



МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО, МЛАДЕЖТА И НАУКАТА

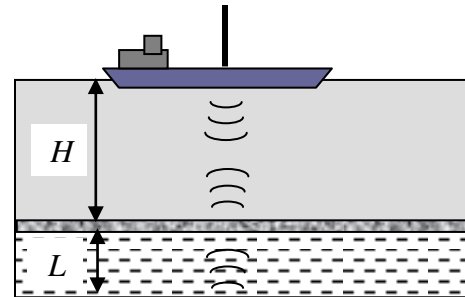
Национално есенно състезание по физика,

Варна, 31.10 – 01.11.2009 г

Тема за 8. клас

Задача 1. Изследване на нефтени находища

Кораб плава над нефтено находище, разположено под морското дъно (вж. Фиг. 1). Ехолотът на кораба излъчва кратки звукови сигнали и регистрира отразените сигнали (ехото) от морското дъно и от дъното на нефтеното находище. Ехо се регистрира в моментите $t_1 = 1,6 \text{ s}$ и $t_2 = 2,2 \text{ s}$ след излъчване на звуков сигнал.



Фиг. 1

а) Колко е дълбочината H на морското дъно? [4 т]

б) Колко е дебелината L на нефтеното находище? [4 т]

в) Корабът се премества на ново място, на което е установено, че първото ехо пристига за по-голямо време, а второто – за същото време, както на началното място. Запишете във вашите листа вярното твърдение.

На новото място:

а) дълбочината на морето е същата, а дебелината на нефтения слой – по-голяма;

б) дълбочината на морето е по-голяма, а дебелината на нефтения слой – същата

в) дълбочината на морето е по-голяма, а дебелината на нефтения слой – по-малка;

г) дълбочината на морето и дебелината на нефтения слой са по-големи

от тези на началното място.

[2 т]

Скоростта на звука във водата е $u_1 = 1500 \text{ m/s}$, а в нефта $u_2 = 950 \text{ m/s}$. Приемете, че дебелината на скалите, които отделят водата от нефта, е много малка и може да не се отчита.

Задача 2. Домашна работа

Гергана имала за домашно по физика да построи образа на предмет с правоъгълна форма $ABCD$ от събирателна леща. Преди да тръгне на училище обаче разляла чаша мляко върху чертежа, в резултат на което на него останали само предметът и образът (виж. Фиг. 2 на стр. 3). Помогнете на Гергана да възстанови целия чертеж. Известно е, че лещата е вертикална.

а) Нанесете върху образа точките A_1 , B_1 , C_1 и D_1 , които съответстват на точките A , B , C и D от предмета. [4 т]

б) Постройте върху чертежа оптичния център O на лещата. [2 т]

в) Постройте фокусите F_1 и F_2 на лещата. [4 т]

Указание:

- Не е нужно да пречертавате чертежа в листата с решенията. Извършвайте построенията направо върху листа, на който се намира Фиг. 2. След като приключите работа, поставете този лист заедно с останалите листа в големия плик.
- Всяко построение трябва да бъде обосновано във вашите листа.



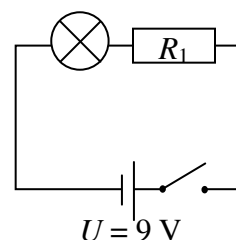
Задача 3. Млад електротехник

Иван решил да конструира сам джобно фенерче. От сайта на близкия магазин за електроматериали извадил следната информация за налични елементи, техните характеристики и цени. Магазинът разполага с неограничени количества от всички елементи.

Батерии		Резистори		Лампички		
Напрежение (V)	Цена за 1 брой (лв.)	Съпротивление (Ω)	Цена за 1 брой (лв.)	Напрежение при нормална работа (V)	Ток при нормална работа (A)	Цена 1 бр. (лв.)
1,5	0,50	5	0,80	3	0,6	1,20
9	3,00	15	0,80	-	-	-
-	-	20	0,80	-	-	-
-	-	30	0,80	-	-	-

а) Колко е съпротивлението R и мощността P при нормална работа на лампичките, които предлага магазинът? [1 т]

б) Иван решил да конструира фенерчето с една батерия с напрежение 9 V. За да може обаче лампичката да работи нормално, той решил да я свърже към батерията така, както е показано на схемата. Колко трябва да бъде съпротивлението R_1 на резистора така, че лампичката да работи с нормална мощност? [2 т]



в) Понеже в магазина не се предлагат резистори с нужното съпротивление, Иван решил да използва вместо един резистор – два резистора, свързани по подходящ начин. Начертайте електрическите схеми на възможните видове свързване на два резистора, при които се получава нужното съпротивление. Означете върху схемите съпротивленията на отделните резистори. [2 т]

г) След като Иван купил нужните материали, забелязал, че на батерията има надпис 1500 mAh. Продавачът му обяснил, че mAh (**милиамперчас**) е единица за електричен заряд. 1 mAh е зарядът, който преминава по проводник, по който тече ток 1 mA в продължение на 1 h. Надписът на батерийката показва максималния заряд q , който може да произведе батерията, докато се изтощи. На колко кулона съответства 1 mAh? Колко време t може да работи фенерчето без смяна на батерията? [3 т]

д) Предложете на Иван друга, по-евтина конструкция на фенерчето, като използвате наличните в магазина материали. Начертайте съответната електрическа схема. Колко пари ще спести Иван, ако следва вашия съвет? [2 т]

ФИГУРА 2.

Поставете този лист заедно с останалите листа от решението!

