

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

Национално есенно състезание по физика

Сливен, 16 ноември 2013 г.

Тема за 7. клас

Задача 1. *Поглед към Космоса*

Част 1. Илюстрациите на фиг. 1 от листа за отговори (стр. 3) пресъздават снимки на нощното небе, направени през определен интервал от време. И на двете снимки фотоапаратът е бил насочен в една и съща посока.

А) Защо двете снимки изглеждат по различен начин? [1 т]

Б) Отбележете Полярната звезда със стрелки върху двете илюстрации от листа за отговори. Обяснете защо сте избрали именно тази звезда. Ако е нужно, можете да чертаете върху илюстрациите. [2 т]

Предайте стр. 3 заедно с останалите листа от вашите решения.

В) Колко време е минало между снимките? [2 т]

Част 2. Във фантастичен филм, излъчван наскоро по кината, е описан следният проект за космическо оръжие. Към космически кораб, обикалящ около Земята, е закачена мощна бомба. Когато корабът минава над целта си, бомбата се откача и пада върху целта.

• Обяснете защо този проект е нереалистичен. [2 т]

Част 3. По време на мисията на космическия кораб Аполо-11 астронавтите са монтирали на Луната огледало, насочено към Земята, както е показано на снимката вдясно. Оттогава до днес то се използва за точно определяне на разстоянието между Земята и Луната. За целта от лазер, разположен на Земята, към огледалото се излъчва кратък светлинен сигнал. Установено е, че сигналът се връща обратно на Земята за време $t = 2,52$ s, след като бъде излъчен.



• Ако е известно, че скоростта на светлината е $c = 300\,000$ km/s, пресметнете разстоянието L от Земята до Луната. [3 т]



Задача 2. Движение

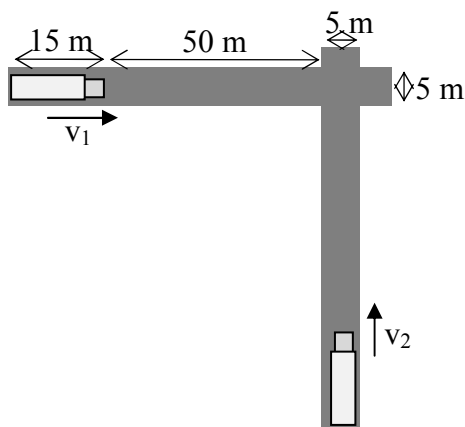
Част 1. На голф-игрище има две пътечки – А и Б с еднакви дължини. На първата пътечка има издатина, а на втората – вдлъбнатина със същата форма и дължина като издатината на първата пътечка (вж. фиг. 3). В началото на двете пътечки са пуснати да се търкалят едновременно две топчета с еднакви скорости.



- Кое от двете топчета ще достигне първо края на своята пътечка? Обосновете отговора си.

[3 т]

Част 2. Два камиона с еднакви дължини 15 m се намират на еднакви разстояния 50 m от кръстовище с ширина 5 m. Първият камион се движи към кръстовището със скорост $v_1 = 10$ m/s.



- С каква скорост v_2 трябва да се движи вторият камион така, че камионите да преминат кръстовището без да се сблъскат и без да се налага да спират?

[7 т]

Задача 3. Сили

Част 1. Площта на буталото на помпа е $S_1 = 15$ cm², а на отвора на маркуча – $S_2 = 0.3$ cm². Ваш съученик натиска буталото със сила $F_1 = 200$ N. С каква сила F_2 трябва да притиснете с пръст отвора на маркуча, така че въздухът да не излиза от помпата? [4 т]

Част 2. Върху блюдото на електронна везна е поставена чаша с вода. Везната отчита маса $m_0 = 60$ g.

а) Върху блюдото, без да се маха чашата, е поставено пластмасово кубче със страна 2 cm и плътност $\rho = 0,6$ g/cm³. Колко ще показва везната в този случай? [2,5 т]

б) Пластмасовото кубче е пуснато в чашата. Плътността на водата е $\rho_0 = 1$ g/cm³, а $g = 10$ N/kg. Колко е изтласкващата сила, с която водата действа на кубчето? [2,5 т]

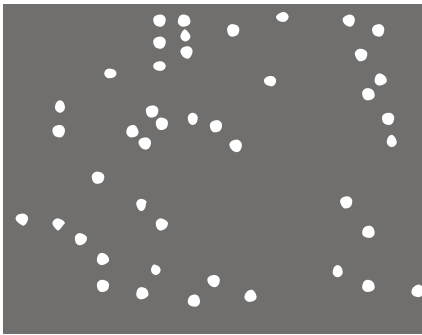
в) Колко ще показва везната, когато кубчето се намира в чашата с вода? [1 т]

ЛИСТ ЗА ОТГОВОРИ

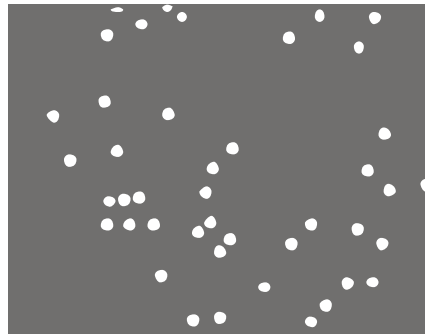
към част 1 на задача 1

Предайте този лист заедно с останалите листа от решението

Посочете Полярната звезда на двете снимки.



a



б

Фиг. 1

Обяснете защо избрахте точно тези звезди.