от **А** до **В** за време t_0 . Правилно ли е разсъждавал колоездачът? Ако не, намерете с колко минути се е отклонил от времето t_0 . **(3 точки)**



Част 2.

Атлет тренира бягане с две препятствия върху писта с дължина $3a = 108 \text{ m}$. Препятствията са разположени както е показано на **фиг. 2**. Атлетът тръгва със скорост v_0 , но след всяко препятствие скоростта му намалява с 1 m/s . За колко време атлетът ще пробяга по цялата писта, ако разстоянието между двете препятствия му отнема $t_1 = 4 \text{ s}$? **(3 точки)**



Част 3.

Турист тръгва от хижа **А** до хижа **В**, разстоянието между които е L . През първата $1/3$ от пътя той се движи със скорост v_0 . След това туристът почива за време t_0 и отново тръгва, изминавайки втората $1/3$ от пътя със скорост $\frac{3}{2}v_0$. Последната част от пътя той изминава със скорост $\frac{3}{4}v_0$. С каква постоянна скорост трябва да се движи туристът на връщане, ако иска да измине разстоянието до хижа **А** за същото време? Изразете отговора си чрез L , v_0 и t_0 . **(4 точки)**

Задача 2. Хубав шоколадов крем

За да приготи шоколадов крем, готвачът Реми се нуждае само от шоколад и сметана. Реми знае, че съотношението между двата продукта може да е най-различно, но за да стане кремът **хубав**, поне 20% от обема му трябва да е шоколад и поне 40% – сметана. Шоколадът има плътност $\rho_{\text{шок}} = 1,2 \text{ g/cm}^3$, а плътността на сметаната е $\rho_{\text{сме}} = 0,5 \text{ g/cm}^3$. Реми сипва крема на *стандартни* порции в купички с обем $V_0 = 200 \text{ cm}^3$.

а) Реми приготвя два различни крема, чиито порции имат маса съответно $m_1 = 180 \text{ g}$ и $m_2 = 120 \text{ g}$. Хубави ли са тези кремове? (4 точки)

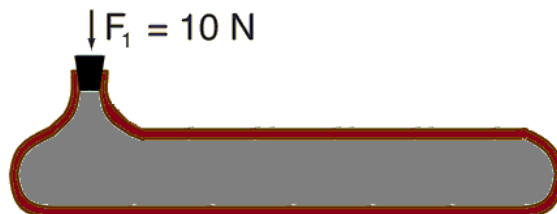
б) Колко е масата на сметаната и колко на шоколада в порция крем с маса $m = 170 \text{ g}$? (4 точки)

в) Приятелката на Реми, която е кокетна парижанка, не иска да изяде повече от 50 g крем, затова Реми сипва отделно *специална* порция за нея. Намерете най-обемната порция хубав крем, която може да ѝ поднесе Реми? (2 точки)



Задача 3. Флуиди в действие Двете части на задачата са независими!

Част 1. Бутилка с нестандартна форма е напълнена догоре с вода - **фиг. 3**. Сечението на гърлото е S , а площта на дъното е $200 S$. Поставяме тапата и я натискаме със сила $F_1 = 10 \text{ N}$. Намерете натиска върху дъното на бутилката. Хидростатичното налягане, създадено от водата, както и нейната свиваемост, се пренебрегват. (2 точки)

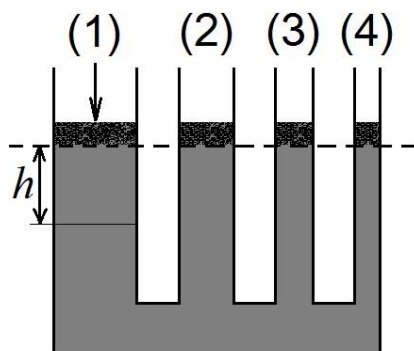


Фиг. 3

Част 2. Хидравличната машина на **фиг. 4** има четири бутала – номерирани от 1 до 4, с площи съответно $S_1 = 0,4 \text{ m}^2$, $S_2 = 0,3 \text{ m}^2$, $S_3 = 0,2 \text{ m}^2$ и $S_4 = 0,1 \text{ m}^2$. Масата на буталата се пренебрегва.

а) Ако натиснем бутало (1) и то се премести на разстояние $h = 0,3 \text{ m}$, с колко и накъде ще се преместят другите бутала? (4 точки)

б) Върху бутало (1) поставяме тежест, която натиска със сила $F_1 = 10 \text{ N}$. Намерете какви сили трябва да приложим върху другите бутала, така че те всички да застанат на едно и също ниво (хоризонталната пунктирна линия)? (4 точки)



Фиг. 4