

**МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА**  
**ПРОЛЕТНО НАЦИОНАЛНО СЪСТЕЗАНИЕ ПО ФИЗИКА**

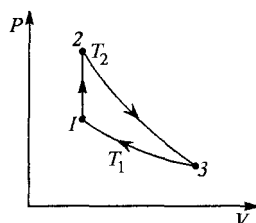
София, 06 – 08.03.2026 г.

**Тема 9. клас (Трета възрастова група)**

**Задача 1. Топлинни явления**

**А.** Цилиндрична пипета с дължина  $l$  е вертикално потопена наполовина в живак. Тя бива затисната с палец и извадена от живака. Част от живака изтича. Определете дължината  $x$  на стълбчето живак, останал в пипетата. Атмосферното налягане е равно на хидростатичното налягане на стълб живак с дължина  $H$ . [6 т.]

**Б.** Топлинна машина с работно вещество идеален газ работи по кръгов процес, показан на фиг. 1. При адиабатния процес 2–3 газът извършва работа  $A'$ , докато за един цикъл



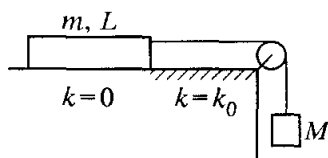
Фиг. 1

той отделя в околната среда количество топлина  $Q > 0$ . Процесът 3–1 е изотермен. Определете:

- а) работата  $A$ , извършена от работното вещество за един цикъл [2 т.]
- б) полученото количество топлина  $Q_1$  за един цикъл [1,5 т.]
- в) коефициента на полезно действие (КПД) на топлинната машина [0,5 т.]

**Задача 2. Механична система**

Тяло с маса  $M$  е свързано чрез неразтеглива нишка с пренебрежима маса с еднородна дъска с маса  $m$  и дължина  $L$ , която лежи върху хоризонтален плот (фиг. 2). В началния



Фиг. 2

момент дъската лежи върху гладката част на плота (коефициент на триене  $k = 0$ ), като от началото на движението тя попада върху грапава повърхност (коефициент на триене  $k = k_0$ ). Приемете  $M > m$ ,  $k_0 < 1$ . Земното ускорение е  $g$ . Определете:

- а) силата на опън  $T(x)$ , с която нишката действа на дъската, когато част от дъската с дължина  $x$  се намира върху грапавата повърхност. [5,5 т.]
- б) ускорението  $a(x)$  при същото положение на дъската, както в а). Намерете минималната и максималната стойност на ускорението, докато дъската се окаже изцяло върху грапавата повърхност. [1,5 т.]
- в) Начертайте графиката на ускорението  $a(x)$  от началото на движението на дъската до момента, в който тя се оказва изцяло върху грапавата повърхност. Намерете площта под графиката и абсцисата. Намерете физичната величина, свързана с тази площ. Определете нейната стойност. [3 т.]

### Задача 3. Електрически вериги

Когато към акумулатор се свърже консуматор 1, токът през него е  $I_1 = 4 \text{ A}$ , а мощността му  $P_1 = 10 \text{ W}$ . При свързване към същия акумулатор на друг консуматор 2 токът през него е  $I_2 = 7 \text{ A}$ , а мощността му  $P_2 = 15 \text{ W}$ .

- а) Определете еквивалентното (общото) съпротивление на консуматорите, получени чрез последователно и успоредно свързване на консуматорите 1 и 2. **[4 т.]**
- б) Намерете ЕДН  $\mathcal{E}$  и вътрешното съпротивление  $r$  на акумулатора. **[6 т.]**