



II разред

Друштво физичара Србије и  
Министарство просвете Републике Србије  
ЗАДАЦИ – БЕТА КАТЕГОРИЈА

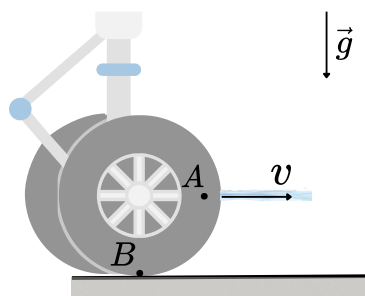
ОКРУЖНИ НИВО  
14. март 2026.

1. Унутар тегле запремине  $V = 1 \text{ dm}^3$  налази се  $N = 10^{22}$  молекула идеалног гаса чији један молекул има масу  $M = 4,65 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$ . Ако је на посматраној температури средња брзина кретања молекула гаса једнака  $v_S = 400 \text{ m/s}$ , одредити силу којом молекули гаса делују на поклопац тегле облика круга полупречника  $R = 5 \text{ cm}$ .

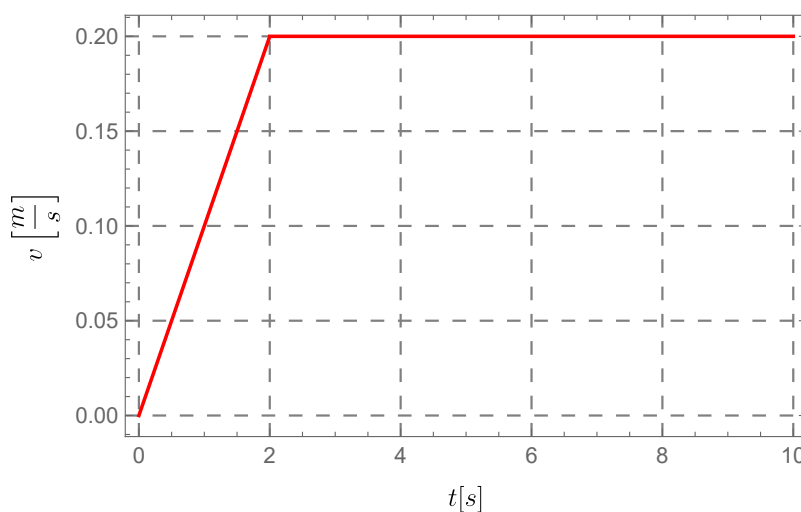
(20 поена)

2. Да би се тестирала издржљивост авионских гума спољашњег полупречника  $R = 60 \text{ cm}$ , оне се напуне водом и доводе до високог притиска. Приликом једног тестирања, када је притисак унутар гуме, у тачки  $A$  на слици, био свега  $p = 1,1 p_0$ , где је  $p_0 = 1 \cdot 10^5 \text{ Pa}$  атмосферски притисак, уочено је да на гуми постоји мали отвор у тачки која се налази у непосредној близини тачке  $A$ , на висини  $R$  од подлоге. Вода кроз отвор излази хоризонтално напоље брзином  $v$ . Одредити брзину  $v$ , као и на ком растојању од дна гуме (тачка  $B$  на слици) млаз воде пада на подлогу. Тачке  $A$ ,  $B$  и млаз воде припадају једној равни, која пресеца спољашњост гуме по кругу полупречника  $R$ . Занемарити брзину флуида унутар гуме и отпор ваздуха при кретању воде кроз исти, а ток флуида сматрати идеалним. Густина воде је  $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ , а гравитационо убрзање  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Точак је све време статичан.

(20 поена)



Слика 1: Слика уз задатак 2.



Слика 2: График у задатку 3.

3. Унутар цеви пречника  $D = 3 \text{ cm}$  постављен је сензор брзине флуида, занемаривих димензија. Цев доводи воду до чесме у једном домаћинству, при чему је брзина кретања флуида иста у свим тачкама на једном попречном пресеку цеви. На слици је приказано читавање сензора у зависности од времена. Одредити масу воде која је за првих 10 s прошла кроз попречни пресек цеви у ком се налази сензор. Сматрати да се та маса даље користи за припремање чаја и загрева се грејачем снаге  $P = 1000 \text{ W}$ . Ако се целокупна снага грејача троши на загревање воде, одредити колико времена је потребно грејачу да воду доведе до температуре од  $100 \text{ }^\circ\text{C}$ . Почетна температура воде у чесми је  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ , а густину воде  $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$  и њен специфични топлотни капацитет  $c = 4200 \text{ J/(kg K)}$  сматрати независним од температуре.

(20 поена)

4. Један мол идеалног двоатомског гаса почетне температуре  $T_0$  се адијабатски шири тако да му се температура смањи два пута. Одредити рад који гас изврши током овог процеса.

(20 поена)

5. Одредити коефицијент корисног дејства машине чији се рад заснива на Карноовом циклусу, као и топлоту коју радно тело прими од грејача, ако је познато да је температура грејача једнака  $T_g = 350 \text{ K}$ , температура хладњака једнака  $T_h = 290 \text{ K}$ , а топлота коју је радно тело предало хладњаку износи  $|Q_h| = 2 \text{ kJ}$ .

(20 поена)

Решења свих задатака треба јасно образложити и треба јасно навести све физичке законе и дефинисати све ознаке које се користе у решењу задатка.