

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

Национално есенно състезание по физика

Велинград, 25–27 ноември 2016 г.

Тема за 7. клас

Задача 1. Съобразете!

Задачата се състои от няколко независими подточки. Към подточки А и Б дайте кратко описание на вашия отговор – не повече от 3–4 изречения. Ако е нужно, можете да направите чертеж. Към подточка В предайте заедно с решенията попълнения работен лист.

А) След като почистил работилницата си, майстор събрал на купчина смес от железни, алуминиеви и дървени стърготини. Тогава той съжалил, че смесил стърготините, защото преценил, че може да ги използва наново. Опишете и обосновайте начин, по който майсторът може да раздели стърготините от различните материали. [3 точки]

Б) В един съд е налята прясна вода, а в друг – солена. Сурово яйце, пуснато в единия от съдовете, плава, а в другия съд – потъва. В кой от двата съда водата е солена? Обосновайте отговора си. [4 точки]

В) Акробат с маса 60 kg изпълнява шест различни упражнения както е показано на фиг. 1 от работния лист (страница 3). Във всяко упражнение акробатът виси на въжета, към които са закрепени силомери. Запишете на празните места показанията на силомерите, към които сочат стрелките. [3 точки]

Приемете, че $g = 10 \text{ N/m}$.

Предайте работния лист заедно с останалите листа от решенията на задачите.

Задача 2. Легендата за Архимед

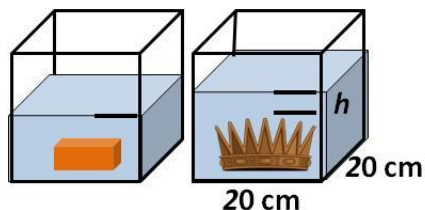
Според легендите царят на Сиракуза Хиерон II дал на най-изкусния златар в града парче злато, от което златарят трябвало да изработи корона. Когато короната била готова, царят се усъмнил, че златарят е заменил част от златото със сребро със същата маса. Затова царят дал на Архимед задача да разбере, без да разрязва короната, дали под златната повърхност на короната има скрито сребро.

Масата на короната била $m = 1254 \text{ g}$. Плътността на златото е $\rho_z = 19 \text{ g/cm}^3$, а на среброто – $\rho_c = 11 \text{ g/cm}^3$.

А) В първия си опит Архимед потопил в съд с вода парче злато с маса, равна на масата на короната, и отбелязал височината, на която се издига водата в съда. След това извадил парчето злато от съда и вместо него потопил короната. Оказало се, че водата се

издигнала на по-голяма височина, отколкото, когато в съда било потопено златното парче. Колко е разликата h във височините на водата в двата случая (фиг. 2 а)? [7 точки]

Приемете, че златарят е заменил половината от даденото му злато със сребро със същата маса. Съдът има форма на паралелепипед с размери на основата 20×20 cm.



Фиг. 2 а



Фиг. 2 б

Б) Понеже разликата във височините била твърде малка, за да послужи като убедително доказателство, че в короната има сребро, Архимед направил втори опит. Уравновесил на равнораменна везна короната и парче злато със същата маса (фиг. 2 б). След това потопил двете тела едновременно във вода. Накъде ще се наклони при това везната, ако в короната има сребро – към короната или към парчето злато? Обосновете накратко отговора си. [3 точки]

Задача 3. Преминаване на мост

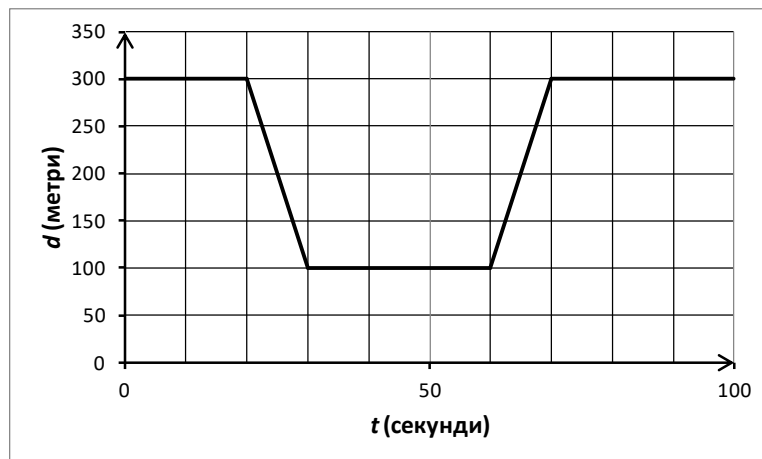


Два автомобила се движат един зад друг с еднакви скорости v_1 . Пътят им минава по мост, където автомобилите се движат с по-малка скорост v_2 . След моста всеки от автомобилите продължава движението си отново със скорост v_1 . На графиката е показана зависимост на разстоянието d между автомобилите от времето t . Като използвате графиката, определете:

А) скоростите v_1 и v_2 ;

Б) дължината на моста L .

[10 точки]



РАБОТЕН ЛИСТ

Напишете показанията на силомерите, към които сочат стрелките. Предайте работния лист заедно с останалите листа от решенията.

