

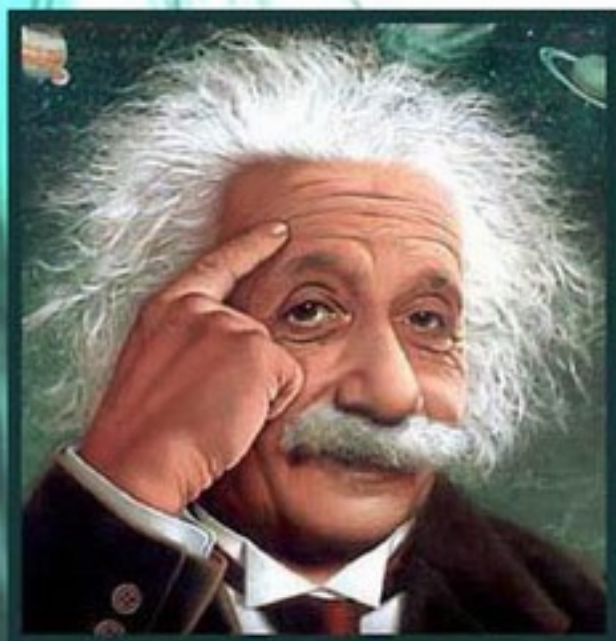
АЛЕКСАНДАР КОТЕВСКИ

ЗБИРКА ЗАДАЧИ

ФИЗИКА

VIII ОДДЕЛЕНИЕ

I ДЕЛ



ДЕВЕТГОДИШНО ОСНОВНО ОБРАЗОВАНИЕ

Збирка задачи по физика – 8 одделение – I дел

Автор: Котевски Александар

Рецензент: Проф. д-р Вељаноски Благоја

ЗБИРКА ЗАДАЧИ

ПО

ФИЗИКА

VIII ОДДЕЛЕНИЕ

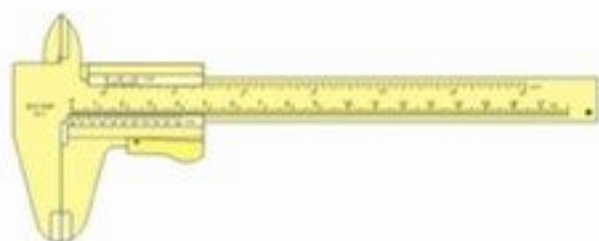
за деветгодишно основно образование

СОДРЖИНА

1. Тела, супстанции, физички величини и мерења на физичките величини	1
2. Движење и сили	29
2.1. Движење	29
2.2. Сила	77

1. ТЕЛА, СУПСТАНЦИИ, ФИЗИЧКИ ВЕЛИЧИНИ И МЕРЕЊА НА ФИЗИЧКИТЕ ВЕЛИЧИНИ

1.	Меѓународен систем за мерни единици	2
2.	Мерење на должина	3
3.	Мерење на плоштина	6
4.	Мерење на волумен	9
5.	Мерење на време	12
6.	Мерење на маса	15
7.	Густина на телата	18



1. МЕЃУНАРОДЕН СИСТЕМ ЗА МЕРНИ ЕДИНИЦИ

Во секојдневниот живот се вршат разни мерења. Да се измери одредена физичка величина значи таа да се спореди со физичката величина од ист вид чија големина условно е земена за единица мерка.

На XI генерална конференција за мерки и тегови, што се одржала во 1960 година во Париз е усвоен Меѓународен систем за мерни единици (SI - *Système International d'Unites*).

Основни физички величини и единици во Меѓународниот систем (SI)			
Величина	Ознака	Единица	Ознака
Должина	l	метар	m
Маса	m	килограм	kg
Време	t	секунда	s
Температура	T	келвин	K
Јачина на електрична струја	I	ампер	A
Светлосна јачина	J	кандела	cd
Количество супстанција	v	мол	mol

Сите други величини и единици, што се користат во физиката, се дефинирани со помош на основните и се викаат **изведени**.

2. МЕРЕЊЕ НА ДОЛЖИНА

Единица за должина е метар (m).



Поголеми мерни единици од метар

$$1 \text{ km} = 1000 \text{ m} = 10^3 \text{ m} \quad \text{километар}$$

Помали мерни единици од метар

$$1 \text{ dm} = 0,1 \text{ m} = \quad \text{дециметар} \quad 1 \text{ m} = 10 \text{ dm} = \\ = 10^{-1} \text{ m} \quad \quad \quad = 10^1 \text{ dm}$$

$$1 \text{ cm} = 0,01 \text{ m} = \quad \text{центиметар} \quad 1 \text{ m} = 100 \text{ cm} = \\ = 10^{-2} \text{ m} \quad \quad \quad = 10^2 \text{ cm}$$

$$1 \text{ mm} = 0,001 \text{ m} = \quad \text{милиметар} \quad 1 \text{ m} = 1000 \text{ mm} = \\ = 10^{-3} \text{ m} \quad \quad \quad = 10^3 \text{ mm}$$

$$1 \mu\text{m} = 0,000001 \text{ m} = \quad \text{микрометар} \quad 1 \text{ m} = 1000000 \mu\text{m} = \\ = 10^{-6} \text{ m} \quad \quad \quad = 10^6 \mu\text{m}$$

1. Изрази во метри:

- | | | | |
|------------|------------|-------------|-----------|
| а) 546 mm | б) 34,8 dm | в) 0,018 km | г) 63 cm |
| д) 84,4 cm | ѓ) 0,8 dm | е) 0,17 km | ж) 6,2 dm |
| з) 90 mm | ѕ) 264 cm | и) 1,9 km | |

Решение:

- | | | | |
|------------|-----------|-----------|-----------|
| а) 0,546 m | б) 3,48 m | в) 18 m | г) 0,63 m |
| д) 0,844 m | ѓ) 0,08 m | е) 170 m | ж) 0,62 m |
| з) 0,09 m | ѕ) 2,64 m | и) 1900 m | |

2. Изрази во дециметри:

- | | | | |
|-----------|------------|-------------|----------|
| а) 325 mm | б) 56,7 cm | в) 0,034 km | г) 0,2 m |
|-----------|------------|-------------|----------|

Решение:

- | | | | |
|------------|------------|-----------|---------|
| а) 3,25 dm | б) 5,67 dm | в) 340 dm | г) 2 dm |
|------------|------------|-----------|---------|

3. Изрази во центиметри:

- а) 624 mm б) 42,6 dm в) 0,051 km г) 2,4 m

Решение:

- а) 62,4 cm б) 426 cm в) 5 100 cm г) 240 cm

4. Изрази во километри:

- а) 22 m б) 13 dm в) 2400 mm г) 245 cm

Решение:

- а) 0,022 km б) 0,0013 km в) 0,0024 km г) 0,00245 km

5. Пресметај:

а) 5 dm 9 mm = _____ cm б) 72 cm 3 mm = _____ dm

в) 18 m 2 dm = _____ mm г) 63 dm 8 cm = _____ m

д) 2000 μ m 1 mm = _____ cm

Решение:

а) 50,9 cm б) 7,23 dm в) 18 200 mm г) 6,38 m

д) 0,3 cm

6. Изрази: а) 2 m = _____ km = _____ dm = _____ cm = _____ mm

б) 5 m = _____ km = _____ dm = _____ cm = _____ mm

Решение: а) 2 m = 0,002 km = 20 dm = 200 cm = 2000 mm

б) 5 m = 0,005 km = 50 dm = 500 cm = 5000 mm

7. Колку микрометри (μ m) има во еден дециметар (1 dm)?

Решение: 1 dm = 100 000 μ m

8. Училищата е долга 9 m. Оваа должина да се изрази во: километри, дециметри, центиметри и милиметри.

Решение: 9 m = 0,009 km = 90 dm = 900 cm = 9000 mm

9. Должината на моливот е 16 cm. Да се претвори во:

а) милиметри б) дециметри в) метри

Решение: а) $\ell = 160$ mm б) $\ell = 1,6$ dm в) $\ell = 0,16$ m

10. Должината на еден стап е 112,5 mm, а на друг 27 cm. Кој стап е подолг и колку пати?

Решение: $\ell_2 = 2,4 \cdot \ell_1$

11. Велосипедска патека е долга 2540 m. Велосипедистот ја поминал патеката 4 пати. Колку поминал во: а) метри, б) километри?

Решение: а) $\ell = 10160$ m б) $\ell = 10,16$ km

12. Должината на еден круг на атлетска патека е 400 m. Атлетичарот претрчал 7,5 кругови. Колку поминал во:

а) метри, б) километри?

Решение: а) $\ell = 3000$ m б) $\ell = 3$ km

13. Атлетска патека е долга 400 m. Колку пати ќе ја помине атлетичар којшто се натпреварува во трката на 10 km?

Решение: $n = 25$ пати

14. Должината на една шина е 15 m. Колку шини се потребни за да се постави железничка пруга долга 4,2 km?

Решение: $n = 280$ шини

15. Едната страна на училишната табла е долга 2,5 m, а другата 125 cm. Колкав е периметарот на таблата изразен во центиметри и метри?

Решение: $L = 750$ cm = 7,5 m

16. Должината на една страна на прозорец е 27 cm, а на другата страна е 65,5 cm. Колкав е периметарот на прозорецот и да се изрази во:

а) центиметри б) милиметри в) метри

Решение: а) $L = 185$ cm б) $L = 1850$ mm в) $L = 1,85$ m

17. Должината на страна на квадрат е 50 cm, додека страните на правоаголник се 7 dm и 2 dm. Кој од тие две фигури има поголем периметар и колку пати?

Решение: $L_1 = 1,11 \cdot L_2$

18. Еден член на кошаркарски тим е висок 194 cm, друг 199 cm, трет 202 cm, а останатите двајца имаат иста висина по 211 cm. Колку е просечната висина на кошаркарите во овој тим во:

а) центиметри б) метри

Решение: а) $h = 203,4$ cm б) $h = 2,034$ m

3.МЕРЕЊЕ НА ПЛОШТИНА

Единица за плоштина е **квадратен метар** (m^2). $1 m^2$ е плоштината на квадрат со страна $1 m$.



Поголеми мерни единици од квадратен метар

$$1 \text{ ar} = 100 \text{ m}^2 = 10^2 \text{ m}^2 \quad \text{ар}$$

$$1 \text{ ha} = 10\,000 \text{ m}^2 = 10^4 \text{ m}^2 \quad \text{хектар}$$

$$1 \text{ km}^2 = 1\,000\,000 \text{ m}^2 = 10^6 \text{ m}^2 \quad \text{квадратен километар}$$

Помали мерни единици од квадратен метар

$1 \text{ dm}^2 = 0,01 \text{ m}^2 = 10^{-2} \text{ m}^2$	квадратен дециметар	$1 \text{ m}^2 = 10 \cdot 10 = 100 \text{ dm}^2 = 10^2 \text{ dm}^2$
$1 \text{ cm}^2 = 0,0001 \text{ m}^2 = 10^{-4} \text{ m}^2$	квадратен центиметар	$1 \text{ m}^2 = 100 \cdot 100 = 10\,000 \text{ cm}^2 = 10^4 \text{ cm}^2$
$1 \text{ mm}^2 = 0,000\,001 \text{ m}^2 = 10^{-6} \text{ m}^2$	квадратен милиметар	$1 \text{ m}^2 = 1\,000 \cdot 1\,000 = 1\,000\,000 \text{ mm}^2 = 10^6 \text{ mm}^2$

19. Изрази во квадратни метри:

а) 364 dm^2 б) 45 cm^2 в) 3 km^2 г) $2\,000 \text{ mm}^2$

Решение:

а) $3,64 \text{ m}^2$ б) $0,0045 \text{ m}^2$ в) $3\,000\,000 \text{ m}^2$ г) $0,002 \text{ m}^2$

20. Пресметај:

- а) $290 \text{ cm}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}^2$ б) $100 \text{ dm}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}^2$
в) $0,01 \text{ ha} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ km}^2$ г) $0,02 \text{ km}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ ar}$
д) $2 \text{ dm}^2 \ 200 \text{ cm}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}^2$ і) $20 \text{ dm}^2 \ 1000 \text{ mm}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}^2$
е) $2 \text{ dm}^2 \ 5 \text{ mm}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}^2$ ж) $0,001 \text{ m}^2 \ 5 \text{ mm}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}^2$

Решение:

- а) 29000 mm^2 б) 10000 cm^2
в) $0,0001 \text{ km}^2$ г) 200 ar
д) $0,04 \text{ m}^2$ і) 2010 cm^2
е) $200,05 \text{ cm}^2$ ж) $10,05 \text{ cm}^2$

21. Изрази: а) $1 \text{ km}^2 = \underline{\hspace{1cm}} \text{ ha} = \underline{\hspace{1cm}} \text{ ar} = \underline{\hspace{1cm}} \text{ m}^2 = \underline{\hspace{1cm}} \text{ dm}^2$
б) $1 \text{ ha} = \underline{\hspace{1cm}} \text{ ar} = \underline{\hspace{1cm}} \text{ km}^2 = \underline{\hspace{1cm}} \text{ m}^2 = \underline{\hspace{1cm}} \text{ dm}^2$

Решение:

- а) $1 \text{ km}^2 = 100 \text{ ha} = 10000 \text{ ar} = 1000000 \text{ m}^2 = 100000000 \text{ dm}^2$
б) $1 \text{ ha} = 100 \text{ ar} = 0,01 \text{ km}^2 = 10000 \text{ m}^2 = 1000000 \text{ dm}^2$

22. Да се подредат по големина почнувајќи од најмалата следните површини: 6 dm^2 ; $0,5 \text{ m}^2$; 63 cm^2 ; $0,000005 \text{ ha}$; $0,006 \text{ ar}$.

Решение: $63 \text{ cm}^2 < 0,000005 \text{ ha} < 6 \text{ dm}^2 < 0,5 \text{ m}^2 < 0,006 \text{ ar}$

23. Да се подредат по големина почнувајќи од најголемата следните површини: 12 dm^2 ; 1 m^2 ; 126 cm^2 ; $0,00001 \text{ ha}$; $0,012 \text{ ar}$.

Решение: $0,012 \text{ ar} > 1 \text{ m}^2 > 12 \text{ dm}^2 > 0,00001 \text{ ha} > 126 \text{ cm}^2$

24. Да се подредат по големина почнувајќи од најголемата следните површини: 600 dm^2 ; $0,500 \text{ m}^2$; 1000 cm^2 ; 1100000 mm^2 .

Решение: $600 \text{ dm}^2 > 1100000 \text{ mm}^2 > 0,500 \text{ m}^2 > 1000 \text{ cm}^2$

25. Колкава плоштина може да се поплови со 1000 еднакви правоаголни плочки со димензии $a = 20 \text{ cm}$ и $b = 15 \text{ cm}$.

Решение: $S = 30 \text{ m}^2$

26. Со винова лоза е засадена површина од 875 аг. Колкава е површината во: а) квадратни метри, б) хектари?

Решение: а) $S = 87500 \text{ m}^2$ б) $S = 8,75 \text{ ha}$

27. Ливада има облик на правоаголник, чии страни се 45 m и 83 m. Колку е површината на ливадата во ари?

Решение: $S = 37,35 \text{ ar}$

28. Должината на страна на квадрат е 4,5 dm. Колкава е површината на квадратот? Резултатот да се изрази во:

- а) квадратни дециметри
б) квадратни центиметри
в) квадратни метри

Решение: а) $S = 20,25 \text{ dm}^2$ б) $S = 2025 \text{ cm}^2$ в) $S = 0,2025 \text{ m}^2$

29. Димензиите на кутија за накит се: 0,12 m; 0,7 dm и 3,5 cm. Колкави се површините на нејзините страни во cm^2 ?

Решение: $S_{ab} = 84 \text{ cm}^2$ $S_{ac} = 42 \text{ cm}^2$ $S_{bc} = 24,5 \text{ cm}^2$

30. Должината на една страна на екранот на компјутер е 27 cm, а на другата страна е 20 cm. Колкава е површината на екранот во:

- а) квадратни центиметри
б) квадратни милиметри
в) квадратни дециметри?

Решение: а) $S = 540 \text{ cm}^2$ б) $S = 54000 \text{ mm}^2$ в) $S = 5,4 \text{ dm}^2$

31. Да се пресмета површината на правоаголник, чии страни имаат должини:

- а) 5 cm и 8 cm б) 4 cm и 7,5 dm.

Резултатот да се изрази во квадратни центиметри и квадратни дециметри.

Решение: а) $S = 40 \text{ cm}^2 = 0,4 \text{ dm}^2$ б) $S = 300 \text{ cm}^2 = 3 \text{ dm}^2$

32. Должината на една страна на правоаголен бетонски блок е 32 cm, а на другата страна е 55 cm. Колкава е површината на паркингот, ако за негово поплочување се потрошени 17 500 вакви блокови?

Решение: $S = 3080 \text{ m}^2$

33. Должината на подот е 4,4 m, а ширината е 6,3 m. Една плочка од паркет има димензии 11 cm и 9 cm. Колку плочки се потребни за да се покрие цел под?

Решение: $n = 2800$ плочки

34. Керамичка плочка има облик на квадрат со страна 15 cm.
 а) Колку плочки се потребни за да би се поплочил ѕид со должина 4,5 m и висина 90 cm?
 б) Колку плочки ќе има во еден хоризонтален, а колку во еден вертикален ред?

Решение: а) $n = 180$ плочки б) $n_h = 30$ плочки $n_v = 6$ плочки

4. МЕРЕЊЕ НА ВОЛУМЕН

Единица за волумен е **кубен метар** (m^3). Таков волумен има коцка со раб 1 m.



Помали мерни единици од кубен метар

$1 \text{ dm}^3 = 0,001 \text{ m}^3 =$	кубен дециметар	$1 \text{ m}^3 = 10 \cdot 10 \cdot 10 =$
$= 10^{-3} \text{ m}^3$		$= 1000 \text{ dm}^3 = 10^3 \text{ dm}^3$
$1 \text{ cm}^3 = 0,000\,001 \text{ m}^3 =$	кубен центиметар	$1 \text{ m}^3 = 100 \cdot 100 \cdot 100$
$= 10^{-6} \text{ m}^3$		$= 1\,000\,000 \text{ cm}^3 = 10^6 \text{ cm}^3$
$1 \text{ mm}^3 = 0,000\,000\,001 \text{ m}^3 =$	кубен милиметар	$1 \text{ m}^3 = 1000 \cdot 1000 \cdot 1000 =$
$= 10^{-9} \text{ m}^3$		$= 1\,000\,000\,000 \text{ mm}^3 = 10^9 \text{ mm}^3$

Други единици кои се употребуваат

$1 \ell = 1 \text{ dm}^3$	литар
$1 \text{ ml} = 1 \text{ cm}^3$	милилитар

35. Кој од дадените волумени е најголем:

- а) 1 dm^3 ; б) 10 cm^3 ; в) 100 cm^3 ; г) 1000 mm^3 ?

Решение: а) 1 dm^3

36. Пресметај:

- а) $5070 \text{ cm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dm}^3$ б) $85 \text{ dm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}^3$
в) $2 \text{ m}\ell = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}^3$ г) $1 \text{ mm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dm}^3$
д) $0,5 \text{ m}^3 \ 500 \text{ dm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dm}^3$ і) $8 \text{ }\ell \ 8000 \text{ m}\ell = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}^3$
е) $2000 \text{ }\ell \ 2000 \text{ m}\ell = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}^3$

Решение:

- а) $5,07 \text{ dm}^3$ б) $0,085 \text{ m}^3$
в) $0,000002 \text{ m}^3$ г) $0,000001 \text{ dm}^3$
д) 1000 dm^3 і) $0,016 \text{ m}^3$
е) $2,002 \text{ m}^3$

37. Изрази во литри:

- а) $0,5 \text{ m}^3$ б) 900 cm^3 в) $5,6 \text{ dm}^3$

Решение:

- а) $500 \text{ }\ell$ б) $0,9 \text{ }\ell$ в) $5,6 \text{ }\ell$

38. Волуменот на тело $V = 844 \text{ cm}^3$ да се изрази во: m^3 ; dm^3 ; mm^3 .

Решение: $V = 0,000844 \text{ m}^3 = 0,844 \text{ dm}^3 = 844000 \text{ mm}^3$

39. Волуменот од 17 dm^3 да се изрази во :

- а) кубни центиметри б) кубни метри.

Решение: а) $V = 17000 \text{ cm}^3$ б) $V = 0,017 \text{ m}^3$

40. Волуменот од 25 литри да се изрази во :

- а) dm^3 ; б) cm^3 ; в) m^3 .

Решение: а) $V = 25 \text{ dm}^3$ б) $V = 25000 \text{ cm}^3$ в) $V = 0,025 \text{ m}^3$

41. Помеѓу следните парови да се постави соодветен знак – поголемо, помало или еднакво ($>$, $<$, $=$):

а) $0,5 \ell$ $\frac{1}{2} \text{ dm}^3$ б) 1500 cm^3 2ℓ в) $2,4 \text{ m}^3$ 2000ℓ

г) 440 cm^3 3 dm^3 д) $700 \text{ m}\ell$ $0,7 \ell$ е) 820 dm^3 $0,5 \text{ m}^3$

Решение:

а) $0,5 \ell = \frac{1}{2} \text{ dm}^3$ б) $1500 \text{ cm}^3 < 2 \ell$ в) $2,4 \text{ m}^3 > 2000 \ell$

г) $440 \text{ cm}^3 < 3 \text{ dm}^3$ д) $700 \text{ m}\ell = 0,7 \ell$ е) $820 \text{ dm}^3 > 0,5 \text{ m}^3$

42. Тула има димензии: 25 cm ; $12,5 \text{ cm}$ и 5 cm . Да се пресмета волуменот на тулата во:

а) кубни центиметри б) кубни дециметри?

Решение: а) $V = 1\,562,5 \text{ cm}^3$ б) $V = 1,5625 \text{ dm}^3$

43. Дали 25 литри вода може да се стават во сад со форма на квадар со внатрешни димензии: $0,2 \text{ m}$; 3 dm ; 40 cm ?

Решение: $V_1 > V_2$ не

44. Базен долг 25 m и широк $12,5 \text{ m}$ целосно се полни со $562,5 \text{ m}^3$ вода. Колку е длабок базенот?

Решение: $c = 1,8 \text{ m}$

45. Во цистерна се наоѓа $4,3 \text{ m}^3$ бензин. Колку буриња од по 200 литри можат да се наполнат со бензинот од цистерната?

Решение: $n = 21,5$ буриња

46. Рабовите на една кутија во форма на квадар се: 10 cm ; 2 dm и $0,03 \text{ m}$. Да се пресмета волуменот на кутијата во m^3 ?

Решение: $V = 0,0006 \text{ m}^3$

47. Со водомер е измерено дека во тек на еден ден паднале $1,7 \text{ cm}$ воден талог на $10\,000 \text{ cm}^2$. Колку се тоа литри вода на 1 m^2 ?

Решение: $V = 17 \ell$

48. Колку литри вода може да се стават во правоаголен аквариум со должина 65 cm, ширина 32 cm и висина 25 cm? Дебелината на стаклото од кое е направен аквариумот е занемарлива.

Решение: $V = 52 \text{ } \ell$

49. Должината на правоаголна цистерна е 5 m, а ширината е 2,8 m. Да се пресмета висината на цистерната, ако се знае дека нејзиниот волумен е 35 m^3 .

Решение: $c = 2,5 \text{ m}$

50. Работник наполнил со песок цел сандук во облик на коцка и половина буре. Внатрешната страна на сандукот е 60 cm, а волуменот на бурето е $500 \text{ } \ell$. Колку е волуменот на песок кој работникот го складираше?

Решение: $V = 0,466 \text{ m}^3$

51. Должината, ширината и висината на една цистерна се по 1,2 m, додека друга цистерна има димензии: 2 m, 7 dm и 6 dm. Во која цистерна има повеќе течност и колку пати?

Решение: $V_1 \approx 2 \cdot V_2$

5. МЕРЕЊЕ НА ВРЕМЕ

Основна единица за мерење на време во SI е секунда (s).



Поголеми мерни единици од секунда

1 min = 60 s	минута
1 h = 60 min = 60 · 60 = 3600 s	час
1 d = 24 h = 1440 min = 24 · 60 · 60 = 86400 s	ден

Помали мерни единици од секунда

$1 \text{ ms} = 0,001 \text{ s}$ $= 10^{-3} \text{ s}$	милисекунда	$1 \text{ s} = 1000 \text{ ms}$ $= 10^3 \text{ ms}$
$1 \mu\text{s} = 0,000\,001 \text{ s}$ $= 10^{-6} \text{ s}$	микросекунда	$1 \text{ s} = 1000\,000 \mu\text{s}$ $= 10^6 \mu\text{s}$

52. Изрази во секунди: а) 7 min б) 3 h в) 2 дена
Решение: а) $t = 420 \text{ s}$ б) $t = 10800 \text{ s}$ в) $t = 172800 \text{ s}$
53. Изрази во минути: а) 600 s б) 12 h в) 6,2 дена
Решение: а) $t = 10 \text{ min}$ б) $t = 720 \text{ min}$ в) $t = 8928 \text{ min}$
54. Времето од 4 h да се изрази во : а) минути б) секунди
Решение: а) $t = 240 \text{ min}$ б) $t = 14400 \text{ s}$
55. Времето од 12 min да се изрази во : а) секунди б) часови
Решение: а) $t = 720 \text{ s}$ б) $t = 0,2 \text{ h}$
56. Времето од 1000000 s да се изрази во : а) часови б) денови
Решение: а) $t = 277,8 \text{ h}$ б) $t = 11,57 \text{ дена}$
57. Колку дена се содржат во 604800 s ?
Решение: $t = 7 \text{ дена}$
58. Да се подредат по големина почнувајќи од најголемата, бројните вредности дадени во различни единици за време :
3600 s ; 0,5 h ; 40 min ; 1 h 15 min ; 6 min 8 s ?
Решение: 1 h 15 min > 3600 s > 40 min > 0,5 h > 6 min 8 s
59. Колку стотинки има во една минута (1 min) ?
Решение: 1 min = 6000 stotinki
60. Еден пливач ја допрел ивицата на базенот за 0,21 s пред другите. Колку е тоа време во: а) милисекунди б) минути?
Решение: а) $t = 210 \text{ ms}$ б) $t = 0,0035 \text{ min}$

61. Колку траат четири училишни часа (без одмори) во:
а) минути б) секунди в) часови г) денови?
Решение: а) $t = 180 \text{ min}$ б) $t = 10800 \text{ s}$
 в) $t = 3 \text{ h}$ г) $t = 0,125 \text{ дена}$
62. Колку време поминува ученик на училиште, ако има пет часови, два одмори по 5 min , еден од 20 min и еден од 15 min ?
Решение: $t = 270 \text{ min} = 4,5 \text{ h}$
63. Атлетичар истрчал три круга околу стадион. Првиот круг го истрчал за 54 s , вториот за 1 min , а третиот за $56,4 \text{ s}$.
а) Колку вкупно време трчал атлетичарот?
б) Кое е просечното време за кое трчал еден круг?
Решение: а) $170,4 \text{ s}$ б) $56,8 \text{ s}$
64. Еден член на штафета трча 100 m за $10,2 \text{ s}$, вториот за $10,1 \text{ s}$, третиот за $10,15 \text{ s}$, а четвртиот за $9,95 \text{ s}$. Колку е просечното време за кое еден член на штафетата трча 100 m ?
Решение: $t = 10,1 \text{ s}$
65. Времето: а) $\frac{2}{3}$ од деноноќие б) $\frac{3}{4}$ од деноноќие
да се изрази во часови и минути!
Решение: а) $t = 16 \text{ h} = 960 \text{ min}$ б) $t = 18 \text{ h} = 1080 \text{ min}$
66. Колку време поминува додека:
а) големата стрелка од часовникот помине $4,5$ круга;
б) малата стрелка помине $\frac{5}{6}$ од кругот?
Решение: а) $t = 4,5 \text{ h}$ б) $t = 10 \text{ h}$
67. а) За колку време секундната стрелка од часовникот поминува $5,5$ круга;
б) Колку кругови поминува малата стрелка за 21 h ?
Решение: а) $t = 5,5 \text{ min}$ б) $n = 1,75$ круга

68. На излет учениците биле 8 часа и 20 минути.
 а) Колку секунди траел излетот? б) Колку часа траел излетот?

Решение: а) $t = 30000 \text{ s}$ б) $t = 8,33 \text{ h}$

69. Да се споредат следните временски интервали ($>$, $<$, $=$):

- а) 8 години _____ 2 920 дена
 б) 5,7 минути _____ 343 секунди
 в) 15,1 часа _____ 905 минути.

Решение: а) = б) < в) >

70. Од славина капе вода. Колку литри вода ќе истече за едно деноноќие, ако секоја минута од славината капе по 10 ml ?

Решение: $V = 14,4 \text{ l}$

6. МЕРЕЊЕ НА МАСА

Својството на телата да ја запазуваат состојбата на мирување или рамномерно праволиниско движење се вика **инертност**. Самата појава се вика **инерција**. Мерката за инертноста на едно тело се вика **маса на телото**. Единица за мерење на маса во SI е **килограм (kg)**.



Поголеми мерни единици од килограм

$$1 \text{ t} = 1000 \text{ kg} = 10^3 \text{ kg} \quad \text{тон}$$

Помали мерни единици од килограм

$$1 \text{ g} = 0,001 \text{ kg} = 10^{-3} \text{ kg} \quad \text{грам} \quad 1 \text{ kg} = 1000 \text{ g} = 10^3 \text{ g}$$

$$1 \text{ mg} = 0,000\,001 \text{ kg} \quad \text{милиграм} \quad 1 \text{ kg} = 1000\,000 \text{ mg}$$

$$= 10^{-6} \text{ kg} \quad \quad \quad = 10^6 \text{ mg}$$

71. Изрази во килограми:

- а) 74 t б) 0,023 t в) $\frac{3}{8} \text{ t}$

Решение:

- а) $m = 74000 \text{ kg}$ б) $m = 23 \text{ kg}$ в) $m = 375 \text{ kg}$

Збирка задачи по физика – 8 одделение – I дел

72. Изрази во тони:

- а) 70000 kg б) 4520 kg в) 613 kg

Решение:

- а) $m = 70 \text{ t}$ б) $m = 4,52 \text{ t}$ в) $m = 0,613 \text{ t}$

73. Изрази во милиграмови:

- а) 12 g б) $\frac{1}{4} \text{ g}$ в) 0,06 g

Решение:

- а) $m = 12000 \text{ mg}$ б) $m = 250 \text{ mg}$ в) $m = 60 \text{ mg}$

74. Изрази во грамови:

- а) 0,015 kg б) $\frac{1}{3} \text{ kg}$ в) 4500 mg г) 200 mg

Решение:

- а) $m = 15 \text{ g}$ б) $m = 333,3 \text{ g}$ в) $m = 4,5 \text{ g}$ г) $m = 0,2 \text{ g}$

75. Масата на возот е 33,5 t. Да се изрази таа маса во килограми!

Решение: $m = 33500 \text{ kg}$

76. Масата од 480 t да се изрази во:

- а) килограми б) грами в) милиграми

Решение: а) $48 \cdot 10^4 \text{ kg}$ б) $48 \cdot 10^7 \text{ g}$ в) $48 \cdot 10^{10} \text{ mg}$

77. Во основна единица за маса да се изразат следните бројни вредности: 4 t; 5 g; 12 kg; 1732 g; 2900 mg; 0,03 t!

Решение: 4000 kg; 0,005 kg; 12 kg; 1,732 kg; 0,0029 kg; 30 kg

78. Да се наредат по големина следните бројни вредности:

665 g; 0,5 kg; 120 g 750 mg; 1 kg 26 g 240 mg; 8200 mg!

Решение:

$8200 \text{ mg} < 120 \text{ g} \ 750 \text{ mg} < 0,5 \text{ kg} < 665 \text{ g} < 1 \text{ kg} \ 26 \text{ g} \ 240 \text{ mg}$

79. а) Масата од 55 g да се изрази во милиграми и килограми!

б) Масата од 15750 mg да се изрази во грамови и килограми!

Решение: а) $m = 55000 \text{ mg} = 0,055 \text{ kg}$

б) $m = 15,75 \text{ g} = 0,01575 \text{ kg}$

80. Пополни ги празните места:

a) $600 \text{ kg} = _ \text{ t}$

б) $200 \text{ g} = _ \text{ kg}$

в) $0,02 \text{ kg} = _ \text{ g}$

г) $2 \text{ t} = _ \text{ kg}$

Решение:

a) $600 \text{ kg} = 0,6 \text{ t}$

б) $200 \text{ g} = 0,2 \text{ kg}$

в) $0,02 \text{ kg} = 20 \text{ g}$

г) $2 \text{ t} = 2000 \text{ kg}$

81. Дополни ги равенствата:

a) $2,3 \text{ t} = _ \text{ kg}$

б) $1 \text{ kg} = _ \text{ t}$

в) $2,5 \text{ kg} = 2500 _$

г) $4,7 _ = 4700 \text{ kg}$

Решение:

a) $2,3 \text{ t} = 2300 \text{ kg}$

б) $1 \text{ kg} = 0,001 \text{ t}$

в) $2,5 \text{ kg} = 2500 \text{ g}$

г) $4,7 \text{ t} = 4700 \text{ kg}$

82. Колку грамови (g) има во еден милиграм (1 mg) ?

Решение: $1 \text{ mg} = 0,001 \text{ g}$

83. Во кошница со маса 350 g ставени се 1,5 kg јаболка. Колкава е вкупната маса?

Решение: $m = 1,85 \text{ kg}$

84. Вкупната маса 120 зрна жито е 3 g. Да се пресмета колкава е масата на едно зрно и истата да се изрази во грамови и милиграмови.

Решение: $m = 0,025 \text{ g} = 25 \text{ mg}$

85. Во камион со маса 2 t се наоѓаат: возачот со маса 90 kg, патник со маса 75 kg и 10 бетонски блока со маса од по 0,15 t. Да се определи вкупната маса на камионот и товарот. Резултатот да се изрази во kg и t!

Решение: $m_{\text{вк}} = 3665 \text{ kg} = 3,665 \text{ t}$

86. Паричка од 5 денари има маса 2,5 g. Колкава е вредноста на 7,5 kg такви парички?

Решение: $n = 15000 \text{ денари}$

7. ГУСТИНА НА ТЕЛАТА

Масата што ја има единица волумен на дадена супстанција се вика нејзина густина. **Густината**, како својство на супстанцијата од која е направено некое тело, се одредува од количникот од масата и волуменот на супстанцијата. Густината се обележува со грчката буква ρ (ρ).

Величина
густина (ρ) изведена величина
Единица
килограм на кубен метар (kg/m^3) изведена единица во SI

$$\rho = \frac{m}{V} \left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right] \quad \text{густина} = \frac{\text{маса}}{\text{волумен}}$$

Единица за мерење на густина во SI е **килограм на кубен метар** ($\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$).

Од изразот за густина се добива:

$$\text{масата на телото } m = \rho \cdot V \quad [\text{kg}] \quad \text{и волуменот на телото } V = \frac{m}{\rho} \quad [\text{m}^3].$$

Други мерни единици за густина

$$1 \frac{\text{t}}{\text{m}^3} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \quad \text{тон на кубен метар}$$

$$1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \quad \text{грам на кубен центиметар}$$

87. а) Густините од $2,5 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, $13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ да се изразат во $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$?
 б) Густините од $2,5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, $7,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ да се изразат во $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$?

Решение: а) $\rho = 0,0025 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, $\rho = 13,6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$
 б) $\rho = 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, $\rho = 7800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

88. Која од дадените густини е најголема:

а) $0,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ б) $2400 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ в) $2,7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ г) $1200 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$?

Решение: $2,7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

89. Да се споредат по големина следните густини, почнувајќи од најмалата: $800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$; $2,6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$; $7900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$; $8,4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$; $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$.

Решение: $800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} < 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} < 2,6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} < 7900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} < 8,4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

90. Да се пресмета густината:

а) тело со маса 1350 kg и волумен $0,5 \text{ m}^3$;

б) тело со маса 2 kg и волумен 225 cm^3 ;

в) течност со маса 0,7 kg и волумен 1 ℓ.

Решение: а) $\rho = 2700 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ б) $\rho \approx 8900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ в) $\rho = 700 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

91. Колкава е густината на парче мраз со волумен 3 dm^3 и маса 360 kg?

Решение: $\rho = 120000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

92. Парче бакар има маса 89 g. Волуменот на парчето е 10 cm^3 . Да се определи густината на бакарот!

Решение: $\rho = 8900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

93. Колку бетон е потребно за еден мост, ако неговиот волумен е $4,5 \text{ m}^3$, а густината на бетонот е $2200 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$?

Решение: $m = 9,9 \text{ t}$

94. Масата на железен предмет изнесува 156 kg, а густината на железото е $7800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$. Колкав е волуменот на железниот предмет?

Решение: $V = 0,02 \text{ m}^3$

95. Во полн резервоар на бензинска станица со волумен 50 m^3 се наоѓаат $35,5 \text{ t}$ бензин. Да се одреди густината на бензинот!

$$\text{Решение: } \rho = 710 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

96. Златна шипка има волумен 3 dm^3 . Колкава е нејзината маса, ако густината на златото е $19300 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$?

$$\text{Решение: } m = 57,9 \text{ kg}$$

97. Прозорско стакло има димензии: 1 m , 80 cm и 3 mm . Колкава е неговата маса, ако густината на стаклото е $2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$?

$$\text{Решение: } m = 6 \text{ kg}$$

98. Колкава е масата на 5ℓ машинско масло? Густината на маслото е $0,9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$.

$$\text{Решение: } m = 4,5 \text{ kg}$$

99. Колкава е масата на 10ℓ бензин? Густината на бензинот е $710 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.

$$\text{Решение: } m = 7,1 \text{ kg}$$

100. Колкав е волуменот на воздухот со маса $0,2 \text{ kg}$? Густината на воздухот е $1,29 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.

$$\text{Решение: } V = 0,155 \text{ m}^3$$

101. Да се пресмета волуменот на алкохол со маса 1 kg ! Густината на алкохолот е $790 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$. Да се изрази тој волумен во кубни метри и литри!

$$\text{Решение: } V = 0,00127 \text{ m}^3 = 1,27 \ell$$

102. Во каков волумен може да се смести 1 t нафта? Густината на нафтата е $0,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$.

Решение: $V = 1,25 \text{ m}^3$

103. Густината на медот е $1300 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$. Колкава е масата на медот што е сместен во тегла од 2,5 ℓ?

Решение: $m = 3,25 \text{ kg}$

104. Со помош на мензура со вода измерено е дека волуменот на тело од олово е $V = 8 \text{ cm}^3$. Колкава е неговата маса, ако густината на оловото е $11200 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$?

Решение: $m = 8,96 \cdot 10^{-2} \text{ kg}$

105. Масата на едно тело мерено со терезија е $m = 44,94 \text{ kg}$, а неговиот волумен мерен со голема мензура е $V = 5050 \text{ cm}^3$. Колкава е густината на металот од кој е направено телото?

Решение: $\rho \approx 8900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

106. Да се пресмета густината на супстанцијата од која што е направено тело со волумен 30 cm^3 и маса 15 g?

Решение: $\rho = 0,5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

107. Цистерна, со волумен $V = 2,6 \text{ m}^3$, наполнета е со вода. Колкава е масата на водата во цистерната? Густината на водата е $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$.

Решение: $m = 2,6 \text{ t}$

108. Познато е дека водата со волумен еден литар има маса $m = 1 \text{ kg}$. Меѓутоа, кога водата замрзне волуменот на мразот е $V = 1,09 \text{ } \ell$. Врз основа на дадените податоци да се одреди густината на водата и мразот?

$$\text{Решение: } \rho_v = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \quad \rho_m = 917,4 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

109. Колкава е масата на дрвена коцка со страна 10 cm ? Густина на дрво е $800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.

$$\text{Решение: } m = 0,8 \text{ kg}$$

110. Да се најде масата на стаклена плоча со должина 10 m , висина 500 cm и дебелина 30 mm ? Густина на стакло е $1,2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$.

$$\text{Решение: } m = 1800 \text{ kg}$$

111. Колкава маса има 500000 cm^3 злато, ако неговата густина изнесува $19,3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$?

$$\text{Решение: } m = 9650 \text{ kg}$$

112. Бакарно топче има маса 64 g и волумен 10 cm^3 . Густината на бакарот е $8,9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$. Дали во топчето има шуплина?

$$\text{Решение: да}$$

113. Со помош на терезија измерена е масата на празна канта за масло и полна канта со масло, при што е најдено дека масата на маслото е $m = 19 \text{ kg}$. Колкав е волуменот на кантата? Густината на маслото е $760 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.

$$\text{Решение: } V = 25 \text{ } \ell$$

114. Тело со волумен $V_1 = 100 \text{ cm}^3$ има маса $m_1 = 600 \text{ g}$. Колкава е масата на друго тело од иста супстанција, чиј волумен е $V_2 = 2 \text{ m}^3$?

Решение: $m_2 = 12 \text{ t}$

115. Стаклен сад е долг 25 cm, широк 15 cm и длабок 10 cm.
а) Колкава е плоштината на дното на садот?
б) Колку литри вода собира садот?
в) Колку изнесува масата на водата кога садот е полн со вода?

Густината на водата е $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.

Решение: а) $S = 375 \text{ cm}^2$ б) $V = 3,75 \text{ l}$ в) $m = 3,75 \text{ kg}$

116. Бакарно и оловно топче имаат исти маси. Да се одреди кое топче има поголем волумен и колку пати? Густината на бакар е $8900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, а на олово е $11300 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.

Решение: $V_b = 1,27 \cdot V_o$

117. Ракавица од чисто злато има маса $m = 87 \text{ g}$. Знаејќи дека густината на златото е $\rho = 19,3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, да се најде волуменот на ракавицата!

Решение: $V = 4,5 \text{ cm}^3$

118. Едно тело има маса 5 kg и волумен $0,001 \text{ m}^3$. Масата на друго тело е 150 g, а волуменот е 30 cm^3 . Кое тело има поголема густина?

Решение: $\rho_1 = \rho_2 = 5000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

119. Од бетон е излиен блок во облик на квадар со должина 0,5 m и ширина 0,3 m. Да се одреди дебелината на бетонскиот блок, ако се знае дека неговата маса е 49,5 kg, а густината на бетонот е $2200 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.

Решение: $c = 15 \text{ cm}$

120. Во празна мензура со маса $m = 200 \text{ g}$ се ставаат $V = 120 \text{ cm}^3$ течност. Колкава е густината на течноста, ако вкупната маса на мензурата и течноста е $m_{\text{вк}} = 290 \text{ g}$?

Решение: $\rho = 750 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

121. Масата на каменот е 240 g. Колкава е неговата густина, ако тој ставен во мензура со течност истиснува 60 ml од неа?

Решение: $\rho = 4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

122. Во топка направена од материјал со густина $\rho_1 = 7,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, има шуплина полна со жива ($\rho_2 = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$). Масата на целата топка е $m = 237,2 \text{ g}$, а нејзиниот волумен е $V = 20 \text{ cm}^3$. Колкав е волуменот на шуплината што е исполнета со жива?

Решение: $V_2 = 14 \text{ cm}^3$

123. Масата на чаша полна со вода е 100 g. Колкав е волуменот на живата што треба да се тури во иста таква чаша за масата пак да е 100 g? Масата на празната чаша е 30 g, густината на водата е $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, а густината на живата е $13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.

Решение: $V_{\text{Hg}} = 5,147 \text{ ml}$

124. Волуменот на лименка за кока - кола е $\frac{1}{3}$ ℓ . Масата на лименката (исполнета со кока - кола) е 363 g. Волуменот на лимот, потрошен за правење на лименката е 11,1 cm^3 . Ако се земе дека густината на кока - колата е $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, да се пресмета густината на лимот!

$$\text{Решение: } \rho_2 = 2700 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

125. Масата на празна мензура е 220 g. Ако во неа се стави 0,5 ℓ течност, масата станува 575 g. Да се пресмета густината на течноста во $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ и $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$!

$$\text{Решение: } \rho = 0,71 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 710 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

126. Масата на празна чаша е 50,5 g. Кога во неа се стави дестилирана вода до одредена висина, масата на чашата е 150,5 g. Потоа водата се истура и во чашата се става глицерин до истата висина. Тогаш масата на чашата е 176,5 g. Колкава е густината на глицеринот? Густината на водата е $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$.

$$\text{Решение: } \rho = 1260 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

127. Во железна коцка со раб 0,5 dm се наоѓа шуплина со неправилна форма и волумен од 55 cm^3 . Да се пресмета волуменот на железото, како и неговата маса, ако густината му е $7800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$?

$$\text{Решение: } V_z = 70 \text{ cm}^3 \quad m_z = 546 \text{ g}$$

128. Колкава е масата на растворот што се добива со мешање на 0,1 ℓ алкохол со 2 ℓ вода? Густината на алкохолот е $790 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, на водата $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.

Решение: $m = 2,079 \text{ kg}$

129. Да се пресмета густината на смеса од 0,2 ℓ нафта и 0,1 ℓ машинско масло? Густината на нафтата е $800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, а на машинското масло е $900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.

Решение: $\rho = 833,33 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

130. Да се пресмета густината на смеса од 150 cm³ нафта и 100 cm³ машинско масло? Густината на нафтата е $0,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, а на машинското масло е $0,9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$.

Решение: $\rho = 840 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

131. Да се пресмета густината на смеса од 200 g вода и 158 g алкохол? Густината на водата е $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, а на алкохолот е $0,79 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$.

Решение: $\rho = 895 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

132. Колкава е масата на смеса од 1,1 ℓ алкохол и 1,1 ℓ вода? Густината на алкохолот е $0,79 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, а на водата е $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$.

Решение: $m = 1,969 \text{ kg}$

133. Колку клинци има во 3,9 kg, ако волуменот на еден клинец е 80 mm^3 ? Густината на железото е $7800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$!

Решение: $n = 6250$ клинци

134. Колку литри алкохол има во сад со маса од 12,6 kg, ако масата на празниот сад е 0,4 kg? Густината на алкохолот е $800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$!

Решение: $V_a = 15,25 \text{ l}$

135. Масата на празниот сад е 70 g. Ако садот се наполни со вода вкупната маса ќе биде 250 g, а ако се наполни со друга течност, масата ќе изнесува 214 g. Да се определи густината на таа течност! Густината на водата е $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.

Решение: $\rho_T = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

136. Во сад со маса 240 g ставени се 75 cm^3 течност. Масата на садот со течноста заедно изнесува 375 g. Да се определи густината на течноста!

Решение: $\rho_T = 1,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

137. Стаклен балон наполнет со воздух има маса 126,3 g, а кога е наполнет со вода има маса 1125 g (густина на водата е $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$). Кога балонот е наполнет со непознат гас има маса 126,95 g. Воздухот и гасот во балонот се на еднаква температура и притисок. Да се определи густината на непознатиот гас, ако воздухот има густина $1,29 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$!

Решение: $\rho_3 = 1,95 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

138. Масата на алуминиумска прачка е $5,4 \text{ kg}$. Да се определи масата на златна прачка со исти димензии (густината на алуминиумот е $2700 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, а на златото $19300 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$)?

Решение: $m = 38,6 \text{ kg}$

139. Сребрена плоча има маса $157,6 \text{ g}$ и густина $10520 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, и должина 6 cm , а ширина 2 cm . Да се определи дебелината на плочата!

Решение: $c = 1,248 \text{ cm}$

140. Златото може да се сплеска до дебелина $0,001 \text{ mm}$. Колкава површина може да се покрие со 2 g злато? Густината на златото е $19300 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$!

Решение: $S = 0,104 \text{ m}^2$

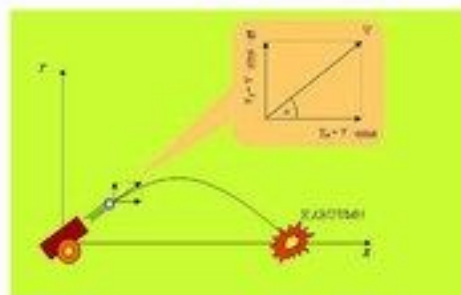
141. Во сад во кој се наоѓаат $V_1 = 2 \text{ l}$ алкохол се догура $V_2 = 0,5 \text{ l}$ вода при што течностите добро се мешаат. Колкава густина има добиената смеса, ако волуменот на смесата претставува $0,97$ делови од првобитните волумени на алкохолот и водата? Густината на алкохолот е $\rho_1 = 790 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, а на водата $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$!

Решение: $\rho = 857,73 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

2. ДВИЖЕЊЕ И СИЛИ

1. ДВИЖЕЊЕ

- | | | |
|----|--|----|
| 1. | Поим за брзина | 30 |
| 2. | Рамномерно праволиниско движење | 35 |
| 3. | Рамномерно забрзано движење | 51 |
| 4. | Графичко претставување на брзина и пат кај рамномерно праволиниско движење | 63 |
| 5. | Слободно паѓање | 68 |



1.1. ПОИМ ЗА БРЗИНА

Промената на положбата на едно тело во однос на другите тела се вика **механичко движење**.

Линијата што ги поврзува местата низ кои телата минуваат при движењето се вика патека или **траекторија**. Во зависност од формата на патеката, движењата може да бидат: **праволиниски** и **криволиниски**.

Должината на патеката што ја изминува телото за одредено време се вика **изминат пат**.

Брзината е физичка величина со која се определуваат состојбите на движењето на телата по некоја траекторија. Нејзината големина зависи од должината на патот и времето за кое е изминат тој пат.

$$v = \frac{s}{t} \quad \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right] \quad \text{брзина} = \frac{\text{пат}}{\text{време}}$$



каде што:

$$v \quad \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right] \text{ – брзина;}$$

$$s \quad [\text{m}] \text{ – пат;}$$

$$t \quad [\text{s}] \text{ – време.}$$

Од оваа формула се добиваат формулите за:

$$\text{Пат: } s = v \cdot t \quad [\text{m}]$$

$$\text{Време: } t = \frac{s}{v} \quad [\text{s}].$$

Основна единица за брзина е $\frac{\text{m}}{\text{s}}$. Многу често се користи и

мерната единица $\frac{\text{km}}{\text{h}}$. Врската меѓу овие две големини е:

$$1 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{1000}{3600} \frac{\text{m}}{\text{s}} \qquad 1 \frac{\text{m}}{\text{s}} = \frac{3600}{1000} \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

Ако не се менува брзината на телото, тоа се движи **рамномерно**. Ако брзината се менува, движењето се нарекува **нерамномерно** или **променливо**.

Средната брзина при рамномерно движење е:

$$\text{средна брзина} = \frac{\text{изминат пат}}{\text{временски интервал}}$$

1. Четирите брзини : $120 \frac{\text{m}}{\text{min}}$, $30 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$, $3,6 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, да се подредат по големина од најмала до најголема.

Решение: $30 \frac{\text{cm}}{\text{s}} < 3,6 \frac{\text{km}}{\text{h}} < 120 \frac{\text{m}}{\text{min}} < 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

2. Претвори:

а) $36 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{\quad}{\quad} \frac{\text{m}}{\text{s}}$

б) $54 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{\quad}{\quad} \frac{\text{m}}{\text{s}}$

в) $72 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{\quad}{\quad} \frac{\text{m}}{\text{s}}$

г) $54 \frac{\text{m}}{\text{s}} = \frac{\quad}{\quad} \frac{\text{km}}{\text{h}}$

д) $100 \frac{\text{m}}{\text{s}} = \frac{\quad}{\quad} \frac{\text{km}}{\text{h}}$

ѓ) $180 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{\quad}{\quad} \frac{\text{m}}{\text{s}}$

е) $50 \frac{\text{m}}{\text{s}} = \frac{\quad}{\quad} \frac{\text{km}}{\text{h}}$

ж) $50 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{\quad}{\quad} \frac{\text{m}}{\text{s}}$

з) $120 \frac{\text{m}}{\text{min}} = \frac{\quad}{\quad} \frac{\text{m}}{\text{s}}$

ѕ) $0,6 \frac{\text{km}}{\text{min}} = \frac{\quad}{\quad} \frac{\text{m}}{\text{s}}$

и) $8000 \frac{\text{m}}{\text{s}} = \frac{\quad}{\quad} \frac{\text{km}}{\text{s}}$

Решение:

а) $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

б) $15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

в) $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

г) $194,4 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

д) $360 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

ѓ) $50 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

е) $180 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

ж) $13,89 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

з) $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

ѕ) $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

и) $8 \frac{\text{km}}{\text{s}}$

3. Да се споредат следните брзини:

а) $108 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ и $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

б) $36 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ и $9 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

в) $3,6 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ и $101 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$.

Решение: а) = б) > в) <

4. Да се дополни големината која недостига:

а) $s = 2 \text{ m}$ $t = 0,1 \text{ s}$ $v = ?$

б) $s = ?$ $t = 2 \text{ h}$ $v = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

в) $s = 240 \text{ m}$ $t = 2 \text{ min}$ $v = ?$

г) $s = 10 \text{ km}$ $t = 2 \text{ h}$ $v = ?$

д) $s = ?$ $t = 10 \text{ s}$ $v = 1,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

ѓ) $s = ?$ $t = 0,5 \text{ h}$ $v = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

е) $s = 1,5 \text{ km}$ $t = 2,5 \text{ min}$ $v = ?$

Решение:

а) $v = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ б) $s = 144 \text{ km}$ в) $v = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ г) $v = 5 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

д) $s = 15 \text{ m}$ ѓ) $s = 54 \text{ km}$ е) $v = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

5. За колку време автомобил ќе измине пат од 200 km , ако се движи

рамномерно со брзина од $100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$?

Решение: $t = 2 \text{ h}$

6. Колкаво растојание ќе измине воз за три минути, ако неговата

средна брзина е $80 \frac{\text{km}}{\text{h}}$?

Решение: $s = 4 \text{ km}$

7. Еден пешак изминал 6 километри за еден час. Колку изнесува неговата средна брзина изразен во: а) $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ б) $\frac{\text{m}}{\text{s}}$?

Решение: а) $v = 6 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ б) $v = 1,67 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

8. Колку време му е потребно на еден автомобил за да помине 160 km од еден до друг град, ако неговата просечна брзина е $60 \frac{\text{km}}{\text{h}}$?

Решение: $t = 2 \text{ h } 4 \text{ 0min}$

9. Колкав пат ќе измине возилото за време $t = 0,5 \text{ h}$, ако се движи со средна брзина $v = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$?

Решение: $s = 36 \text{ km}$

10. Тело изминува пат од 40 km со брзина од $80 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Колку изнесува времето за кое го изминува овој пат?

Решение: $t = 0,5 \text{ h}$

11. Базен долг $s = 50 \text{ m}$ ученикот го препливува за $t = 40 \text{ s}$. Со колкава средна брзина пливал ученикот?

Решение: $v = 1,25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

12. Ако автомобил се движи рамномерно со брзина $80 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, да се пресмета колкав пат ќе измине за 0,5 h ?

Решение: $s = 40 \text{ km}$

13. Тело се движи со константна брзина $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Колкав пат ќе помине за 0,5 min ?

Решение: $s = 150 \text{ m}$

14. Звукот на грмотевицата се слушал 12 s откако се видела молњата. На која оддалеченост настанала молњата, ако брзината на звукот е $340 \frac{\text{m}}{\text{s}}$?

Решение: $s = 4080 \text{ m}$

15. Атлетичар трчал рамномерно со брзина $v = 9 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Колкав пат претрчал атлетичарот за време од еден час?

Решение: $s = 32,4 \text{ km}$

16. За колку време возило ќе измине пат од 100 km, ако се движи рамномерно со брзина од $100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$?

Решение: $t = 1 \text{ h}$

17. Растојанието помеѓу Ресен и Скопје е 210 km. За колку време ќе го помине автомобил кој се движи со средна брзина $v = 70 \frac{\text{km}}{\text{h}}$?

Решение: $t = 3 \text{ h}$

18. Со колкава брзина се движи рамномерно тело кое изминало пат од 120 m за 1 min?

Решение: $v = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

19. Должината на подвижната лента во фабриката хала изнесува 50 m. За колку време предмет којшто се обработува ќе стигне од едниот до другиот крај на лентата, ако лентата се движи со брзина $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$?

Решение: $t = 2,5 \text{ s}$

20. Велосипедист се движи рамномерно праволиниски со брзина $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Колкав пат ќе помине велосипедистот за време 0,5 h?

Решение: $s = 14,4 \text{ km}$

21. Кој се движи побрзо: велосипедист чија брзина е $5,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ или атлетичар којшто со рамномерна брзина претрчал 9 km за 0,5 h?

Решение: $v_1 > v_2$, велосипедистот

22. Движејќи се рамномерно, еден автомобил за 0,5 h изминал 45 km, а друг автомобил за 2 min изминал 2400 m. Кој автомобил се движи со поголема брзина и колку пати?

Решение: $\frac{v_1}{v_2} = 1,25$

23. Автомобил се движи со брзина $70 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, а птица лета со брзина $25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Чија брзина е поголема и за колку?

Решение: $\Delta v = 5,56 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, брзината на птицата

1.2. РАМНОМЕРНО ПРАВОЛИНИСКО ДВИЖЕЊЕ

За тело кое се движи по права линија и притоа за еднакви временски интервали изминува еднакви растојанија, се вели дека се движи **рамномерно праволиниски**.

Од формулата за брзина се добива формулата за **патот** кај рамномерно праволиниско движење, при што патот е еднаков на производот од брзината и времето:

$$s = v \cdot t \quad [\text{m}]$$

каде што:

$$v \quad \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right] \text{ – брзина;}$$

$$s \quad [\text{m}] \text{ – пат;}$$

$$t \quad [\text{s}] \text{ – време.}$$

Од оваа формула се добиваат формулите за:

Брзина: $v = \frac{s}{t} \left[\frac{m}{s} \right]$

Време: $t = \frac{s}{v} [s]$.

24. Авион се движи рамномерно праволиниски со брзина $900 \frac{km}{h}$.

а) Колкав пат ќе помине авионот за 4,5 h ?

б) За колку време ќе помине пат од 3 150 km ?

Решение: а) $s_1 = 4\,050 \text{ km}$ б) $t_2 = 3,5 \text{ h}$

25. Воз се движи со постојана брзина од $90 \frac{km}{h}$.

а) За колку време ќе измине пат од 30 km ?

б) Колку пат ќе измине при таа брзина за 30 min ?

Решение: а) $t_1 = 20 \text{ min}$ б) $s_2 = 45 \text{ km}$

26. Велосипедистот за 5 min изминал пат од 1,8 km. Колкав пат ќе измине за наредните 0,5 h ако се движи со иста брзина ?

Решение: $s_2 = 10,8 \text{ km}$

27. Движејќи се со постојана брзина, велосипедист за 15 s изминува 200 m. За колку време ќе ги измине наредните 120 m ?

Решение: $t_2 = 9 \text{ s}$

28. Чамец се движи со брзина $4 \frac{m}{s}$. Дали ќе успее за време од 0,5 h да стигне до пристаништето кое што е оддалечено 7 km ?

Решение: $s > s_p$, да

29. Авион го прелетува растојанието помеѓу два града за 5 h со брзина $75 \frac{m}{s}$. Колку време ќе лета во обратна насока, ако поради лошите временски услови се движи со брзина $252 \frac{km}{h}$?

Решение: $t_2 = 5,36 \text{ h}$

30. Лука и Дамјан се на меѓусебно растојание од 100 m. Во ист момент тргнуваат еден кон друг и после 40 s се сретнуваат. Со колкава брзина се движи Дамјан, ако Лука се движи со брзина $1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$?

$$\text{Решение: } v_D = 1,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

31. Кон целта, којашто е оддалечена $s = 15 \text{ km}$, од исто место и во исто време тргнуваат велосипедист и пешак. Велосипедистот вози со постојана брзина $v_1 = 30 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, а пешакот се движи со постојана брзина $v_2 = 6 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Да се пресметаат времињата на патување на велосипедистот и пешакот. Колку подоцна пешакот ќе стигне на целта во споредба со велосипедистот?

$$\text{Решение: } t_1 = 0,5 \text{ h} \quad t_2 = 2,5 \text{ h} \quad \Delta t = 2 \text{ h}$$

32. Неко тело во текот на 10 s се движело со брзина $36 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, а потоа поминало 120 m со брзина $54 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Колкава е средната брзина за целиот пат?

$$\text{Решение: } v_{\text{ср}} = 12,2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

33. Велосипедист во првите 5 min изминал пат од 3 km, во наредните 7 min пат долг 8,4 km и во последните 6 min изминал пат со должина 5,4 km. Да се определи брзината со која се движел велосипедистот на секој дел од патот и средната брзина за целата должина на патот!

$$\begin{aligned} \text{Решение: } \quad v_1 &= 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} & v_2 &= 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ v_3 &= 15 \frac{\text{m}}{\text{s}} & v_{\text{ср}} &= 15,56 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{aligned}$$

34. Некоје тело за време на движењето 25 s се движело со брзина $2\frac{\text{m}}{\text{s}}$, а потоа изминало уште 100 m за време 40 s .

- а) Колкав пат телото изминало за првите 25 s ?
б) Колкава е средната брзина на телото на целиот пат?

$$\text{Решение: } s_1 = 50\text{ m} \quad v_{\text{sr}} = 2,31\frac{\text{m}}{\text{s}}$$

35. Камсион изминал 2 km со постојана брзина од $20\frac{\text{m}}{\text{s}}$, а потоа

5 min се движел со брзина $54\frac{\text{km}}{\text{h}}$. Да се најде времето за првиот дел од движењето, патот за вториот дел и средната брзина за целиот пат!

$$\text{Решение: } t_1 = 100\text{ s} \quad s_2 = 4,5\text{ km} \quad v_{\text{sr}} = 16,25\frac{\text{m}}{\text{s}}$$

36. Велосипедист, 30 km поминал со брзина $15\frac{\text{km}}{\text{h}}$, а 72 km со брзина $18\frac{\text{km}}{\text{h}}$.

- а) Колку време возел?
б) Колкава била средната брзина за целиот пат?

$$\text{Решение: } \text{а) } t_{\text{вк}} = 6\text{ h} \quad \text{б) } v_{\text{sr}} = 17\frac{\text{km}}{\text{h}}$$

37. Атлетичар првите 750 m ги претрчал со едно темпо, а потоа 50 m , до целта, ги поминал во спринт. За кое време тој ја истрчал целата патека, ако средната брзина е $6,67\frac{\text{m}}{\text{s}}$?

$$\text{Решение: } t = 2\text{ min}$$

38. Тело се движело 12 s со брзина $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Потоа за исто толку време изминало пат од 60 m и на крај уште 60 m се движело со постојана брзина од $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Да се најде средната брзина на телото на целиот пат?

$$\text{Решение: } v_{\text{sr}} = 4,94 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

39. Автобус првите 15 km ги поминал за 15 min, а потоа се движел уште 0,5 h. Колкав пат поминал за тие половина час, ако неговата средна брзина на целиот пат е $45 \frac{\text{km}}{\text{h}}$?

$$\text{Решение: } s_2 = 18,75 \text{ km}$$

40. Во штафетно трчање 4·100 m првиот атлетичар својата делница ја поминал со брзина $9,00 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, вториот со брзина $10,00 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, а третиот со брзина $11,00 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Со колкава брзина треба да трча четвртиот натпреварувач за просечната брзина на штафетата да биде $10,00 \frac{\text{m}}{\text{s}}$?

$$\text{Решение: } v_4 = 10,2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

41. Автомобил ја изминува првата половина од растојанието помеѓу двата града со брзина $v_1 = 30 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, а втората половина со брзина $v_2 = 70 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Колкава е средната брзина на автомобилот?

$$\text{Решение: } v_{\text{sr}} = 42 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

42. Првата половина од патот автомобилот ја поминува со средна брзина $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, а втората половина со средна брзина $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Да се пресмета средната брзина со која автомобилот го поминува целиот пат?

$$\text{Решение: } v_x = 13,33 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

43. Велосипедист ја поминал првата половина од патот со средна брзина $v_1 = 12 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, а втората половина со некоја друга брзина. Да се определи брзината во вториот дел од патот, ако е познато дека средната брзина со која велосипедистот го поминал целиот пат е $8 \frac{\text{km}}{\text{h}}$!

$$\text{Решение: } v_2 = 6 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

44. Првата половина од патот s еден велосипедист ја минува со брзина $v_1 = 20 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Три четвртини од останатиот пат го минува со брзина $v_2 = 15 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, а остатокот со брзина $v_3 = 10 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Колкава е средната брзина со која велосипедистот го поминал целиот пат?

$$\text{Решение: } v_x = 16 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

45. Три четвртини од патот s телото го поминува со брзина од $100 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, остатокот од патот го минува со брзина $200 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Да се пресмета средната брзина со која телото го поминало целиот пат!

$$\text{Решение: } v_x = 114,29 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

46. Првата половина од патот s едно тело ја минува со брзина $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Три четвртини од останатиот пат го минува со брзина $15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, а остатокот со брзина $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Колкава е средната брзина со која телото го поминало целиот пат?

$$\text{Решение: } v_{\text{sr}} = 16 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

47. Атлетичар на тренинг трчал кон врвот на ридот со брзина $12 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, а надолу по истата патека со брзина $16 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Колкава е средната брзина со која атлетичарот ја претрчал целата патека?

$$\text{Решение: } v_{\text{sr}} = 13,7 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

48. Автомобил го поминал растојанието од место А до место В со брзина од $40 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ и обратно, се вратил со брзина од $50 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Колкава е средната брзина со која се движел автомобилот?

$$\text{Решение: } v_{\text{sr}} = 44,44 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

49. Резервоар со форма на коцка не е полн до врвот, туку во него се наоѓа $V = 10 \text{ m}^3$ вода. Кога водата се испумпува со постојана брзина, нивото опаѓа за 30 cm во минута и се празни за 7 min. Колкава е страната на резервоарот?

$$\text{Решение: } a = 2,18 \text{ m}$$

50. Автомобилист и велосипедист се движат еден кон друг со брзини $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ и $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Растојанието помеѓу нив е 250 m. Колкаво ќе биде растојанието помеѓу нив после 5 s?

$$\text{Решение: } \Delta s = 125 \text{ m}$$

51. Автомобил и велосипед се движат еден кон друг. Брзината на автомобилот е $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, а на велосипедистот $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Колкаво е почетното растојание помеѓу нив, ако до средба доаѓа на растојание 50 m од почетната положба на велосипедот?

Решение: $\ell = 250 \text{ m}$

52. Од точка А, на прав пат се движи едно тело со константна брзина од $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. По 3,5 s од истата точка, во иста насока, тргнува друго

тело кое се движи со константна брзина од $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

а) На кое растојание од точката А е првото тело, во моментот кога тргнува второто тело?

б) Колкаво е растојанието меѓу телата по 1,5 s од тргнувањето на второто тело?

Решение: а) $s = 14 \text{ m}$ б) $\ell = 11 \text{ m}$

53. Растојанието помеѓу две места (А и В) е 3 km. Од тие места, истовремено, еден кон друг, тргнуваат двајца велосипедисти кои се движат рамномерно праволиниски со брзина $v_1 = 27 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ и $v_2 = 18 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. После колку време и на колкаво растојание s_1 од местото А ќе се сретнат?

Решение: $t = 4 \text{ min}$ $s_1 = 1,8 \text{ km}$

54. Од двата града (А и В), што се наоѓаат на меѓусебно растојание 252 km истовремено тргнале две возила едно спрема друго.

Средната брзина на првото возила е $v_a = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, а на второто

$v_b = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. По колку часа и на кое растојание од местото А ќе се сретнат возилата?

Решение: $t = 2 \text{ h}$ $s_a = 108 \text{ km}$

55. Во 6 часот, од Кочани за Скопје поаѓа автобус што се движи со средна брзина $v_1 = 60 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Петнаесет минути покасно од исто место во иста насока поаѓа патничко возило што се движи со средна брзина $v_2 = 80 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Во колку часот во Скопје ќе стигнат автобусот и патничкото возило? Растојанието меѓу Кочани и Скопје е 120 km.

Решение: автобусот пристигнува во 8 h,
патничкото возило во 7 h и 45 min

56. Во ист момент од Скопје и Битола поаѓаат два автобуси еден спроти друг. Автобусот од Скопје се движи со брзина $60 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, а автобусот од Битола со брзина $50 \frac{\text{km}}{\text{h}}$.

- а) За колку време автобусите ќе стигнат на целта?
б) На кое растојание од Скопје ќе се сретнат автобусите?
Растојанието од Скопје и Битола е 190 km.

Решение: а) $t_1 = 3 \text{ h } 10 \text{ min}$ $t_2 = 3 \text{ h } 48 \text{ min}$ б) $s_1 = 103,6 \text{ km}$

57. Растојанието помеѓу Куманово и Битола е 200 km. Од овие два града, во исто време еден кон друг тргнале два воза, едниот со средна брзина $94 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, а другиот со средна брзина $106 \frac{\text{km}}{\text{h}}$.

- а) После колку време ќе се сретнат двата воза?
б) По колку пат ќе изминат до средбата?

Решение: а) $t = 1 \text{ h}$ б) $s_K = 94 \text{ km}$ $s_B = 106 \text{ km}$

58. Две тела истовремено тргнуваат од иста точка во спротивна насока и рамномерно се движат со брзини v_1 и v_2 каде $v_2 = \frac{3}{2} \cdot v_1$. По 5 s движење нивното меѓусебно растојание изнесува 20 m. Да се пресмета:

- а) Колкави се нивните брзини?
б) Колкаво е нивното меѓусебно растојание по 12 s движење?

Решение: а) $v_1 = 1,6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $v_2 = 2,4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ б) $s = 48 \text{ m}$

59. Стојан и Миле кои живееле во иста зграда се договориле да одат на излет. Миле тргнал во 7 часот и се движел со брзина од $4 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, а Стојан, кој имал некоја работа, тргнал 10 min подоцна од Миле и се движел со брзина од $6 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Да се пресмета:

- а) по колку време Стојан ќе го стигне Миле?
б) на кое растојание од дома ќе го стигне?

Решение: а) $t_2 = 20 \text{ min}$ б) $s_2 = 2 \text{ km}$

60. Од аеродромот А истовремено полетуваат авион и хеликоптер кон аеродромот В кој што е на растојание од 1000 km од аеродромот А. Авионот пристигнува порано од хеликоптерот за време од 3 часа и 45 min. Ако авионот се движел со брзина од $800 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, со која брзина се движел хеликоптерот?

Решение: $v_2 = 200 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

61. Комбе, движејќи се со брзина $100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ поминало покрај полициски автомобил. Со колкава средна брзина се движел полицискиот автомобил, кој почнал да го следи комбето после 3 s и го стигнал комбето после 5 s?

Решение: $v_p = 160 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

62. Должината на еден тунел $\ell_1 = 1600 \text{ m}$. Низ него поминува воз долг $\ell_2 = 200 \text{ m}$ со брзина од $v = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Колку време ќе измине од моментот на влегувањето на локомотивата во тунелот до излегувањето на последниот вагон од него?

Решение: $t = 120 \text{ s}$

63. Патнички воз долг $\ell_1 = 100 \text{ m}$, движејќи се со средна брзина $36 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, наидува на мост долг $\ell_2 = 350 \text{ m}$. За колку време возот ќе го помине мостот?

Решение: $t = 45 \text{ s}$

64. Композиција составена од 10 вагони долги по 10 m и локомотива долга 13 m минува низ тунел долг $1\,500 \text{ m}$, со брзина $54 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. За колку време ќе помине низ тунелот, ако растојанието меѓу вагоните е 1 m , а меѓу локомотивата и соседниот вагон е $1,5 \text{ m}$?

Решение: $t = 108,23 \text{ s}$

65. Растојанието помеѓу два града е 360 km . Автомобилот на овој пат може да вози со средна брзина $60 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Под друг пат, долг 430 km , којшто исто така ги поврзува двата града, автомобил може 360 km да вози со брзина $80 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, а преостанатите 70 km со брзина $50 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. По кој пат автомобилот, од едниот до другиот град, ќе стигне за пократко време?

Решение: $t_1 > t_2$, по првиот пат

66. Од Виница за Скопје, преку Кочани поаѓа патничко возило кое се движи со средна брзина $70 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Петнаесет минути покасно, од Кочани кон Скопје поаѓа друго возило. Со колкава брзина треба да се движи тоа, за да стигне во Скопје во исто време со возилото од Виница? Растојанието од Виница до Кочани е 10 km , а од Кочани до Скопје е 130 km .

Решение: $v_2 = 74,3 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

67. Моторното возило, движејќи се со средна брзина $v_1 = 54 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, растојанието меѓу двата града го поминува за некое време t_1 . На враќање возилото се движело со средна брзина $v_2 = 64,8 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, по друг пат подолг од првиот за $10,8 \text{ km}$, а патот го изминало 10 минути побрзо од колку на одење. Колкав пат поминало возилото на одење, а колкав на враќање?

Решение: $s_1 = 108 \text{ km}$ $s_2 = 118,8 \text{ km}$

68. Космички брод ја обиколува Земјата за 89,1 минута со средна брзина $28800 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Да се пресмета:

- а) должината на патеката (орбитата);
 б) одалеченоста на космичкиот брод од површината на Земјата.
 Радиусот на Земјата е $R = 6400 \text{ km}$.

Решение: а) $L = 42768 \text{ km}$ б) $H = 410 \text{ km}$

69. Патнички и брз воз се движат по паралелни пруги во иста насока. Патничкиот воз долг 200 m се движи со брзина $54 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, а брзиот со должина 150 m , се движи со брзина $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. За колку време брзиот воз ќе го претекне патничкиот?

Решение: $t = 70 \text{ s}$

70. Растојанието меѓу две тела кои се движат рамномерно по ист правец во спротивни насоки се намалува за 16 m за време од 10 s , а ако се движат во иста насока со исти брзини, како и во претходниот случај, растојанието им се зголемува за 6 m . Со колкави брзини се движат телата?

Решение: $v_1 = 0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $v_2 = 1,1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

71. Патнички воз долг 100 m и товарен воз долг 200 m, кои се на растојание 2 km еден од друг, се движат рамномерно праволиниски по паралелни пруги. Кога се движат во иста насока, патничкиот воз го претекнува товарниот за 460 s, а кога се движат во спротивна насока со исти брзини, се разминуваат за 92 s. Со колкави средни брзини се движат возовите?

$$\text{Решение: } v_1 = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad v_2 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

72. Воз долг $\ell_1 = 100 \text{ m}$ се движи со брзина од $v_1 = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Во пресрет на него по паралелна пруга се движи друг воз долг $\ell_2 = 62 \text{ m}$ со брзина од $v_2 = 36 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Колку трае времето на поминувањето на возовите еден спроти друг?

$$\text{Решение: } t = 5,4 \text{ s}$$

73. Растојанието меѓу два града е 100 km. Од градот А тргнува велосипедист движејќи се со брзина $v_1 = 20 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. По извесно време од градот В кон градот А тргнува автомобил кој што се движи со брзина од $v_2 = 80 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Автомобилот и велосипедистот се среќаваат на средината на патот s. Да се пресмета колку порано тргнал велосипедистот во однос на автомобилот!

$$\text{Решение: } t_1 = 1,875 \text{ h}$$

74. Едно тело се движи по права линија со постојана брзина и за 4 h изминува извесно растојание. Ако брзината на телото е поголема за $5 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, тогаш му е потребно 3 h помалку од колку во претходниот случај за да може да го помине истиот пат со рамномерно движење. Колкава е брзината во едниот, а колкава во другиот случај? Колкаво е растојанието што го изминува телото?

$$\text{Решение: } v_1 = \frac{5}{3} \frac{\text{km}}{\text{h}} \quad v_2 = 6\frac{2}{3} \frac{\text{km}}{\text{h}} \quad s = 6\frac{2}{3} \text{ km}$$

75. Против-тенковското орудие стрела на тенковска граната. Блесокот на експлозија на тенковската и против-тенковската граната тенкистот го забележал после 0,6 s, а звукот на експлозијата го забележал после 2,5 s од испалувањето на тенковската граната. Блесокот на експлозијата на гранатите против-тенкистот го забележал после 6 s од истрелувањето на против-тенковската граната која се наоѓа на растојание 3 km од експлозијата. На кое растојание од тенкот со против-тенковската граната е погодена тенковската граната, со која хоризонтална брзина се движеле тенковската и против-тенковската граната? Брзината на звукот да се земе дека изнесува $340 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

$$\text{Решение: } s = 646 \text{ m} \quad v = 1\,077 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad v_1 = 500 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

- СЛОЖЕНИ ДВИЖЕЊА

76. Брзината на течењето на реката е $1 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Чамец се движи со брзина $10 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ во однос на водата. Колкава е брзината на чамецот во однос на брегот, ако тој се движи:
 а) во насока на течението на реката?
 б) во спротивната насока од течението на реката?

$$\text{Решение: } \text{а) } v_{\text{вк}} = 11 \frac{\text{km}}{\text{h}} \quad \text{б) } v_{\text{вк}} = 9 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

77. Два автомобили се движат по должината на прав пат. Првиот автомобил се движи со брзина $90 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, а вториот со $80 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Колкава е брзината на едниот автомобил во однос на другиот, ако се движат:
 а) во иста насока?
 б) во спротивна насока?

$$\text{Решение: } \text{а) } v = 10 \frac{\text{km}}{\text{h}} \quad \text{б) } v = 170 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

78. Во воз долг 250 m што се движи со брзина $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, од првиот кон последниот вагон се движи патник со брзина $3,6 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ во однос на внатрешноста на возот.

а) Со колкава брзина се движел патникот во однос на надворешноста од возот?

б) Колкав пат изминал патникот во однос на надворешноста на возот, од моментот кога тргнал од предниот крај на челниот вагон до моментот кога стигнал до задниот крај од последниот вагон?

Решение: а) $v = 19 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ б) $s = 4750 \text{ m}$

79. По река која тече со брзина $4 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ плови брод во спротивна насока од течението на реката со брзина $8 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ во однос на брегот од реката. Со колкава брзина би се движел бродот во насока на текот на реката, ако плови со иста моќност на моторот?

Решение: $v = 16 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

80. Моторен чамец плови низводно во однос на брегот од реката со брзина $19 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, а во спротивната насока од течението на реката со брзина $11 \frac{\text{km}}{\text{h}}$.

а) Колкава е брзината на бродот во однос на водата ако моторот, во двата случаја, работи со иста моќност?

б) Со колкава брзина, во однос на брегот, тече реката?

Решение: а) $v_1 = 15 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ б) $v_2 = 4 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

81. По река која тече со брзина $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ се движи моторен чамец со брзина $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ во однос на водата на реката. Со колкава брзина се движи чамецот во однос на брегот ако тој се движи:
а) во насока на текот од реката?
б) во спротивна насока од текот на реката?

Решение: а) $v' = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ б) $v' = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

82. Меѓу две места А и В оддалечени 100 km по реката плови брод. Кога плови по течението на реката го минува ова растојание за 4 h, а кога плови во спротивна насока истото растојание го изминува за 10 h. Да се најде брзината на реката и брзината на бродот во однос на реката?

Решение: $v_r = 7,5 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ $v_b = 17,5 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

83. Човек кој стои на подвижни скали се качува од првиот на вториот кат во стоковна куќа за 1 минута. Истиот човек по неподвижни скали се качува од првиот на вториот кат за 3 минути. За колку време човекот ќе се качи од првиот на вториот кат, ако се движи со иста брзина на подвижните скали?

Решение: $t = 45 \text{ s}$

84. Стоејќи неподвижно на подвижни скали дете стигнува од приземјето до првиот спрат за 10 s, а кога оди по подвижните скали потребни му се 6 s. Ако детето оди по неподвижните скали со иста брзина со која одело по подвижните, за колку време ќе стигне на првиот спрат?

Решение: $t = 15 \text{ s}$

85. Ако речен брод се движи со константна брзина во однос на водата, растојанието меѓу двата града го поминува за 6 h кога плови во спротивна насока од текот на реката, а за 3 h ако плови во иста насока со текот на реката. За кое време бродот ќе го мине истото растојание низводно со исклучен мотор?

Решение: $t_2 = 12 \text{ h}$

86. Човек кој се движи по подвижни скали, растојанието помеѓу два ката го поминува за 1,5 минута. Истото растојание движејќи се по неподвижни скали го поминува за 6 минути. За кое време тој ќе се качи од едниот на соседниот кат, ако за цело време стои на подвижните скали?

Решение: $t_1 = 2 \text{ min}$

87. На кружна патека се наоѓаат двајца велосипедисти. Кога тие се движат во спротивна насока се сретнуваат секои $t_1 = 10 \text{ s}$, а кога се движат во иста насока едниот го стигнува другиот секои $t_2 = 170 \text{ s}$. Да се најдат брзините на секој од нив, ако должината на патеката е $s = 170 \text{ m}$!

Решение: $v_1 = 9 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $v_2 = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

1.3. РАМНОМЕРНО ЗАБРЗАНО ДВИЖЕЊЕ

Ако брзината на телото во текот на времето се менува, движењето е **нерамномерно (променливо)**. Ако брзината на телото во текот на времето рамномерно се зголемува, таквото движење се вика **рамномерно забрзано**, а ако пак брзината рамномерно се намалува тоа е **рамномерно успорено** (забавено).

Промената на брзината во единица време се вика **забрзување**.

забрзување = $\frac{\text{промена на брзина}}{\text{временски интервал}}$

$$a = \frac{v_1 - v_0}{t - t_0} \quad \left[\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right]$$

каде што:

$a \left[\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right]$ – забрзување;

$v_t \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$ – крајна брзина – брзина по одреден временски

интервал t ;



v_0 $\left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$ – почетна брзина;

s $[\text{m}]$ – пат;

t_0 $[\text{s}]$ – почетно време;

t $[\text{s}]$ – крајно време.

Единица за забрзување е метар во секунда за секунда или метар во секунда на квадрат - $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

При тоа формулата за пат при рамномерно забрзано (успорено) движење е:

$$s = v_0 \cdot t \pm \frac{a \cdot t^2}{2} \quad [\text{m}]$$

Брзината при рамномерно забрзано (успорено) движење е:

$$v = v_0 \pm a \cdot t \quad \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$$

Знакот + се зема за рамномерно забрзано движење, а знакот – за рамномерно успорено движење.

Ако почетната брзина е нула ($v_0 = 0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$), тогаш формулите се добиваат:

пат: $s = \frac{a \cdot t^2}{2} \quad [\text{m}]$

брзина: $v = a \cdot t \quad \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$.

- РАМНОМЕРНО ЗАБРЗАНО ДВИЖЕЊЕ БЕЗ ПОЧЕТНА БРЗИНА

88. Колку пат ќе измине телото коешто тргнува од состојба на мирување и се движи 0,5 min со константно забрзување $5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$?

Решение: $s = 2250 \text{ m}$

89. Забрзувањето на автомобил при стартот е $4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. После колку време автомобилот ќе достигне брзина $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$?

Решение: $t = 5 \text{ s}$

90. Од старт автомобилот поаѓа со забрзување од $2,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Колкав пат ќе помине за 5 s ?

Решение: $s = 35 \text{ m}$

91. Забрзувањето на едно тело е $6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Колкав пат ќе помине ова тело за 5 s ?

Решение: $s = 75 \text{ m}$

92. Воз тргнува од станица со постојано забрзување од $1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. После колку време ќе достигне брзина од $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$?

Решение: $t = 20 \text{ s}$

93. Возило тргнува од мирување со постојано забрзување $1,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Колку пат треба да помине за да постигне брзина $10,8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$?

Решение: $s = 32,4 \text{ m}$

94. Забрзувањето на едно тело е $3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Колкав пат ќе помине ова тело за 10 s ?

Решение: $s = 150 \text{ m}$

95. Авион полетува рамномерно со забрзување од $4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Да се пресмета неговата брзина по 10 s ?

$$\text{Решение: } v = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

96. Едно тело од состојба на мирување почнало да се движи рамномерно забрзано со забрзување $2,3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Колкава ќе биде брзината на телото во моментот $t = 5 \text{ s}$?

$$\text{Решение: } v = 11,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

97. Петнаесет секунди по тргнувањето од железничката станица, возот се движи со брзина од $36 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Да се пресмета колкав пат изминал возот во тоа време и со колкаво забрзување се движел?

$$\text{Решение: } s = 75,38 \text{ m} \quad a = 0,67 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

98. Тело коешто се движи рамномерно забрзано без почетна брзина, на крајот на десеттата секунда има брзина $15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Колкава е брзината на крајот на петтата секунда, ако телото се движи со постојано забрзување?

$$\text{Решение: } v_5 = 7,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

99. Телото се движи рамномерно забрзано. Колку пат ќе измине за 5 s движење, а колку во петтата секунда од своето движење, ако забрзувањето му е $4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$?

$$\text{Решение: } s_5 = 50 \text{ m} \quad \Delta s_5 = 18 \text{ m}$$

100. Колкав пат ќе измине телото во текот на третата секунда, ако се движи со постојано (константно) забрзување $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, без почетна брзина?

Решение: $\Delta s_3 = 5 \text{ m}$

101. Топче почнува да се движи низ кос жлеб со забрзување $0,16 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Колкава е брзината на топчето на крајот од жлебот, ако неговата должина е $0,5 \text{ m}$?

Решение: $v = 0,4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

102. Авион при полетување постигнува брзина $288 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Неговото движење по пистата трае 10 s , со постојано забрзување. Колку треба да е долга пистата за полетување?

Решение: $s = 400 \text{ m}$

103. Колкаво е забрзувањето на граната во цевката на топ, ако должината на цевката е 3 m , а времето на движење на гранатата низ цевката $0,009 \text{ s}$? Колкава е брзината на гранатата при излегувањето од цевката?

Решение: $a = 74074,074 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ $v = 666,67 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

104. Две тела, за ист временски интервал се движеле рамномерно забрзано без почетна брзина, при што забрзувањето на второто тело е четири пати поголемо. Колку пати должината на патот на второто тело е поголема од должината на патот на првото тело?

Решение: $\frac{s_2}{s_1} = 4$ пати

105. Автобус при поаѓањето од мирување се движи со забрзување од $0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Кога ќе постигне брзина од $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ продолжува да се движи рамномерно. Колкав пат ќе измине автобусот за 10 min од почетокот на движењето?

Решение: $s = 11,6 \text{ km}$

106. Авионот при полетување треба да има брзина од $100 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Да се определи времето на движењето на авионот по пистата, ако таа е долга 600 m. Исто така да се определи забрзувањето што треба да го има авионот!

Решение: $t = 12 \text{ s}$ $a = 8,33 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

107. Од две железнички станици, А и В, кои се наоѓаат на меѓусебно растојание од 10 km, истовремено во ист правец и насока поаѓаат два воза. На кое меѓусебно растојание ќе се наоѓаат тие по 1,5 минута од поаѓањето, ако за тоа време возот од станицата А се движел со забрзување $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, а оној од станицата В со забрзување $1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$?

Решение: $d_2 = 5,95 \text{ km}$

108. Телата А и В, на растојание s едно од друго, почнуваат истовремено да се движат едно спрема друго. Телото А се движи рамномерно забрзано, а телото В рамномерно со брзина $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. По 6 секунди од тргнувањето, телата се сретнуваат, а односот на патиштата што ги изминале е $\frac{s_a}{s_b} = \frac{2}{3}$. Да се пресмета:

а) Колкаво е забрзувањето на телото А?

б) Колкаво е почетното растојание s меѓу телата А и В?

Решение: а) $a = 0,67 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ б) $s = 30,06 \text{ m}$

109. Велосипедист го започнува своето движење од состојба на мирување. Првите 4 секунди се движи рамномерно забрзано со забрзување $1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, а потоа уште 4 секунди се движи рамномерно со брзина што ја имал на крајот од четвртата секунда. Колкав пат изминал велосипедистот за 8 секунди?

Решение: $s = 24 \text{ m}$

110. Два моторциклисти на тренинг тргнуваат од исто место, во иста насока. Вториот моторциклист задоцнил на стартот 10 s . После колку време од стартувањето на првиот, растојанието меѓу нив ќе биде 120 m , ако и двата се движеле рамномерно забрзано со забрзување $a = 0,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$?

Решение: $t_1 = 20 \text{ s}$

111. Две возила поаѓаат од исто место и во иста насока 20 s едно по друго. Две минути од поаѓањето на првото возило, растојанието меѓу возилата што се движеле рамномерно забрзано со еднакви забрзување е $d = 1,8 \text{ km}$. Да се пресмета:

а) Со колкаво забрзување се движеле возилата?

б) Брзините на возилата во моментот кога растојанието меѓу нив е $1,8 \text{ km}$?

в) Колкави патишта изминале до тој момент?

Решение: а) $a = 0,82 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ б) $v_1 = 98,4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $v_2 = 82 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

в) $s_1 = 5904 \text{ m}$ $s_2 = 4104 \text{ m}$

112. Од две места А и В истовремено тргнале две возила едно спрема друго. Возилото А се движело рамномерно забрзано со забрзување $a_1 = 0,1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, а возилото од местото В со забрзување

$a_2 = 0,2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. По две минути од поаѓањето на возилата, растојанието меѓу возилата изнесувало 840 m . На кое растојание се наоѓаат местата А и В?

Решение: $\overline{AB} = 3000 \text{ m}$

113. Два воза изминале еднаков пат s за исто време t . Едниот воз го изминал патот движејќи се рамномерно забрзано без почетна брзина со забрзување $a = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, а другиот воз движејќи се рамномерно, првата половина од патот ја изминал со брзина $v_1 = 18 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, а втората половина со брзина од $v_2 = 54 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Да се определи изминатиот пат s !

Решение: $s = 37,5 \text{ m}$

114. Од две места истовремено почнуваат да се движат две тела, во пресрет едно кон друго. Првото се движи рамномерно забрзано со забрзување од $0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Второто тело се движи со постојана брзина од $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. По колку време ќе се сретнат двете тела, ако и едното и другото, од почетокот на движењето додека се сретнат поминуваат еднаков пат? Колкав е тој пат? Колкава брзина има првото тело, во моментот на средбата?

Решение: $t = 8 \text{ s}$ $s = 16 \text{ m}$ $v = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

- РАМНОМЕРНО ПРОМЕНЛИВО ДВИЖЕЊЕ СО ПОЧЕТНА БРЗИНА

115. Колкаво е забрзувањето на тело кое за време $t = 5 \text{ s}$ ја зголемува својата брзина од $v_1 = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ на $v_2 = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$?

Решение: $a = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

116. Брзината на едно тело при рамномерно забрзано движење се зголемува за време од $\frac{1}{4} \text{ min}$ од $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ на $14 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Колкаво е забрзувањето на телото?

Решение: $a = 0,6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

117. Да се најде брзината на автомобилот пред да кочи, ако застане по 10 s од почетокот на кочењето, а забрзувањето (односно успорувањето) му е $2,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$! Да се пресмета и патот којшто автомобилот го поминал до застанувањето!

$$\text{Решение: } v_0 = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad s = 125 \text{ m}$$

118. Велосипедист вози со постојана брзина $v_0 = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Колку секунди треба возачот да ги движи педалите за да може со постојано забрзување од $1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ да постигне брзина три пати поголема од почетната?

$$\text{Решение: } t = 8 \text{ s}$$

119. Автомобил вози по хоризонтален пат со брзина од $36 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Во еден момент возачот го исклучува моторот и автомобилот застанува по 150 m. Колку време се движел автомобилот со исклучен мотор?

$$\text{Решение: } t = 30 \text{ s}$$

120. Автомобил ја намалил брзината од $90 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ на $65 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ за време од 9 s. Колкаво е забрзувањето на автомобилот за тој временски интервал?

$$\text{Решение: } a = 0,77 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

121. Возот се движи со брзина од $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, а застанал со кочење после 200 m. Да се определи времето за кое застанал и успорувањето, ако се движи рамномерно успорено!

$$\text{Решение: } t = 20 \text{ s} \quad a = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

122. При кочење на воз неговото успорување е $2,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ и после 8 s застанува. Колкава била брзината на возот во моментот кога машиновозачот почнал да кочи?

Решение: $v_0 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

123. На 420 m пред семафорот на кој е "запалено" црвено светло возачот на возилото што се движи со брзина $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, почнува да кочи. На кое растојание од семафорот застанало возилото, ако возачот кочи со ист интензитет 40 s^2 ?

Решение: $\ell = 20 \text{ m}$

124. Лифт во кула, првите две секунди се движи рамномерно забрзано, така што за 2 секунди од поаѓањето добива брзина $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Наредните 4 секунди се движи рамномерно забавено со "забрзување" два пати помало со она што го има во првите две секунди од движењето. На која висина се искачил лифтот за 6 s?

Решение: $h = 6 \text{ m}$

125. Машиновозачот на локомотивата забележал на колосекот карпа, оддалечена од локомотивата 150 m. Во моментот кога ја забележал карпата, почнува да кочи со успорување $a = 1,4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Дали ќе дојде до судир меѓу локомотивата и карпата, ако возачот пред кочењето се движел со брзина од $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$?

Решение: не, $s_1 = 142,9 \text{ m}$

126. Низ лизгава наведена рамнина долга 100 m се спушта лизгач со забрзување $a = 0,3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Да се определат брзините на почетокот и на крајот од наведената рамнина, ако времето на лизгањето по наведената рамнина изнесува 20 s?

$$\text{Решение: } v_0 = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad v = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

127. Санка се спушта по косиот дел од снежна патека 8 s. Почетната брзина на санката е $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, а забрзувањето $0,4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, потоа санката продолжува по хоризонталниот дел од патеката и после 4 s застанува. Да се одреди брзината на санката на крајот од стрмниот дел од патот и забрзувањето од хоризонталниот дел на патот!

$$\text{Решение: } v = 5,2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad a_{\text{H}} = 1,3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

128. Авионот при излетувањето треба да постигне брзина од $250 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ за да се одвои од пистата. Да се пресмета:
а) колку време трае излетувањето, ако потребната брзина се достигнува по 1 km?
б) со кое забрзување излетува авионот?

$$\text{Решение: а) } t = 28,8 \text{ s} \quad \text{б) } a = 2,4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

129. Растојанието од 3 km, меѓу две автобуски станици, автобусот го минува со средна брзина $54 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. При поаѓањето, 20 s автобусот се движи рамномерно забрзано. Потоа извесно време се движи рамномерно, а пред да застане, 30 s се движи рамномерно забавено. Да се пресмета:
а) Колку време се движел автобусот рамномерно?
б) Колкава е максималната брзина на автобусот?

$$\text{Решение: а) } t_2 = 150 \text{ s} \quad \text{б) } v_{\text{max}} = 17,14 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

130. Од две места А и В се движат двајца велосипедисти еден спроти друг. Првиот се движи рамномерно забрзано со почетна брзина $v_1 = 7,2 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, а вториот рамномерно забавено со почетна брзина $v_2 = 36 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ и "забрзување" еднакво на апсолутната вредност на забрзувањето од првиот велосипедист. Колкаво е растојанието \overline{AB} , ако се знае дека велосипедистите се сретнале после 5 минути од моментот кога го напуштиле местото А, односно В?

Решение: $\overline{AB} = 3600 \text{ m}$

131. Од железничката станица А поаѓа воз кон станицата В која е на растојание 9 km од А. За првите 4 минути возот што се движи рамномерно забрзано, постигнува брзина од $60 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Со таа брзина продолжува да се движи рамномерно. Две минути пред да стигне (застане) во станицата В, возот започнува да се движи рамномерно забавено. Колку време се движел возот од станицата А до станицата В?

Решение: $t = 12 \text{ min}$

132. Растојанието меѓу две железнички станици, патнички воз го минува за 33 минути и 40 секунди. Првите 2 минути од моментот на поаѓањето, возот се движи со постојано забрзување од $0,15 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, а потоа половина час се движи рамномерно со брзина што ја постигнува на крајот на втората минута. Остатокот од времето, машиновозачот кочи со константна сила, така што возот се движи рамномерно забавено со "забрзување" од $0,18 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Да се пресмета растојанието меѓу двете железнички станици!

Решение: $s = 34380 \text{ m}$

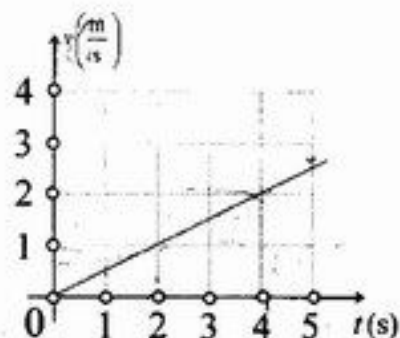
1.4. ГРАФИЧКО ПРЕТСТАВУВАЊЕ НА БРЗИНА И ПАТ КАЈ РАМНОМЕРНО ПРАВОЛИНИСКО ДВИЖЕЊЕ

Брзината и патот, освен во математичка форма, можат да се претстават и табеларно и графички.

При графичкото претставување на брзината или патот, на хоризонталната оска се нанесуваат вредностите за времето, а на вертикалната оска големините на брзината или изминатиот пат (во зависност дали е график на брзината или патот).

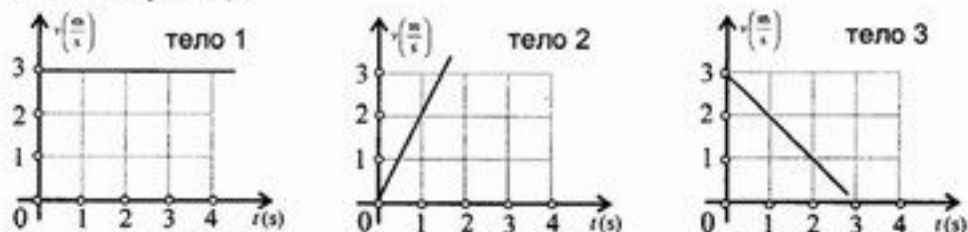
133. На сликата графички е претставена зависноста на брзината на некое тело од времето.

- а) Колкава е вредноста на еден поделок на хоризонталната оска?
 б) Колкава е вредноста на еден поделок на вертикалната оска?
 в) Колкави се вредностите на брзината во моментите 2 s, 4 s, 5 s?



- Решение: а) 1 s б) $1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ в) за $t = 2 \text{ s} \rightarrow v = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$;
 за $t = 4 \text{ s} \rightarrow v = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$; за $t = 5 \text{ s} \rightarrow v = 2,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

134. На сликата се дадени графиците за зависноста на брзината од времето за три тела. Какви се брзините (дали растат, опаѓаат или не се менуваат)?



- Решение: тело 1 – не се менува ; тело 2 – расте ; тело 3 - опаѓа

135. На еден координатен систем да се претстави графички патот на две тела кои се движат рамномерно праволиниски со брзина $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ и $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Второто тело почнува да се движи 2 s после првото, од истата почетна положба.

136. Од двата краја на булеварот долг 6 km тргнале истовремено двајца патници. Првиот се движел со брзина $4 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, а вториот со $8 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. После колку време и на колкаво растојание од едниот крај ќе се сретнат пешаците? Да се претстават графички s_1 и s_2 !

Решение: $t = 1\ 800\ \text{s}$ $s_1 = 2\ \text{km}$ $s_2 = 4\ \text{km}$

137. Марко тргнал од својот дом кон училиштето кое што е оддалечено 12 km, при што се движел со просечна брзина $4 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Неговиот другар Горан, после половина час, го побарал во домот и бидејќи не го нашол тргнал да го стигне при што се движел со брзина $6 \frac{\text{km}}{\text{h}}$.

а) Да се нацрта график за патот на Марко и посебно за патот на Горан.

б) Дали Горан го стигнал Марко и ако го стигнал после колку време?

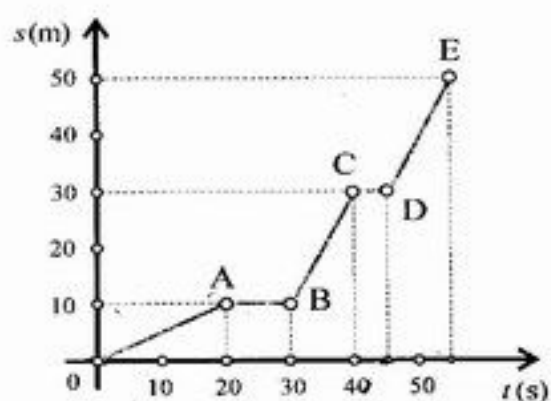
Решение: б) $t = 1,5\ \text{h}$, се сретнале на половина пат

138. Растојанието меѓу два града А и В е 100 km. Од градот А тргнува велосипедист движејќи се со брзина $v_1 = 20 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Два часа подоцна од градот В поаѓа, во пресрет на велосипедистот автомобил со брзина од $v_2 = 80 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Да се нацртаат графици на патништата на велосипедистот и автомобилот и од нив да се определи времето и местото на нивната средба. Да се провери резултатот алгебарски!

Решение: $t = 2,6\ \text{h}$ $s_1 = 52\ \text{km}$

139.

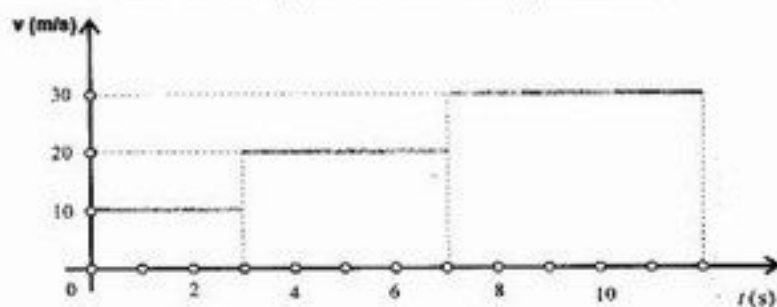
Врз основа на графикот да се опиши движењето!



Решение: $\overline{OA} \rightarrow v = 0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$; $\overline{AB} \rightarrow$ мирува 10 s;

$\overline{BC} \rightarrow v = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$; $\overline{CD} \rightarrow$ мирува 5 s; $\overline{DE} \rightarrow v = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$;

140. Даден е графикот за брзината на некое тело. Колкава е средната брзина на тоа тело 12 s од почетокот на движењето?



Решение: $v_{\text{sr}} = 21,67 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

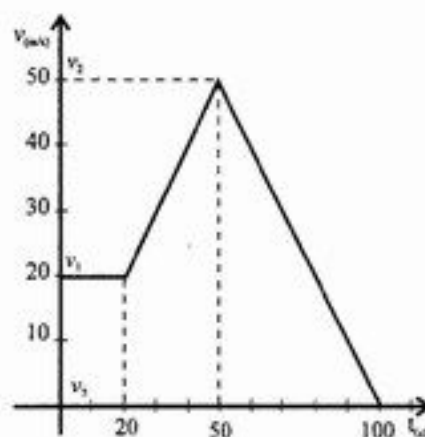
141. Да се нацрта графикот на брзина и да се одреди забрзувањето на телото, ако неговата брзина рамномерно се намали од $200 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ на $100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ во текот на 3 минути од движењето!

Решение: $a = 0,154 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

142. Да се нацрта графикот на брзина и да се одреди забрзувањето на телото, ако неговата брзина рамномерно се зголеми од $100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ на $300 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ во текот на 5 минути од движењето!

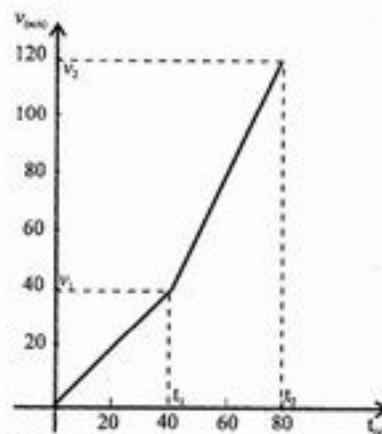
Решение: $a = 0,185 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

143. На сликата е даден график на брзината со која се движело некое тело. Врз основа на податоците од графикот, да се пресмета колкав пат изминало телото за 100 s ?



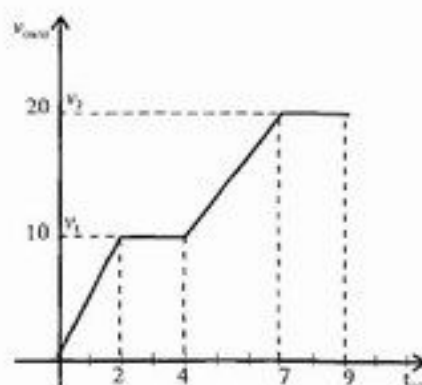
Решение: $s = 2\,700 \text{ m}$

144. На сликата е даден график на брзината со која се движело некое тело. Врз основа на податоците од графикот, да се пресмета колкав пат изминало телото за 80 s ?



Решение: $s = 4\,000 \text{ m}$

145. На сликата е даден график на брзината со која се движело некое тело. Врз основа на податоците од графикот, да се пресмета колкав пат изминало телото за време на патувањето?



Решение: $s = 115 \text{ m}$

146. Трамвајот тргнува од состојба на мирување со рамномерно забрзано движење со забрзување од $1,1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. По 6 s такво движење продолжува со постојана брзина која што не ја менува 10 s . Потоа започнува да кочи и рамномерно успорувајќи по 3 s застанува. Да се пресмета вкупното растојание што ќе го помине и да се нацрта графикот на брзината во зависност од времето!

Решение: $s = 95,7 \text{ m}$

147. Почетната брзина на телото е $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, а забрзувањето $0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Колкава е брзината на телото после 2 s , 4 s , 6 s од движењето. Да се нацрта график за зависноста на брзината од времето!

Решение: $v_2 = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $v_4 = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $v_6 = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

148. Лифт кој што се движи нагоре, првите 2 s се движи рамномерно забрзано и постигнува брзина $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Со иста брзина продолжил уште 8 s . Последните 3 s лифтот се движи рамномерно успорено и застанува.
а) Да се нацрта график за зависноста на брзината од времето?
б) Да се најди висината на којашто се подигнал лифтот?

Решение: б) $h = 52,5 \text{ m}$

1.5. СЛОБОДНО ПАЃАЊЕ

Слободно паѓање е движењето на тело под дејство на Земјината тежа. За слободното паѓање важат истите закони, како и кај рамномерно забрзано движење, при што забрзувањето е Земјино забрзување - $g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, и патот е висина, па најчесто се обележува со h .

При тоа формулата за пат при слободно паѓање со почетна брзина е:

$$h = v_0 \cdot t \pm \frac{g \cdot t^2}{2} \quad [\text{m}]$$

Брзината при слободно паѓање е:

$$v = v_0 \pm g \cdot t \quad \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$$

Знакот $+$ се зема за движење надолу, а знакот $-$ за движење нагоре (вертикален истрел).

Ако почетната брзина е нула ($v_0 = 0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$), тогаш формулите се добиваат:

$$\text{пат: } h = \frac{g \cdot t^2}{2} \quad [\text{m}]$$

$$\text{брзина: } v = g \cdot t \quad \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right].$$

каде што:

$$g = 9,81 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right] - \text{Земјино забрзување;}$$

$$v_0 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right] - \text{почетна брзина;}$$

$$v \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right] - \text{крајна брзина;}$$

$$h \quad [\text{m}] - \text{пат (висина);}$$

$$t_0 \quad [\text{s}] - \text{почетно време;}$$

$$t \quad [\text{s}] - \text{крајно време.}$$

149. Колку пат ќе измине тело, ако слободно паѓа 6 s? ($g = 9,81 \frac{m}{s^2}$)

Решение: $h = 176,58 \text{ m}$

150. За колку време при слободно паѓање ($g \approx 10 \frac{m}{s^2}$) телото ќе постигне брзина од:

Решение:

a) $300 \frac{km}{h}$

б) $1200 \frac{km}{h}$

в) $800 \frac{km}{h}$

Решение:

a) $t = 8,33 \text{ s}$

б) $t = 33,33 \text{ s}$

в) $t = 22,22 \text{ s}$

151. Колкава е брзината на телото на крајот од четвртата секунда при слободно паѓање? ($g = 9,81 \frac{m}{s^2}$)

Решение: $v = 39,24 \frac{m}{s}$

152. Колку време слободно ќе паѓа тело од висина 60 m? ($g = 9,81 \frac{m}{s^2}$)

Решение: $t = 3,5 \text{ s}$

153. Со колкава брзина удрил камен на површината на Земјата, ако слободно паѓа од висина $h = 50 \text{ m}$? ($g = 9,81 \frac{m}{s^2}$)

Решение: $v = 31,32 \frac{m}{s}$

154. Метално топче е пуштено слободно да паѓа од кровот на висококатница. Паѓањето до површината на Земјата траело 4,2 s. ($g = 9,81 \frac{m}{s^2}$) Колку е висока зградата?

Решение: $h = 86,5 \text{ m}$

155. Да се определи длабочината на бунарот ако камен падне од површината на водата 3 s од како е пуштен во бунарот?

$$(g \approx 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$

Решение: $h = 45 \text{ m}$

156. Тело се пушта слободно да паѓа од висина $h = 50 \text{ m}$. Да се пресмета:

а) после колку време телото ќе падне на земјата?

б) колкава е брзината во моментот кога ќе падне на земјата?

в) колку пат телото ќе помине за временски интервал $\Delta t = 1 \text{ s}$

непосредно пред да падне на земјата? ($g \approx 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

Решение: а) $t = 3,16 \text{ s}$ б) $v = 31,6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ в) $\Delta h = 26,67 \text{ m}$

157. Тело пуштено слободно да паѓа на земјата. Времето на неговиот пад е 10 s. Колкав пат изминува за последната секунда од движењето? ($g \approx 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

Решение: $h = 95 \text{ m}$

158. Две тела се пуштени истовремено да паѓаат слободно од различни височини. Првото тело паѓа од висина 45 m. Од која висина е пуштено второто тело, ако на тлото паѓа две секунди по првото тело? ($g \approx 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

Решение: $h_2 = 125 \text{ m}$

159. Од балконот на најгорниот кат на една кула пуштено е тело слободно да паѓа. Половина секунда потоа од друг балкон, што се наоѓа 15 m под најгорниот балкон, пуштено е друго тело слободно да паѓа. Колку е висока кулата, ако се знае дека и двете тела паднале истовремено на тлото? ($g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

Решение: $H = 53,74 \text{ m}$

160. Тело кое паѓа слободно, во точката А има брзина $v_1 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, а во точка В брзина $v_2 = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. ($g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)
- Да се пресмета:
- а) Времето за кое телото го минува растојанието меѓу точките А и В?
- б) Растојанието меѓу точките А и В?



Решение: а) $t = 0,51 \text{ s}$ б) $h = 6,38 \text{ m}$

161. Од иста висина пуштени се слободно да паѓаат две тела, од кои второто го почнува движењето две секунди по првото. По колку време сметајќи од почетокот на паѓањето на првото тело, растојанието меѓу нив ќе биде 60 метри? ($g \approx 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

Решение: $t_1 = 4 \text{ s}$

162. Две тела се пуштени слободно да паѓаат од различни висини. Првото тело е пуштено од висина 30 m. Од која висина е пуштено второто тело, ако на тлото стигнува за два пати подолго време од првото? ($g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

Решение: $h_2 = 119,7 \text{ m}$

163. При слободно паѓање телото за две секунди изминува половина од висината од која е пуштено да паѓа. Да се пресмета висината, како и времето на паѓање на телото! ($g \approx 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

Решение: $h = 40 \text{ m}$ $t = 2,83 \text{ s}$

164. При слободно паѓање телото во првата секунда од неговото движење изминува една третина од вкупниот пат. Да се пресмета висината од која е пуштено телото, како и времето на неговото паѓање! ($g \approx 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

Решение: $h = 15 \text{ m}$ $t = 1,73 \text{ s}$

165. Астронаут на месечината пушта камен од висина $h = 1,62 \text{ m}$. После колку време каменот ќе падне на тлото? Забрзувањето при слободното паѓање на Месечината изнесува $g_M = 1,62 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

Решение: $t = 1,41 \text{ s}$

166. Тело се пушта слободно да паѓа. После колку време телото ќе постигне брзина $v = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, ако паѓа во гравитационото поле на:

- а) Земјата; б) Месечината?

Забрзувањето на Земјата изнесува $g_Z = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, а на месечината

$g_M = 1,62 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

Решение: а) $t = 1,53 \text{ s}$ б) $t = 9,26 \text{ s}$

167. Тело се пушта слободно да паѓа во безвоздушен простор. Во една точка на своето движење (А) има брзина од $v_1 = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, а во друга точка (В) има брзина $v_2 = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Да се пресмета растојанието меѓу точките А и В и времето за кое телото ќе го помине тоа растојание? ($g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



Решение: $h = 4,08 \text{ m}$ $t = 0,4 \text{ s}$

168. Од која висина е пуштено тело слободно да паѓа, ако се знае дека последните 30 метри над Земјата ги поминало за 0,6 секунди? ($g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

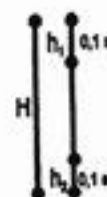
Решение: $H = 142,88 \text{ m}$

169. Тело пуштено слободно да паѓа, за последните 2 секунди изминало пат од 60 метри. ($g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$) Да се пресмета:

- а) Колку време паѓало телото?
б) Од која висина е пуштено телото?

Решение: а) $t = 4,06 \text{ s}$ б) $H = 80,78 \text{ m}$

170. Тело искачено на височина $H = 19,6 \text{ m}$ е пуштено слободно да паѓа. Да се определат висините h_1 и h_2 што ќе ги помине телото по истекот на време од $0,1 \text{ s}$ од почетокот на паѓањето и на крајот од паѓањето?
 ($g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



Решение: $h_1 = 0,049 \text{ m}$ $h_2 = 1,89 \text{ m}$

171. Тело е пуштено да паѓа вертикално надолу со брзина $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Колкава е брзината на телото после $0,5 \text{ s}$ и колку пат за тоа време ќе измине? ($g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

Решение: $v_1 = 24,905 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $h = 11,23 \text{ m}$

172. Од иста висина пуштени се да паѓаат две тела, од кои второто го почнува движењето 2 s по првото. По колку време, сметајќи од почетокот на паѓањето на првото тело растојанието меѓу двете тела ќе изнесува 30 m ? ($g \approx 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

Решение: $t_1 = 2,5 \text{ s}$

173. Две тела паѓаат слободно од иста височина. Второто тело почнува да паѓа по првото по 2 s . Колку време треба да помине од паѓањето на првото тело за да растојанието меѓу двете тела изнесува 40 m ?

Решение: $t = 3,04 \text{ s}$

174. Од две различни висини кои се на меѓусебно растојание $d = 15 \text{ m}$ се пуштаат слободно да паѓаат две тела и тоа така што телото кое е на помала висина се пушта после $0,5 \text{ s}$ од кога е пуштено првото тело. Да се определат висините од кои се пуштени телата и времето на нивното паѓање, ако телата ја допираат подлогата едновремено? ($g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

$$\text{Решение: } h_1 = 53,7 \text{ m} \quad h_2 = 38,7 \text{ m} \\ t_1 = 3,31 \text{ s} \quad t_2 = 2,81 \text{ s}$$

175. Тело е фрлено од земјата вертикално нагоре со брзина $19,62 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. ($g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)
- а) Колку пат изминало телото во првата секунда од движењето?
б) Колкава е брзината на телото после 1 s движење?

$$\text{Решение: } \text{ а) } h = 14,72 \text{ m} \quad \text{ б) } v = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

176. Куршумот и звукот при истрел достигнуваат истовремено висина од 600 m . Да се определи почетната брзина на куршумот, ако брзината на звукот е $330 \frac{\text{m}}{\text{s}}$! ($g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

$$\text{Решение: } v_0 = 338,95 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

177. Од кровот на зграда пуштен е камен слободно да паѓа со брзина $40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Да се одреди висината на зградата, ако се знае дека каменот ја допрел земјата после $1,5 \text{ s}$. Колку време му е потребно на каменот да падне од истата висина без почетна брзина? ($g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

$$\text{Решение: } h = 71,036 \text{ m} \quad t = 3,81 \text{ s}$$

178. Од кровот на зграда висока 25 m фрлен е камен вертикално надолу и паднал на Земјата после 1,5 s. ($g = 9,81 \frac{m}{s^2}$) Со колкава брзина каменот:
а) е фрлен б) паднал на земјата?

Решение: а) $v_0 = 9,31 \frac{m}{s}$ б) $v \approx 24 \frac{m}{s}$

179. Тело е фрлено вертикално нагоре од површината на Земјата со почетна брзина $v_0 = 40 \frac{m}{s}$. Да се најде времето за кое телото се движело до највисоката точка. За кое време телото ќе падне на земјата ($g \approx 10 \frac{m}{s^2}$)?

Решение: $t = 4 \text{ s}$ $t_{vk} = 8 \text{ s}$

180. Одбојкарска топка е фрлена вертикално нагоре со брзина $19,62 \frac{m}{s}$. ($g = 9,81 \frac{m}{s^2}$) До која максимална висина топката стигнала и за колку време ја постигнала таа висина?
($g = 9,81 \frac{m}{s^2}$)

Решение: $h_{max} = 19,62 \text{ m}$ $t = 2 \text{ s}$

181. Тело е фрлено од Земјата вертикално нагоре со брзина $49,05 \frac{m}{s}$ ($g = 9,81 \frac{m}{s^2}$). Колкава е брзината на телото после:

- а) 1 s; б) 5 s;

Решение: а) $v_1 = 39,24 \frac{m}{s}$ б) $v_5 = 0 \frac{m}{s}$

182. Тело е фрлено од Земјата вертикално нагоре со брзина $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Истовремено од точка која се наоѓа на висина 60 m , пуштено е и друго тело слободно да паѓа. После колку време и на која висина телата ќе се сретнат? ($g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

Решение: $t = 2 \text{ s}$ $h_1 = 40,38 \text{ m}$

183. Од височина $H = 16 \text{ m}$ слободно паѓа тело. Истовремено од земјината површина е исфрлено вертикално нагоре друго тело со почетна брзина од $16 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. По колку време и на која височина ќе се сретнат телата?

Решение: $t = 1 \text{ s}$ $h_2 = 11,1 \text{ m}$

184. Едно тело е пуштено да паѓа од висина 98 m . Истовремено од Земјата е фрлено нагоре друго тело со брзина од $40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. По колку време ќе се сретнат?

Решение: $t = 2,45 \text{ s}$

185. Од скокалница висока 5 метри над површината на водата, скока дете и се запира на длабочина 2 метри под површината на водата. Пресметај колку време и со какво забрзување (успорување) се движело детето во водата надолу? ($g \approx 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

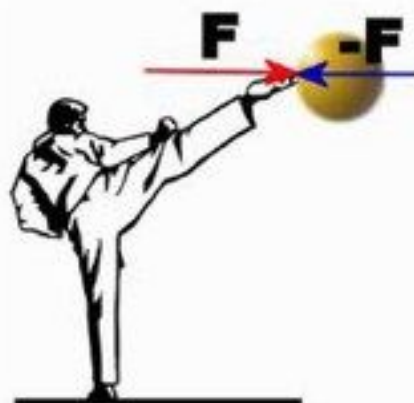
Решение: $t = 0,4 \text{ s}$ $a = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

2.2. СИЛА

- | | | |
|----|--------------------------------------|----|
| 1. | Врска помеѓу сила, маса и забрзување | 78 |
| 2. | Тежина на телата | 87 |
| 3. | Гравитација. Земјина тежа | 91 |
| 4. | Триење | 95 |



$$\vec{F} = m\vec{a}$$



2.1. ВРСКА ПОМЕЃУ СИЛА, МАСА И ЗАБРЗУВАЊЕ

Мерката за заемодејство меѓу телата се вика **сила**. Силата е векторска величина определена со нејзината големина (интезитет или јачина), правец и насока. Нејзината ознака е F .

Мерна единица за сила е **1 њутн** (1 N). Сила од 1 њутн (1 N) е онаа сила која на тело со маса од 1 kg му соопштува забрзување од еден метар во секунда ($1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$).

Поголеми единици од њутн се:

$$1 \text{ kN} = 1000 \text{ N} = 10^3 \text{ N} \quad (\text{килоњутн})$$

$$1 \text{ MN} = 1000000 \text{ N} = 10^6 \text{ N} \quad (\text{мегањутн})$$

Помали единици од њутн се:

$$1 \text{ N} = 1000 \text{ mN} = 10^3 \text{ mN} \quad (\text{милињутн}) \quad 1 \text{ mN} = 10^{-3} \text{ N}$$

$$1 \text{ N} = 1000000 \text{ } \mu\text{N} = 10^6 \text{ } \mu\text{N} \quad (\text{микронјутн}) \quad 1 \text{ } \mu\text{N} = 10^{-6} \text{ N}$$

За прецизно мерење на силата обично се користат направи во чија што градба се ставаат пружини и се викаат **динамометри**.

I Њутнов закон: Секое тело се наоѓа во состојба на мирување или рамномерно праволиниско движење, се додека некоја сила не го принуди да ја промени таа состојба.

II Њутнов закон: Силата која дејствува на тело со маса m и му дава забрзување a е производ од масата на телото и забрзувањето.

$$F = m \cdot a \quad [\text{N}]$$

каде што:

F [N] - сила која дејствува на телото;

m [kg] - маса на телото;

a $\left[\frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right]$ - забрзување кое го добива телото под дејство на силата.

Од оваа равенка може да се изведат равенките за:

$$\text{Маса:} \quad m = \frac{F}{a} \quad [\text{kg}]$$

$$\text{Забрзување:} \quad a = \frac{F}{m} \quad \left[\frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right].$$

III Њутнов закон: Силите со кои взаемно си дејствуваат две тела се исти по големина и правец, а имаат спротивни насоки (закон за акција и реакција).

$$\vec{F}_A = -\vec{F}_B$$

1. Претвори:

а) $5 \text{ N} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mN}$

в) $0,0255 \text{ N} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mN}$

д) $3000 \text{ N} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kN}$

е) $45250 \text{ N} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kN}$

з) $1200 \text{ mN} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ N}$

и) $\frac{1}{5} \text{ kN} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ N}$

б) $0,004 \text{ N} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mN}$

г) $\frac{1}{4} \text{ N} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mN}$

ј) $500 \text{ N} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kN}$

ж) $6000 \text{ mN} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ N}$

с) $7,5 \text{ kN} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ N}$

з) $\frac{3}{4} \text{ kN} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ N}$

Решение:

а) $F = 5000 \text{ mN}$

б) $F = 4 \text{ mN}$

в) $F = 25,5 \text{ mN}$

г) $F = 250 \text{ mN}$

д) $F = 3 \text{ kN}$

ј) $F = 0,5 \text{ kN}$

е) $F = 45,25 \text{ kN}$

ж) $F = 6 \text{ N}$

з) $F = 1,2 \text{ N}$

с) $F = 7500 \text{ N}$

и) $F = 200 \text{ N}$

з) $F = 750 \text{ N}$

2. На тело со маса од $0,5 \text{ kg}$ дејствува сила од 2 N . Колкаво е забрзувањето на телото?

Решение: $a = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

3. Колкава сила на телото со маса од 300 g му соопштува забрзување од $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$?

Решение: $F = 0,6 \text{ N}$

4. Сила со големина 150 N дејствува на тело со маса од 60 kg . Со кое забрзување се движи телото?

Решение: $a = 2,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

11. Тело со маса од 2 kg на почеток на движењето се движи рамномерно забрзано без почетна брзина и по 5 s постигнало брзина од $20 \frac{m}{s}$. Да се определи:
- а) забрзувањето на телото?
 - б) должината на изминатиот пат?
 - в) силата која го забрзува телото?

Решение: а) $a = 4 \frac{m}{s^2}$ б) $s = 50 \text{ m}$ в) $F = 8 \text{ N}$

12. Кога на тело со маса од 4 kg дејствува некоја сила, тоа добива забрзување од $2 \frac{m}{s^2}$. Колкаво забрзување ќе му соопшти истата сила на телото со маса од 10 kg?

Решение: $a_2 = 0,8 \frac{m}{s^2}$

13. Една сила му дава забрзување на телото од $4 \frac{m}{s^2}$, а друга сила на истото тело му дава забрзување од $1 \frac{m}{s^2}$. Која сила е поголема и колку пати?

Решение: $F_1 = 4 \cdot F_2$

14. Постојна сила дејствува на тело од 1 000 g, а потоа на тело со маса 500 g. Кое тело ќе има поголемо забрзување и колку пати?

Решение: $a_2 = 2 \cdot a_1$

15. Една сила му дава забрзување на тело од $1,2 \frac{m}{s^2}$, а друга сила на истото тело му дава забрзување од $0,3 \frac{m}{s^2}$. Која сила е поголема и колку пати?

Решение: $F_1 = 4 \cdot F_2$

16. Постојна сила дејствува на тело од 200 g, а потоа на тело со маса 100 g. Кое тело ќе има поголемо забрзување и колку пати?

Решение: $a_2 = 2 \cdot a_1$

17. На тело со маса 200 g кое мирува почнува да дејствува сила од 1 N. Со колкава брзина ќе се движи телото и колкав пат ќе измине за време од 5 s?

Решение: $v = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $s = 62,5 \text{ m}$

18. Поаѓајќи од состојба на мирување автомобил со маса од 2 t за 10 s ќе измине пат од 100 m. Колкава е влечната сила на автомобилот?

Решение: $F = 4 \text{ kN}$

19. Автомобил со маса 1 t се движи со брзина $100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Колкава сила за кочење треба да употреби за да може да застане:
а) на оддалеченост од 80 m; б) после 10 s?

Решение: а) $F = 4,82 \text{ kN}$ б) $F = 2,78 \text{ kN}$

20. Кога на количка дејствува некоја сила, количката поминува пат од 40 cm без почетна брзина. Ако на количката се стави тег со маса од 20 g, при дејствувањето на истата сила, количката за истото време ќе помине ќе помине 20 cm без почетна брзина. Колкава е масата на количката?

Решение: $m_1 = 20 \text{ g}$

21. Да се пресмета големината на влечната сила на автомобилски мотор, ако за време од 20 s од поаѓањето автомобилот постигнал брзина од $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Масата на автомобилот е 1 t. Да се претпостави дека автомобилот се движи цело време рамномерно забрзано!

Решение: $F = 1 \text{ kN}$

22. Локомотива со маса од 20 t се забрзува од почетната станица без почетна брзина со забрзување од $0,1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Да се определи:

а) по колку време t_1 локомотивата ќе ја достигне брзината од $15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$?

б) колкав пат при тоа ќе помине?

в) колкава е влечната сила на локомотивата?

г) ако локомотивата по време t_1 започне да се движи рамномерно, по кое време t_2 (од почетокот на движењето) таа ќе пристигне во местото оддалечено 10 km од почетната станица?

Решение: а) $t_1 = 150 \text{ s}$ б) $s_1 = 1125 \text{ m}$

в) $F = 2 \text{ kN}$ г) $t_2 = 742 \text{ s}$

23. Камцион со маса 5 t се движи по инерција со брзина од $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

Како резултат на надворешните сили тој застанува по 20 s од исклучувањето на моторот. Да се пресмета големината на надворешните сили кои што го запираат камционот!

Решение: $F = 2500 \text{ N}$

24. На тело кое се наоѓа во мирување почнува да му дејствува сила $F = 200 \text{ N}$. Под дејство на силата за време $t = 20 \text{ s}$ телото се поместува за 800 m. Колкав е волуменот на телото, ако се знае дека е направено од супстанција со густина $7800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$. Силата од триење е занемарливо мала.

Решение: $V = 0,0064 \text{ m}^3$

25. Воз се движи со брзина од $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ и машиновозачот забележува црвен сигнал на растојание од 500 m. Ако силата F со која кочи возот е $3 \cdot 10^5 \text{ N}$, да се пресмета дали возот ќе може да застане пред сигналот. Масата на возот е $7 \cdot 10^5 \text{ kg}$!

Решение: може

26. Машиновозачот на возот што се движи со брзина $v_0 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ започнува да кочи на 450 m пред железничката станица. На кое растојание од станицата ќе застане возот, ако машиновозачот цело време кочи со постојана сила $F = 3 \cdot 10^5 \text{ N}$? Масата на возот е $m = 6 \cdot 10^5 \text{ kg}$.

Решение: $\ell = 50 \text{ m}$

27. Празен камион со маса $m_1 = 4 \text{ t}$, под дејство на влечната сила на моторот започнува да се движи со забрзување $a_1 = 0,3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Истиот камион натоварен со товар m_2 , под дејство на истата влечна сила движењето го започнува со забрзување $a_2 = 0,2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Колкава е масата на товарот?

Решение: $m_2 = 2000 \text{ kg}$

28. На две топки, од кои едната е од алуминиум, им дејствуваат еднакви сили во насока на нивното движење. Топката од алуминиум чиј волумен е $192,6 \text{ cm}^3$ под дејство на силата се движи рамномерно забрзано со забрзување $a_1 = 1,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, а другата топка се движи со забрзување $a_2 = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Да се определи густината на супстанцијата од која е направена втората топка, ако нејзиниот волумен е 100 cm^3 . Густината на алуминиумот е $2700 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.

Решение: $\rho_2 = 7800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

29. На тело со маса од 5 kg му дејствуваат две сили: $F_1 = 6 \text{ N}$ и $F_2 = 8 \text{ N}$ под агол од 90° . Да се пресмета:
- забрзувањето на телото?
 - времето за кое телото ќе измине пат од 100 m?
 - крајната брзина на телото?
 - средната брзина на телото на изминатиот пат?

Решение: а) $a = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ б) $t = 10 \text{ s}$

в) $v = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ г) $v_{\text{sr}} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

30. Два тела со еднакви маси од по 100 g се поврзани со лесен конец, префрлен преку неподвижна макара. Теговите се наоѓаат во рамнотежа. Со колкава забрзување ќе се движат теговите ако на едниот од нив внимателно се стави плочка од 40 g? Отпорите се занемаруваат. ($g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

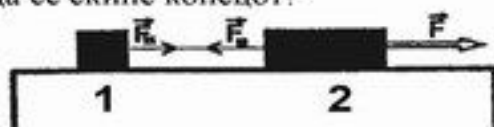


Решение: $a = 1,635 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

31. На мазна подлога лежат две тела А и В врзани со ланец. Телото А има маса од 600 g, а телото В маса од 1 kg. На телото В му дејствува сила од 4 N, а на телото А сила од 1,4 N. Со кое забрзување се движи системот? Триењето се занемарува.

Решение: $a = 1,625 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

32. На мазна хоризонтална површина лежат две тела поврзани со конец, кој може да издржи сила од 10 N. Масите на телата се $m_1 = 100 \text{ g}$ и $m_2 = 400 \text{ g}$. На второто тело дејствува сила од 2 N. Да се пресмета:
- забрзувањето на системот?
 - силата на напнатоста на конецот што ги држи?
 - вредноста на минималната сила која треба да дејствува на второто тело за да се скине конецот?



Решение: а) $a = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ б) $F_{12} = 0,4 \text{ N}$ в) $F_{\text{min}} = 50 \text{ N}$

33. Да се пресмета забрзувањето на системот прикажан на сликата и силите со кои се затегнати конците! Големината на силата F што ги придвижува телата е 20 N, а масите на телата се: $m_1 = 1 \text{ kg}$; $m_2 = 2 \text{ kg}$ и $m_3 = 3 \text{ kg}$.



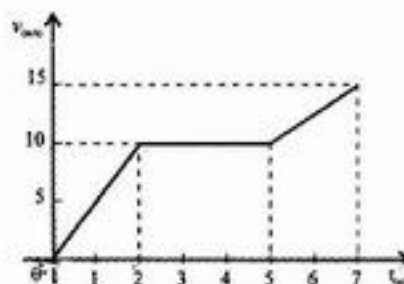
Решение: $a = 3,33 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ $F_{12} = 16,67 \text{ N}$ $F_{23} = 10,01 \text{ N}$

34. Две тела чии маси се $m_1 = 5 \text{ kg}$ и $m_2 = 10 \text{ kg}$ се поврзани со динамометар како што е прикажано на сликата. На телото дејствуваат сили $F_1 = 5 \text{ N}$ и $F_2 = 10 \text{ N}$. Да се пресмета:
- забрзувањето на системот?
 - покажувањето на динамометарот?
 - колкви ќе бидат тие величини, ако силите F_1 и F_2 си ги променат местата?



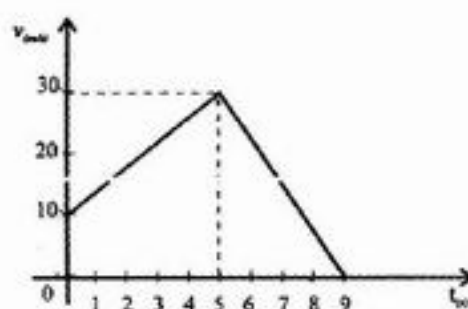
Решение: а) $a = 0,33 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ б) $F = 6,65 \text{ N}$ в) $F_{\text{об}} = 8,3 \text{ N}$

35. На сликата е претставен графикот на брзината со која се движи телото со маса $m = 5 \text{ kg}$. Да се определат силите што му дејствуваат за време од:
- првите две секунди
 - наредните три секунди, и
 - последните две секунди?



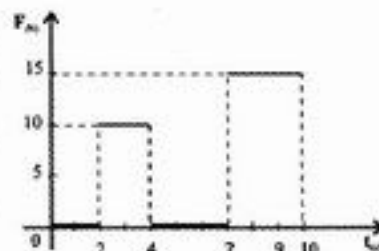
Решение: а) $F_1 = 25 \text{ N}$ б) $F_2 = 0$ в) $F_3 = 12,5 \text{ N}$

36. На сликата е претставен графикот на брзината со која се движи телото со маса $m = 2 \text{ kg}$. Да се пресмета:
- патот што го изминува телото за $t = 9 \text{ s}$?
 - силата што му дејствува во првите пет секунди?



Решение: а) $s = 160 \text{ m}$ б) $F_1 = 8 \text{ N}$

37. На сликата е претставен графикот на силата која дејствува на тело со маса $m = 10 \text{ kg}$, кое претходно се движело со брзина $v_0 = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Насоката на дејството на силата врз телото е иста со насоката во која се движело телото.



Да се нацрта графикот на брзината со која се движело телото, а потоа да се пресмета колкав пат изминало тоа за време $t = 10 \text{ s}$.

Решение: $s = 30,75 \text{ m}$

2.2. ТЕЖИНА НА ТЕЛАТА

Тежината на телото е силата со која телата дејствуваат врз подлогата или ако се обесени на конец го затегнуваат конецот вертикално надолу.

Тежината најчесто се бележи со G и бидејќи е сила, мерна единица е **1 њутн** (1 N). Тежината се пресметува по формулата:

$$G = m \cdot g \quad [\text{N}]$$

каде што:

G [N] - тежина на телото;

m [kg] - маса на телото;

g $\left[\frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right]$ - Земјино забрзување.

Земјиното забрзување е забрзување што го добиваат телата под дејство на земјината тежа, кога телата се во состојба на слободно паѓање и на различни места на Земјината топка е различно. Точната вредност за

нашите краевни (средна географска ширина) е $g = 9,81 \left[\frac{\text{N}}{\text{kg}} = \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right]$. За

Земјиното забрзување понекогаш се зема приближна вредност $g \approx 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

Од оваа равенка може да се изведе равенката за маса:

$$m = \frac{G}{g} \quad [\text{kg}]$$

38. Колкава е тежината на тело чија маса е: ($g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

a) 10 g б) 500 kg

в) 50 g г) 7,5 t

д) 10 kg ѓ) $\frac{1}{8}$ kg

е) 25 g ж) 600 mg

Решение:

a) $G = 0,0981 \text{ N}$ б) $G = 4905 \text{ N}$

в) $G = 0,4905 \text{ N}$ г) $G = 73,575 \text{ kN}$

д) $G = 98,1 \text{ N}$ ѓ) $G = 1,226 \text{ N}$

е) $G = 245,25 \text{ mN}$ ж) $G = 5,89 \text{ mN}$

44. Блок од камен дејствува на подлогата со сила од 10000 N.
а) Колкава е тежината на каменот?

б) Колкава е масата на каменот? ($g = 9,81 \frac{m}{s^2}$)

Решение: а) $G = 10000 \text{ N}$ б) $m = 1019 \text{ kg}$

45. Масата на едно тело е 10 kg, а на друго 30 kg. Да се пресмета кое тело е потешко, ако тежината на првото тело се мери на Земјата, а на другото на растојание еднакво на два радиуси на Земјата, сметано од неговиот центар! ($g = 9,81 \frac{m}{s^2}$)

Решение: $G_1 > G_2$

46. Масата на едно тело е 5 пати поголема од масата на друго тело. Колку пати тежината на првото тело е поголема, ако тежината се мери на исто место?

Решение: $\frac{G_1}{G_2} = 5$ пати

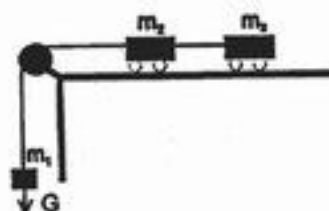
47. Тежината на едно тело на Земјата е 120 N, а тежината на друго тело на Месечината е 24 N. Кое тело има поголема маса? Јачината на гравитационото поле на земјата да се заокружи на $10 \frac{N}{kg}$, а на Месечината $1,6 \frac{N}{kg}$.

Решение: $m_M > m_Z$

48. Тег со маса $m_1 = 2 \text{ kg}$ виси на конец кој е префрлен преку макара и влече две колички поставени на хоризонтална подлога (да се види на сликата). Количките имаат маси $m_2 = 5 \text{ kg}$ и $m_3 = 2,8 \text{ kg}$. ($g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$) При занемарливо мало триење да се пресмета:

пресмета:

- а) колкава сила го забрзува овој систем?
 б) колкаво е забрзувањето на системот?
 в) колкава сила го затегнува конецот меѓу количките со маси m_1 и m_2 ?
 г) колкава е силата на затегнувањето на конецот меѓу количките со маси m_2 и m_3 ?



Решение: а) $F = 19,62 \text{ N}$ б) $a = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
 в) $F_1 = 15,6 \text{ N}$ г) $F_2 = 5,6 \text{ N}$

49. Да се определи забрзувањето на системот од тегови чии маси се $m = 5 \text{ kg}$ и $M = 8 \text{ kg}$ претставен на сликата? Затегнувањето на конецот и триењето на телото m со подлогата и макарата со конецот да се занемарат. ($g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



Решение: $a = 6,04 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

2.3. ГРАВИТАЦИЈА. ЗЕМЈИНА ТЕЖА

Силата тежа (**Земјина тежа**) е сила со која Земјата ги привлекува сите тела кои што се наоѓаат на неа или во нејзина близина.

Гравитационата сила е резултат на заемно дејство на две тела со маси m_1 и m_2 , а се наоѓаат на извесно растојание r :

$$F = k \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2} \quad [\text{N}]$$

каде што:

F [N] - гравитациона сила;

$k = 6,67 \cdot 10^{11} \left[\frac{\text{Nm}^2}{\text{kg}^2} \right]$ - гравитациона универзална константа;

m_1, m_2 [kg] - маси на телата;

r [m] - растојание меѓу центрите на телата со маси m_1 и m_2 .

50. Со колкава гравитациона сила дејствува Земјата на телото со маса од 5 kg, ако тоа се наоѓа на површината на Земјата? ($g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

Решение: $F = 49,05 \text{ N}$

51. Со колкава гравитациона сила Земјата дејствува на:

а) оловна топка со радиус 1 m;

б) железна коцка со должина на страната 1 m?

Двете тела се наоѓаат на Земјината површина. Густината на олово е $11\,300 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, а на железо е $7800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$. ($g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

Решение: а) $F_1 = 464 \text{ kN}$ б) $F_2 = 76,5 \text{ kN}$

52. Помеѓу две топки со маси 5 kg и 7 kg дејствува гравитациона сила од 0,00001 N. Колкава гравитациона сила дејствува меѓу две топки со маси од 15 kg и 14 kg на исто растојание?

Решение: $F_2 = 0,00006 \text{ N}$

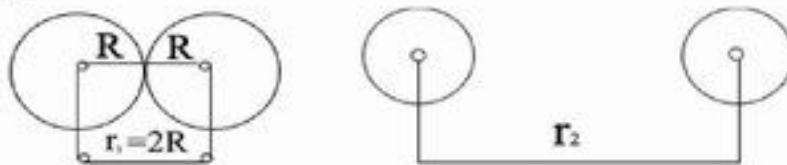
53. Меѓу две тела со еднакви маси дејствува гравитациона сила со јачина 0,01 N. Колкава е гравитационата сила меѓу две тела, со два пати поголеми маси, на исто растојание?

Решение: $F_2 = 0,04 \text{ N}$

54. Колку пати ќе се промени гравитационата сила меѓу две тела, ако тие го зголемат меѓусебното растојание од 2 m на 8 m?

Решение: $F_1 = 16 \cdot F_2$

55. Две еднакви оловни топки со радиус $R = 10 \text{ cm}$ се допираат. Колку пати ќе се намали гравитационата сила меѓу нив, ако топките се оддалечуваат на растојание (меѓу нивните центри) од 40 cm ?



Решение: $F_1 = 4 \cdot F_2$

56. Колкав е количникот од гравитационите сили со кои Земјата дејствува на две топки со еднакви радиуси, едната направена од дрво, а другата од железо? Топките се наоѓаат на Земјината површина. Густината на дрво е $800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, а на железо е $7800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.

Решение: $F_1 = 0,1 \cdot F_2$

57. Гравитационата сила со којашто Месечината го привлекува некое тело на својата површина е помала 6 пати од гравитационата сила којашто дејствува на телото со еднаква маса на Земјата. Колкава е јачината на гравитационото поле на површината на Месечината? ($g_z = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

Решение: $G_M = 1,64 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

58. Радиусот на Земјата е 6400 km . До кое растојание треба да се оддалечи ракетата од површината на Земјата на гравитационата сила со која ја привлекува Земјата да е ослабена 9 пати?

Решение: $h = 12800 \text{ km}$

59. Да се определи вредноста на земјиното забрзување на висина $h = 20 \text{ km}$ од површината на Земјата, ако на површината $g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Радиусот на Земјата е 6400 km .

Решение: $g_h = 9,75 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

60. Радиусот на Земјата е 6400 km, а земјиното забрзување на површината на Земјата е $g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Да се определи вредноста на земјиното забрзување на висина $h = 24 \text{ km}$ од површината на Земјата?

Решение: $g_h = 9,74 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

61. Да се пресмета земјиното забрзување на висина:

а) $h = \frac{2}{3}R$ б) $h = \frac{4}{5}R$ в) $h = \frac{R}{2}$ г) $h = 2R$

од површината на Земјата? ($g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

Решение: а) $g_h = 3,53 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ б) $g_h = 3,03 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

в) $g_h = 4,36 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ г) $g_h = 1,09 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

62. Од корпата на еден балон се исфрла товар од 50 kg. Потоа Земјината тежа којашто дејствува на балонот се намалила 1,5 пати. Колкава била масата на балонот со товарот?

Решение: $m = 150 \text{ kg}$

63. Тело со маса $m = 2 \text{ kg}$ паѓа од висина 126 m, за време од 6 s. Да се определи:

а) забрзувањето на телото?

б) силата на земјината тежа што дејствува на телото? ($g \approx 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

в) средната сила на отпорот на воздухот?

Решение: а) $a = 7 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ б) $F = 20 \text{ N}$ в) $F_{\text{от}} = 6 \text{ N}$

2.4. ТРИЕЊЕ

Силата на триење (F_{tr}) секогаш се јавува меѓу две површини кои се допираат и се движат една во однос на друга.

- Силата на триење не зависи од големината на допирната површина;
- Силата на триење има ист правец како и влечната сила, само спротивна насока;
- Силата на триење зависи право пропорционално од нормалната сила со која телото дејствува врз подлогата. Ако подлогата е хоризонтална $F_n = G$;
- Силата на триење зависи од рапавоста на допирните површини и зависи од материјалот од кои се направени телата. Ова влијание е опфатено преку коефициент на триење μ .

Силата на триење се пресметува по формулата:

$$F_{tr} = \mu \cdot F_n \quad [N]$$

каде што:

F_{tr} [N] - сила на триење;

F_n [N] - нормална компонента на силата;

μ [-] - коефициент на триење.

Од оваа равенка може да се изведе равенката за коефициентот на триење:

$$\mu = \frac{F_{tr}}{F_n} \quad [-].$$

Постојат два вида на триење: триење при лизгање и триење при тркалање.

64. На бетонски блок со маса од 12 t, што се влече по хоризонталната подлога дејствува сила од 54 kN. Да се определи коефициентот на триење! ($g = 9,81 \frac{m}{s^2}$)

Решение: $\mu = 0,46$

65. Да се определи интензитетот на забрзување на автомобил на хоризонтален пат после исклучувањето на моторот, ако е коефициентот на триење меѓу тркалата и патот 0,03. ($g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

$$\text{Решение: } a = 0,29 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

66. Едно тело е фрлено по хоризонтален пат со брзина од $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Коефициентот на триење меѓу телото и подлогата е 0,25. ($g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$) Да се определи:

- а) успорувањето на телото?
б) времето на движење на телото?
в) должината на изминатиот пат?

$$\text{Решение: } \text{ а) } a = 2,45 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad \text{ б) } t = 3,3 \text{ s} \quad \text{ в) } s = 13,06 \text{ m}$$

67. Автомобилот вози со брзина од $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. На која минимална оддалеченост треба да кочи пред пешачкиот премин за да застане пред него? Коефициентот на триење е 0,4. ($g \approx 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

$$\text{Решение: } s = 50 \text{ m}$$

68. Дете влече санка во хоризонтален правец на која седат двајца другари. Санката се движи рамномерно. Со колкава сила треба да дејствува детето на санката, ако масата на санката со децата е 60 kg, а коефициентот на триење е 0,02? ($g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

$$\text{Решение: } F = 11,77 \text{ N}$$

69. Дете влече санка во хоризонтален правец на која седат двајца другари. Санката се движи рамномерно забрзано, со забрзување од $a = 0,6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Со колкава сила треба да дејствува детето на санката, ако масата на санката со децата е 60 kg, а коефициентот на триење е 0,02? ($g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

Решение: $F = 47,77 \text{ N}$

70. На тело со маса 2 kg што лежи на хоризонтална подлога дејствува постојана сила од 4 N паралелна на подлогата. При тоа телото се движи рамномерно. ($g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$) Колкав е коефициентот на триењето меѓу телото и подлогата?

Решение: $\mu = 0,2$

71. Во еден момент телото, при движење по хоризонтална рамнина, располага со брзина по $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. По кое време телото ќе застане, ако на него дејствува само силата на триење? Коефициентот на триење изнесува 0,25. ($g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

Решение: $t = 2,04 \text{ s}$

72. Тело со почетна брзина од $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ движејќи се по хоризонтална рамнина застанува по изминат пат од 6 m. ($g \approx 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$) Да се најде коефициентот на триење!

Решение: $\mu = 0,83$

73. Човек на велосипед се движи со брзина $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Колку време ќе се движи и колкав пат ќе измине, ако престане да ги врти педалите? Коефициентот на триење меѓу тркалата од велосипедот и хоризонталната подлога е 0,05. ($g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

Решение: $t = 16,33 \text{ s}$ $s = 65,31 \text{ m}$

74. Тело со тежина $G = 160 \text{ kN}$ се движи по хоризонтална рамнина рамномерно забрзано без почетна брзина при што за време од 30 s изминат пат од 11 m. Да се определи силата на движењето F , ако коефициентот на триење на телото со подлогата изнесува 0,05! ($g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

Решение: $F = 8,391 \text{ kN}$

75. Тело под дејство на надворешна сила се движи по хоризонтална патека со постојана брзина. По престанокот на дејството телото се движи уште одредено растојание. Колкав е коефициентот на триење меѓу телото и подлогата? ($g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

а) $m = 5 \text{ kg}$ $v_0 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $s = 60 \text{ m}$

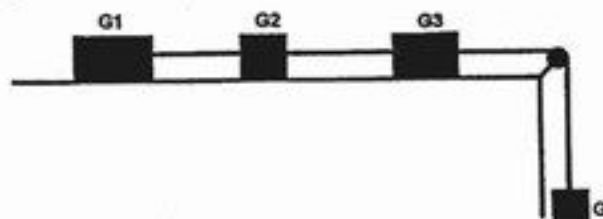
б) $m = 4 \text{ kg}$ $v_0 = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $s = 50 \text{ m}$

Решение: а) $\mu = 0,085$ б) $\mu = 0,065$

76. Едно тело со тежина од 12 N има коефициент на триење меѓу него и подлогата од 0,25. Со колкава сила треба да се дејствува на телото за тоа да се движи рамномерно?

Решение: $F_v = 3 \text{ N}$

77. Три дрвени паралелопипеди со тежини: $G_1 = 2 \text{ N}$; $G_2 = 1 \text{ N}$; $G_3 = 0,6 \text{ N}$ врзани се меѓусебно со конец на хоризонтална штица, а крајниот квадар преку макара е поврзан со конец со тег. Колкава најмала тежина треба да има тегот за да се придвижат паралелопипедите, ако коефициентот на триење меѓу телата и подлогата е 0,4?



Решение: $G_T = 1,44 \text{ N}$

78. Автобус со маса $m = 5 \text{ t}$ се движи рамномерно забрзано со забрзување $a = 0,6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Колкава е влечната сила на моторот од автобусот, ако коефициентот на триење е $\mu = 0,008$? ($g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

Решение: $F = 3,392 \text{ kN}$

79. Моторно возило со маса $m = 1,8 \text{ t}$ поаѓајќи од состојба на мирување, за време $t = 10 \text{ s}$ изминува пат $s = 150 \text{ m}$. Колкава е влечната сила на моторот, ако возилото за цело време се движело рамномерно забрзано? Коефициентот на триење е 0,005. ($g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

Решение: $F = 5,488 \text{ kN}$

80. Дете кое се санка има маса 50 kg , се спуштило по наведена рамнина и преминало на хоризонтална подлога, 20 m изминало за 10 s и запрело. Да се пресмета силата на триење и коефициентот на триење! ($g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

Решение: $F_{\text{тр}} = 20 \text{ N}$ $\mu = 0,04$

81. Дете на санка се спушта по надолнина, покриена со снег, со забрзување $a_1 = 30 \frac{\text{cm}}{\text{s}^2}$. По една минута од моментот кога започнува да се спушта, детето стигнува на хоризонтална патека, а четириесет секунди потоа санката запира. ($g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$) Да се одреди:
- а) Со колкава брзина санката пристигнува на почетокот од хоризонталната рамнина?
 - б) Колкаво е успорувањето на санката по должината на хоризонталната рамнина?
 - в) Колкав пат измина детето за $t = 100 \text{ s}$?
 - г) Колкав е коефициентот на триење меѓу санката и снегот по хоризонталната патека?

Решение:

а) $v_1 = 18 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	б) $a_2 = 0,45 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
в) $s = 900 \text{ m}$	г) $\mu = 0,046$

82. Тело се држи на вертикален ѕид со помош на хоризонтална сила од $F = 12 \text{ N}$. Истовремено поради дејство на Земјината тежа телото се лизга по ѕидот. Колкава е силата на триење меѓу телото и ѕидот, ако коефициентот на триење е 0,2?

Решение: $F_{\text{тр}} = 2,4 \text{ N}$

83. Тело притиснато врз вертикален ѕид со хоризонтална сила од 24 N , се лизга по ѕидот, како последица на сопствената тежина. Со колкава резултантна сила дејствува ѕидот на телото, ако коефициентот на триење е 0,5?

Решение: $R = 26,83 \text{ N}$

84. Човек влече санка со маса 50 kg по хоризонтална подлога со сила 282 N . Притоа аголот меѓу јажето и хоризонталата е 45° . Колкава сила на триење дејствува на санката, ако коефициентот на триење е 0,1? ($g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

Решение: $F_{\text{тр}} = 29,11 \text{ N}$

85. Пет еднакви метални плочи се редат на масата една над друга. Тежината на секоја плоча е 2 N . Коефициентот на триење меѓу плочите е $\mu_1 = 0,1$, а меѓу масата и плочите $\mu_2 = 0,2$. Да се пресмета силата на триење при придвижување на:
- а) трите горни плочи;
 - б) третата плоча;
 - в) сите пет плочи?

Решение: а) $F_{\text{тр}} = 0,6 \text{ N}$ б) $F_{\text{тр}} = 1 \text{ N}$ в) $F_{\text{тр}} = 2 \text{ N}$

86. Дизел - локомотива може да развие влечна сила со јачина од $0,1 \text{ MN}$. Масата на празни вагони на една композиција е $m_1 = 200 \text{ t}$. Колкава е најголемата маса на товарот m_2 во композицијата што може да ја повлече локомотивата? Коефициентот на триење е $0,03$. ($g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

Решение: $m_2 = 139789 \text{ kg}$

87. На моторно возило со маса $m = 1 \text{ t}$ му дејствува сила на триење која е еднаква на $\frac{1}{10}$ од неговата тежина ($g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$). Колкава е влечната сила на моторот од автомобилот ако возилото се движи:
- а) со постојана брзина?
 - б) рамномерно забрзано со забрзување $a = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$?

Решение: а) $F_{\text{в}} = 981 \text{ N}$ б) $F_{\text{в}} = 2981 \text{ N}$

88. Товарен воз се движи по хоризонтална пруга, под дејство на влечната сила на сопствената локомотива, со постојана брзина $v = 36 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Колкав пат ќе измине возот за време $t = 1 \text{ min}$, по престанувањето на дејството на влечната сила? Коефициентот на триење меѓу возот и пругата е $0,005$.

Решение: $s = 511,8 \text{ m}$

89. Вагон со маса m по откачувањето од композицијата што се движела со постојана брзина продолжува да се движи уште 40 секунди. За тоа време изминува пат $s = 50 \text{ m}$. ($g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

При претпоставка дека вагонот се движел рамномерно забавено, по хоризонтална пруга, да се одреди:

- а) брзината на вагонот што ја имал во моментот кога е откачен од композицијата, и
б) коефициентот на триење меѓу вагонот и пругата.

Решение: а) $v_0 = 2,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ б) $\mu = 0,006$

90. На санка со маса $m_1 = 20 \text{ kg}$ се наоѓа товар со непозната маса m_2 . Санката со товарот се движи по хоризонтална рамнина со постојана брзина под дејство на сила $F = 20 \text{ N}$. Да се определи густината на товарот, ако неговиот волумен е $V = 23573 \text{ cm}^3$, а коефициентот на триењето меѓу санката и подлогата е $\mu = 0,01$. ($g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

Решение: $\rho = 7800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

91. Тело со маса $m = 5 \text{ kg}$ под дејство на надворешната сила F се движи по хоризонтална патека со постојана брзина $v_0 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. По престанокот на дејството на силата, телото се движи уште 60 m. Колкав е коефициентот на триење меѓу телото и подлогата? ($g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

Решение: $\mu = 0,085$