



## ОПШТИНСКИ НАТПРЕВАР ПО ФИЗИКА 2026

6 февруари 2026

### 8 одделение

(решенија на задачите)

**Задача 1.** По пристигнувањето во Боцвана, членовите на олимпискиот тим имале прилика да одат на сафари, каде можеле да набљудуваат диви животни во природно опкружување. Водичот им кажал дека зебрата може да трча со брзина од  $60 \text{ km/h}$ . Кралот на животните, лавот, растојанието од  $500 \text{ m}$  може да го претрча за  $22,5 \text{ s}$ . Навистина се изненадиле кога дознале дека слонот, без оглед на својата големина, може да трча со брзина од  $7 \text{ m/s}$ . Импалата, еден вид антилопа, која трча со скокови со просечна должина од  $5 \text{ метри}$ , може да направи  $40$  скока за само  $8 \text{ s}$ , а најбрзиот грабливец, гепардот, способен е растојанието од половина километар да го истрча за само  $15 \text{ s}$ . Користејќи ги овие информации, да се одредат брзините со коишто трчаат зебрата, лавот, слонот, гепардот и импалата, изразени и во  $\text{m/s}$  и во  $\text{km/h}$  и да се подредат животните од најбавно до најбрзо.

#### Решение:

Знаеме дека важи:

$$1 \text{ km/h} = \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} \approx 0,278 \text{ m/s}; \quad 1 \text{ m/s} = \frac{1000 \text{ km}}{\frac{1}{3600} \text{ h}} = 3,6 \text{ km/h. (5 поени)}$$

Според тоа, брзините на зебрата, лавот, слонот и гепардот се:

$$\begin{aligned} v_{\text{зебра}} &= 60 \text{ km/h} \approx 16,7 \text{ m/s}; \\ v_{\text{лав}} &= \frac{s_{\text{лав}}}{t_{\text{лав}}} = \frac{500 \text{ m}}{22,5 \text{ s}} = 22, (2) \text{ m/s} = 80 \text{ km/h}; \\ v_{\text{слон}} &= 7 \text{ m/s} = 25,2 \text{ km/h}; \\ v_{\text{гепард}} &= \frac{s_{\text{гепард}}}{t_{\text{гепард}}} = \frac{500 \text{ m}}{15 \text{ s}} = 33, (3) \text{ m/s} = 120 \text{ km/h.} \end{aligned} \quad (8 \text{ поени})$$

Бидејќи импалата за време  $t_{\text{импала}} = 8 \text{ s}$  прави  $n = 40$  скокови, од кои секој има должина  $l = 5 \text{ m}$ , брзината на импалата изнесува

$$v_{\text{импала}} = \frac{s_{\text{импала}}}{t_{\text{импала}}} = \frac{nl}{t_{\text{импала}}} = \frac{40 \cdot 5 \text{ m}}{8 \text{ s}} = 25 \text{ m/s} = 90 \text{ km/h. (5 поени)}$$

Подредувајќи ги дивите животни, од најбавно до најбрзо, добиваме: слон, зебра, лав, импала и гепард. (2 поена)

**Забелешка** За погрешно пресметани конечни решенија се одземаат по два поена. За незапишување на единиците мерки во решенијата се одзема по еден поен.

**Задача 2.** На едно тело дејствуваат четири колинеарни сили (сили коишто имаат ист правец). Големините на првите три сили изнесуваат:  $F_1 = 5\text{ N}$ ,  $F_2 = 4\text{ N}$  и  $F_3 = 6\text{ N}$ . Ако знаеме дека силите  $F_1$  и  $F_3$  дејствуваат налево, а силата  $F_2$  дејствува надесно, да се одреди големината и насоката на четвртата сила  $F_4$ , така што резултантната сила што дејствува на телото да биде еднаква на нула.

**Решение:**

Бидејќи збирот на силите  $F_1$  и  $F_3$  е поголем од  $F_2$  и знаејќи дека  $F_2$  има спротивна насока од  $F_1$  и  $F_3$ , можеме да заклучиме дека насоката на  $F_4$  е иста со насоката на силата  $F_2$  (**5 поени**). Сега, за да ја определеме големината на  $F_4$ , ја запишуваме равенката за рамнотежа на силите:

$$F_1 + F_3 - F_2 - F_4 = 0, \text{ (5 поени)}$$

од каде со преуредување добиваме

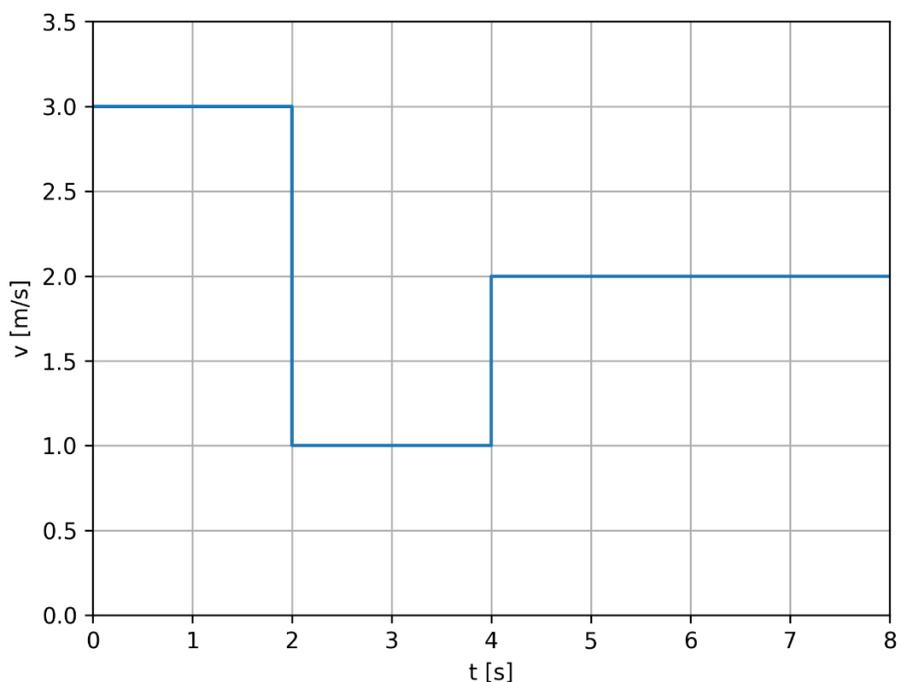
$$F_4 = F_2 - F_1 - F_3. \text{ (5 поени)}$$

Внесувајќи ги бројните вредности, за големината на  $F_4$  добиваме

$$F_4 = 5\text{ N} + 6\text{ N} - 4\text{ N} = 7\text{ N}. \text{ (5 поени)}$$

**Забелешка** За погрешно пресметани конечни решенија се одземаат по два поена. За незапишување на единиците мерки во решенијата се одзема по еден поен.

**Задача 3.** Врз основа на графикот прикажан на Слика 1, на којшто е прикажана зависноста на брзината на некое тело од времето, да се најде вкупниот изминат пат на телото, како и средната брзина за целото движење на телото.



**Слика 1**

**Решение:**

Од графикот може да се види дека брзината на движење е константна во дадени временски интервали и тоа: од моментот  $t = 0$  до  $t = 2$  s брзината има вредност  $v_1 = 3$  m/s **(2 поена)**; во интервалот од  $t = 2$  s до  $t = 4$  s брзината има вредност  $v_2 = 1$  m/s **(2 поена)**; и во интервалот од  $t = 4$  s од  $t = 8$  s има вредност  $v_3 = 2$  m/s **(2 поена)**;

Ако со  $s_1, s_2$  и  $s_3$  ги обележиме трите делови од патот каде брзината е константна, а со  $t_1, t_2$  и  $t_3$  соодветните времиња за кои телото ги поминува тие делови, имаме:

$$s_1 = v_1 t_1, s_2 = v_2 t_2 \text{ и } s_3 = v_3 t_3. \text{ (3 поени)}$$

Тогаш, за вкупниот пат можеме да запишеме:

$$s = s_1 + s_2 + s_3. \text{ (2 поена)}$$

Внесувајќи ги вредностите на брзините и времињата од графикот, пресметуваме:

$$s = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 2 \text{ s} + 1 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 2 \text{ s} + 2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 4 \text{ s} = 16 \text{ m}. \text{ (2 поена)}$$

Средната брзина ја добиваме како количник од вкупниот поминат пат и вкупното време  $t = t_1 + t_2 + t_3$  за коешто е поминат тој пат:

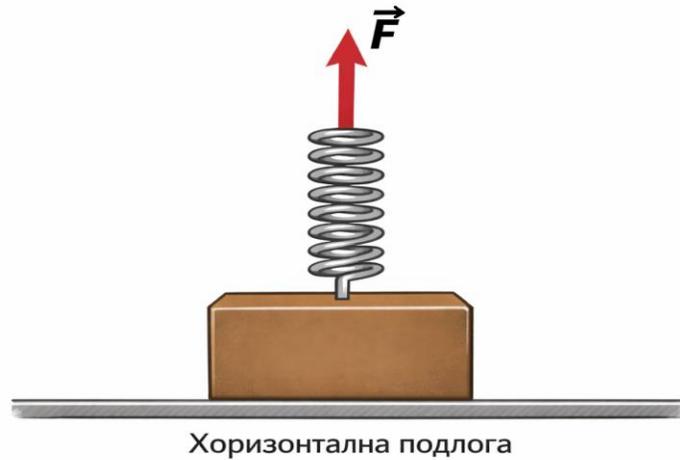
$$v_s = \frac{s}{t}, \text{ (5 поени)}$$

Со замена на нумеричките вредности, ја пресметуваме средната брзина:

$$v_s = \frac{16\text{m}}{8\text{s}} = 2\text{m/s. (2 поена)}$$

**Забелешка** За погрешно пресметани конечни решенија се одземаат по два поена. За незапишување на единиците мерки во решенијата се одзема по еден поен.

**Задача 4.** На рамна хоризонтална подлога стои неподвижно тело со тежина  $5\text{ N}$ . На телото, преку пружина, дејствуваме со сила насочена вертикално нагоре. Притоа, издолжувањето на пружината е еднакво на  $5\text{ cm}$ , а нормалната сила на реакција на подлогата е еднаква на  $2\text{ N}$ . Да се најде коефициентот на еластичност на пружината  $k$ .



**Решение:**

Кога на телото дејствуваме преку пружината, на него дејствуваат вкупно три сили: силата на пружината  $F$  (вертикално нагоре), силата на нормална реакција на подлогата  $N$  (вертикално нагоре) и силата на Земјината тежа  $G$  (вертикално надолу).

Знаејќи дека телото е во рамнотежа, силите коишто дејствуваат на телото го задоволуваат условот:

$$F + N = G. \text{ (10 поени)}$$

Силата со којашто пружината дејствува на телото е дадена со:

$$F = kx, \text{ (4 поени)}$$

каде  $x$  е издолжувањето на пружината.

Имајќи го тоа предвид, можеме да запишеме:

$$kx = G - N, \text{ (2 поена)}$$

од каде за коефициентот на еластичност на пружината добиваме:

$$k = \frac{G - N}{x}. \text{ (2 поена)}$$

По замената на бројните вредности:

$$k = \frac{5\text{ N} - 2\text{ N}}{0,05\text{ m}} = 60\text{ N/m}. \text{ (2 поена)}$$

**Забелешка** За погрешно пресметани конечни решенија се одземаат по два поена. За незапишување на единиците мерки во решенијата се одзема по еден поен.

**Задача 5.** Возило на брзата помош поминува низ раскрсница и продолжува да се движи кон следната раскрсница којашто е оддалечена 1km . Во моментот кога поминува низ првата раскрсницата на следната раскрсница се пали црвеното светло на семафорот коешто трае 30s . Потоа се пали жолто светло коешто трае 3s , а потоа се пали зелено светло. Со колкава брзина треба да се движи брзата помош за таа да стигне на следниот семафор во моментот кога ќе се запали зеленото светло?

**Решение:**

Ако со  $t_1 = 30\text{s}$  го обележиме времето на траење на црвеното светло, а со  $t_2 = 3\text{s}$  времето на траење на жолтото светло, тогаш времето за коешто брзата помош треба да стигне до семафорот е еднакво на збирот на овие две времиња:

$$t = t_1 + t_2 . \text{ (8 поени)}$$

Бидејќи за ова време брзата помош треба да помине пат од  $S = 1\text{km}$  , односно, треба да го помине растојанието од едната до другата раскрсница, за брзината со којашто треба да се движи брзата помош добиваме:

$$v = \frac{S}{t} = \frac{S}{t_1 + t_2} . \text{ (7 поени)}$$

Конечно, заменувајќи ги бројни вредности имаме:

$$v = \frac{1000\text{m}}{30\text{s} + 3\text{s}} \approx 30,3 \frac{\text{m}}{\text{s}} . \text{ (5 поени)}$$

**Забелешка** За погрешно пресметани конечни решенија се одземаат по два поена. За незапишување на единиците мерки во решенијата се одзема по еден поен.