

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

Национална олимпиада по физика, Казанлък, 11 – 13 април 2014 г.

ТЕМА за 8. клас

Задача 1. Дървено трупче 1 с маса M се премества с ускорение a_1 по хоризонтален дървен плот под действие на хоризонтална сила. Намиращото се върху него друго дървено трупче 2 с маса m се движи с ускорение a_2 . Триенето между плота и долното трупче, а така също между двете трупчета, се характеризира с един и същ коефициент на триене. Земното ускорение е равно на g .

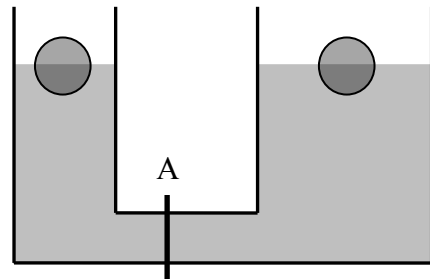
- А) Начертайте всички сили, които действат на трупчетата.
- Б) Намерете коефициента на триене k .
- В) Определете хоризонталната сила F .
- Г) С какво ускорение a ще се движи долното трупче, след като горното падне от него?

Задача 2. В задачата част А и част Б са независими.

Част А. На фиг. 2.1 са показани два скачени цилиндрични съда със сечения съответно S и $2S$. В тях е налята вода с плътност ρ , като нивото на водата в двете колена е едно и също. В съдовете се поставят две еднакви дървени топчета с маса m , които плават.

А) С колко и в каква посока (повишаване или понижаване) се е изменило нивото на водата?

Б) Каква маса M вода е преминала през сечението А след поставянето на топчетата?



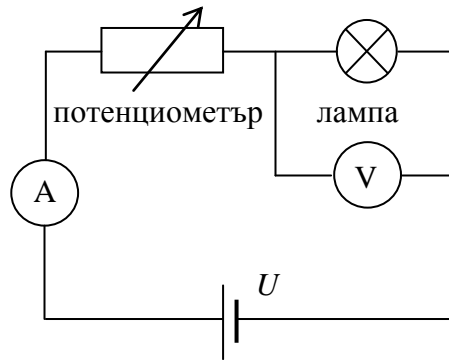
фиг. 2.1

Част Б. Балон се спуска с постоянна скорост. За да се спре спускането му, от него се изхвърля баласт с маса m , след което балонът започва да се издига със същата по големина скорост. Като приемете, че силата на съпротивление на въздуха се определя от скоростта на движение:

А) Посочете по големина и посока силите, които действат на балона, при движението му съответно надолу и нагоре.

Б) Определете големината на силата на съпротивление на въздуха R ? Използвайте, че земното ускорение е g .

Задача 3. За да се регулира силата на светене на лампа, която трябва да работи при напрежение $U_0 = 6 \text{ V}$, последователно на лампата е включен потенциометър (фиг. 3.1). Потенциометърът е резистор, чието съпротивление може да се променя плавно от нула до някаква максимална стойност. Когато лампата свети най-силно и най-слабо, показанията на амперметъра и волтметъра във веригата са съответно $I_1 = 0,5 \text{ A}$, $U_1 = 6 \text{ V}$ и $I_2 = 0,45 \text{ A}$, $U_2 = 5,4 \text{ V}$.



фиг. 3.1

- А) На колко е равно съпротивлението на потенциометъра, когато лампата свети най-силно?
- Б) Определете съпротивлението и мощността на лампата, когато тя свети най-силно.
- В) Определете съпротивлението на потенциометъра, когато лампата свети най-слабо. Какво количество топлина в единица време отделя потенциометърът в този режим на работа?
- Г) На колко е равно съпротивлението на лампата, когато тя свети най-слабо? Какъв извод можете да направите от получения резултат?

Всяка задача се оценява максимално с 10 точки.