

Министерство на образованието, младежта и науката
Национално есенно състезание по физика – Вършец, 10.11.2012 г.
Тема за 8. клас

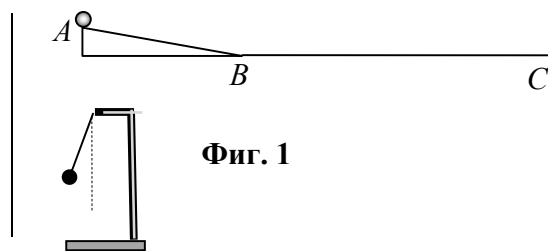
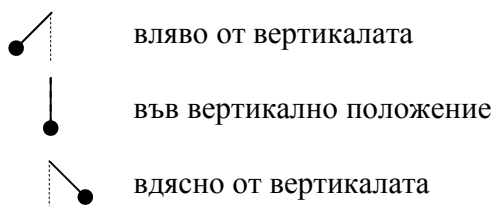
Задача 1. Хронометър

Топче е пуснато да се търкаля с нулева начална скорост от върха A на наклонена равнина, както е показано на фиг. 1. То се спуска по нея с ускорение $a = 2,0 \text{ m/s}^2$. След като достигне основата B на наклонената равнина, топчето продължава да се движи по хоризонталния участък BC с постоянна скорост. Дължините на наклонената равнина и на хоризонталния участък са съответно: $AB = l_1 = 0,64 \text{ m}$ и $BC = l_2 = 4,0 \text{ m}$.

а) Намерете времето t , за което топчето стига от точка A до точка C . **[3,5 т]**

б) В момента, когато топчето тръгва от точка A , е пуснато да се люлее махало, което първоначално се е намирало в крайно ляво положение (вж. фиг. 1). Периодът на люлеене на махалото е $T = 2,0 \text{ s}$. На какви разстояния d_1 и d_2 от точка B се намира топчето в моментите, когато махалото минава за първи път през вертикално положение и когато стига до крайно дясно положение. **[4,0 т]**

в) Начертайте положението на махалото в момента, когато топчето достига точка C . За целта използвайте един от следните символи:



Означете също така посоката, в която се движи махалото в този момент, като използвате стрелка, насочена наляво ($\leftarrow$) или надясно ($\rightarrow$). **[2,5 т]**

Задача 2. Балон – рекордьор

а) В таблицата са дадени плътностите на някои газове при нормално атмосферно налягане и температура 20°C . С кои от тези газове може да бъде напълнен балон, за да се издигне нагоре? Дайте обяснение. **[2,0 т]**

б) Сферичен балон е напълнен с 34 kg хелий, намиращ се при нормално атмосферно налягане и температура 20°C . Колко е обемът V на балона? **[3,0 т]**

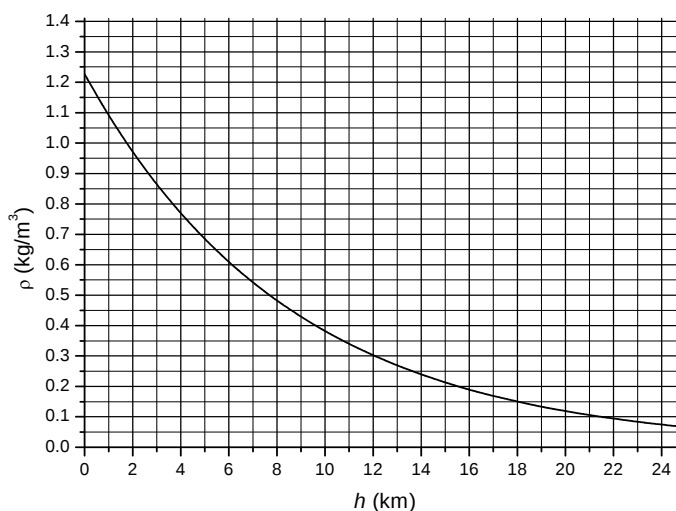
в) Обвивката на балона е изработена от лек еластичен материал. Когато балонът се издига, обвивката му се разтяга и обемът му се увеличава. Обяснете защо е възможно това. Не би ли трябвало газът в балона да се свива заради по-ниската външна температура? **[1,0 т]**

г) Обвивката може да се разтяга дотогава, докато диаметърът на балона стане с 20% по-голям от началния му диаметър. На графиката от фиг. 2 е дадена зависимостта на плътността ρ на въздуха от надморската височината h . Като използвате данните от

графиката, определете максималната височина $h_{\max}$, на която може да се издигне балонът. Масата на обвивката се пренебрегва. **[4,0 т]**

газ	плътност, $\rho \text{ (kg/m}^3\text{)}$
аргон	1,69
водород	0,09
въглероден диоксид	1,86
въздух	1,23
хелий	0,17

Таблица. Плътности на някои газове при нормално атмосферно налягане и температура 20 °C



Фиг. 2 Зависимост на плътността на въздуха от надморската височина

Задача 3. Мултицети

Три еднакви резистора (1, 2, 3) със съпротивление $R = 10 \Omega$ всеки и два комбинирани измерителни уреда (мултицети) M1 и M2 са свързани към източник с напрежение $U = 15 \text{ V}$, както е показано на фигурата. Всеки от уредите може да работи като амперметър или волтметър чрез превключване на специален ключ. Пресметнете показанията на всеки от уредите, когато:

- а) M1 и M2 работят като амперметри; **[3,0 т]**
- б) M1 работи като амперметър, а M2 – като волтметър; **[3,0 т]**
- в) M1 и M2 работят като волтметри. **[4,0 т]**

