

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

Национално есенно състезание по физика

Велинград, 25–27 ноември 2016 г.

Решения на темата за 7. клас

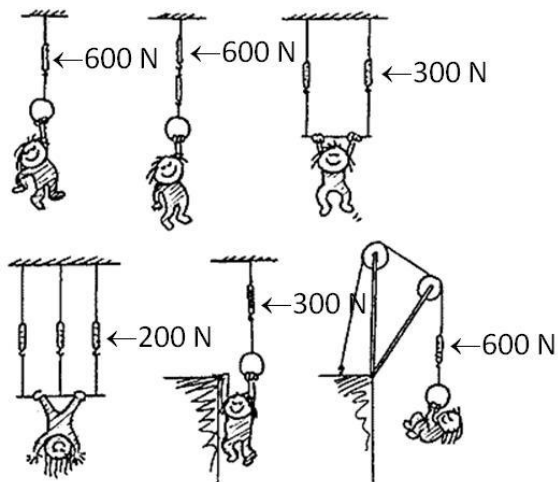
Задача 1. Съобразете!

Задачата се състои от няколко независими подточки. Към всяка подточка дайте кратко описание на вашия отговор – не повече от 3–4 изречения. Ако е нужно, можете да направите чертеж.

А) Железните стърготини могат да бъдат отделени с магнит, защото желязото се привлича към магнити. [1] Останалата смес от алуминиеви и дървени стърготини може да бъде изсипана в съд с вода. Дървените стърготини ще изплават [1], а алуминиевите – ще останат на дъното. [1]

Б) Яйцето потъва в съда, в който плътността на водата е по-малка от плътността на яйцето [1] и плава в съда, в който плътността на водата е по-голяма от плътността на яйцето. [1] Солената вода има по-голяма плътност от прясната вода. [1] Следователно яйцето плава в съда със солена вода. [1]

В) За всяко правилно посочено показание се дават по **0.5 точки**.



Задача 2. Легендата за Архимед

А) Обемът на парчето злато е:

$$V_1 = \frac{m}{\rho_3} = 66 \text{ cm}^3. \quad [1]$$

Обемът на златото в короната е:

$$V_3 = \frac{m}{2\rho_3} = 33 \text{ cm}^3, \quad [0.5]$$

а на среброто:

$$V_c = \frac{m}{2\rho_c} = 57 \text{ cm}^3. \quad [0.5]$$

Следователно обемът на короната е:

$$V_2 = V_3 + V_c = 90 \text{ cm}^3. \quad [1]$$

Разликата от двата обема е равна на допълнителния обем течност, изместен от короната:

$$V = V_2 - V_1 = 24 \text{ cm}^3. \quad [1]$$

Площта на основата на съда е:

$$S = 20 \times 20 = 400 \text{ cm}^2. \quad [1]$$

Понеже съдът има форма на паралелепипед, имаме:

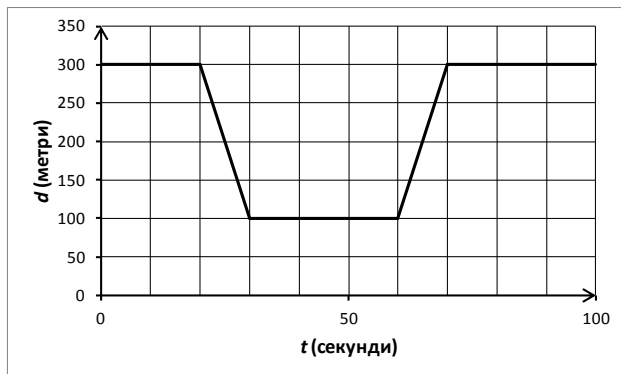
$$V = Sh, \quad [1]$$

откъдето:

$$h = \frac{V}{S} = 0,06 \text{ cm} = 0,6 \text{ mm}. \quad [1]$$

Б) Когато телата са потопени във вода, им действа изтласкваща сила. [1] На короната действа по-голяма изтласкваща сила, защото има по-голям обем. [1] Теглото на короната (силата, с която действа на рамото на везната) ще намалее и везната ще се наклони към парчето злато. [1]

Задача 3. Преминаване на мост



Докато автомобилите се движат с еднакви скорости v_1 , разстоянието между тях не се променя [1]. Разстоянието между тях започва да намалява в момента, в който първият автомобил стъпва на моста, т.е. при $t = 20$ s [1]. Тогава вторият автомобил се намира на 300 m от моста [1]. В момента $t = 30$ s и вторият автомобил стъпва на моста, при което двата автомобила продължават да се движат по моста с еднакви скорости v_2 , а разстоянието между тях остава постоянно до момента $t = 60$ s, когато първият автомобил излиза от моста [1]. Оттук следва, че вторият автомобил изминава със скорост v_1 разстояние от 300 m за 10 s [1]. Така намираме:

$$v_1 = \frac{300 \text{ m}}{10 \text{ s}} = 30 \text{ m/s.} \quad [1]$$

В момента, когато вторият автомобил навлиза в моста, първият се е отдалечил от началото на моста на разстояние 100 m [1]. Следователно:

$$v_2 = \frac{100 \text{ m}}{10 \text{ s}} = 10 \text{ m/s.} \quad [1]$$

Първият автомобил се движи по моста от двадесетата до шестдесетата секунда, т.е. общо време 40 s [1]. За това време той изминава път, равен на дължината на моста, т.е.

$$L = 10 \text{ m/s} \cdot 40 \text{ s} = 400 \text{ m.} \quad [1]$$