

**СОДРЖИНА од Решенија на Работни листови и задачи**

<b>ЗАДАЧИ_Мерење на физичките величини .....</b>	<b>2</b>
<b>ЗАДАЧИ_Мерење на маса .....</b>	<b>5</b>
<b>ЗАДАЧИ_Брзина на телата .....</b>	<b>7</b>
<b>ЗАДАЧИ_Забрзување на телата .....</b>	<b>11</b>
<b>ЗАДАЧИ_Графици <math>s/t</math> и <math>v/t</math> .....</b>	<b>14</b>
<b>ЗАДАЧИ_Еластична сила.....</b>	<b>21</b>
<b>ЗАДАЧИ_Втор Њутнов закон .....</b>	<b>25</b>
<b>ЗАДАЧИ_Слободно паѓање.....</b>	<b>29</b>
<b>ЗАДАЧИ_Сили на триење .....</b>	<b>35</b>
<b>ЗАДАЧИ_Механичка работа .....</b>	<b>38</b>
<b>ЗАДАЧИ_Механичка енергија .....</b>	<b>42</b>
<b>ЗАДАЧИ_Потенцијална енергија .....</b>	<b>45</b>
<b>ЗАДАЧИ_Закон за запазување на механичката енергија .....</b>	<b>50</b>
<b>ЗАДАЧИ_Моќност .....</b>	<b>54</b>

## ЗАДАЧИ\_Мерење на физичките величини

1. Дадените должини изрази ги во метри:

а). 0.8 km      б). 2 dm      в). 62 cm      г). 8700 mm

а).  $0.8 \text{ km} = 0.8 \text{ km} \cdot 1000 = 800 \text{ m}$

б).  $2 \text{ dm} = 2 \text{ dm} : 10 = 0.2 \text{ m}$

в).  $62 \text{ cm} = 62 \text{ cm} : 100 = 0.62 \text{ m}$

г).  $8700 \text{ mm} = 8700 \text{ mm} : 1000 = 8.7 \text{ m}$

2. Изрази во милиметри:

а). 9 m      б). 334 m      в). 46,8 cm      г). 0,8 cm

а).  $9 \text{ m} = 9 \text{ m} \cdot 1000 = 9000 \text{ mm}$

б).  $334 \text{ m} = 334 \text{ m} \cdot 1000 = 334000 \text{ mm}$

в).  $46.8 \text{ cm} = 46.8 \text{ cm} \cdot 10 = 468 \text{ mm}$

г).  $0.8 \text{ cm} = 0.8 \text{ cm} \cdot 10 = 8 \text{ mm}$

3. Претвори во метри:

а). 3 km 6 dm      б). 5 dm 2 cm      в). 6 m 3 cm      г). 8 cm 3 mm

а).  $3 \text{ km } 6 \text{ dm} = 3 \text{ km} \cdot 1000 + 6 \text{ dm} : 10 = 3000 \text{ m} + 0.6 \text{ m} = 3000.6 \text{ m}$

б).  $5 \text{ dm } 2 \text{ cm} = 5 \text{ dm} : 10 + 2 \text{ cm} : 100 = 0.5 \text{ m} + 0.02 \text{ m} = 0.52 \text{ m}$

в).  $6 \text{ m } 3 \text{ cm} = 6 \text{ m} + 3 \text{ cm} : 100 = 6 \text{ m} + 0.03 \text{ m} = 6.03 \text{ m}$

г).  $8 \text{ cm } 3 \text{ mm} = 8 \text{ cm} : 100 + 3 \text{ mm} : 1000 = 0.08 \text{ m} + 0.003 \text{ m} = 0.083 \text{ m}$

4. Претвори во сантиметри:

а). 4 m 7 dm      б). 3 dm 7 cm      в). 8 m 2 dm 8 cm      г). 5 m 8 dm 1 mm

а).  $4 \text{ m } 7 \text{ dm} = 4 \text{ m} \cdot 100 + 7 \text{ dm} \cdot 10 = 400 \text{ cm} + 70 \text{ cm} = 470 \text{ cm}$

б).  $3 \text{ dm } 7 \text{ cm} = 3 \text{ dm} \cdot 10 + 7 \text{ cm} = 30 \text{ cm} + 7 \text{ cm} = 37 \text{ cm}$

в).  $8 \text{ m } 2 \text{ dm } 8 \text{ cm} = 8 \text{ m} \cdot 100 + 2 \text{ dm} \cdot 10 + 8 \text{ cm} = 800 \text{ cm} + 20 \text{ cm} + 8 \text{ cm} = 828 \text{ cm}$

г).  $5 \text{ m } 8 \text{ dm } 1 \text{ mm} = 5 \text{ m} \cdot 100 + 8 \text{ dm} \cdot 10 \text{ cm} + 1 \text{ mm} : 1000 = 580,1 \text{ cm}$

5. Во приказната Мачорот во чизми, мачорот со чизмите поминал со еден чекор 7 милји. Пресметај те колкаво е тоа растојание во километри, ако една милја е 1852 m. Колку чекори би морало да направи некое дете за да го помине тоа растојание, ако должината на чекорот од детето е 70 cm?

$$7 \text{ мијли} = 7 \cdot 1852 \text{ m} = 12964 \text{ m}$$

$$12964 \text{ m} = 12964 \text{ m} \cdot 100 = 1\,296\,400 \text{ cm}$$

$$1\,296\,400 \text{ cm} : 70 = 18520 \text{ чекори}$$

6. Дадените плоштини изрази ги во метри квадратни:

а). 60 dm<sup>2</sup>      б). 40000 cm<sup>2</sup>      в). 7200 mm<sup>2</sup>      г). 48 km<sup>2</sup>

а).  $60 \text{ dm}^2 = 60 \text{ dm}^2 : 100 = 0.6 \text{ m}^2$

б).  $40000 \text{ cm}^2 = 40000 \text{ cm}^2 : 10000 = 4 \text{ m}^2$

в).  $7200 \text{ mm}^2 = 7200 \text{ mm}^2 : 1000000 = 0.0072 \text{ m}^2$

г).  $48 \text{ km}^2 = 48 \text{ km}^2 \cdot 1000000 = 48\,000\,000 \text{ m}^2$

7. Претвори во метри квадратни:

а).  $2 \text{ m}^2 85 \text{ dm}^2$

б).  $5 \text{ km}^2 3678 \text{ m}^2 45 \text{ cm}^2$

в).  $3250 \text{ dm}^2 568 \text{ mm}^2$

а).  $2 \text{ m}^2 85 \text{ dm}^2$

$2 \text{ m}^2$

$85 \text{ dm}^2 = 85 \text{ dm}^2 : 100 = 0.85 \text{ m}^2$

$2 \text{ m}^2 85 \text{ dm}^2 = 2 \text{ m}^2 + 0.85 \text{ m}^2 = 2.85 \text{ m}^2$

б).  $5 \text{ km}^2 3678 \text{ m}^2 45 \text{ cm}^2$

$5 \text{ km}^2 = 5 \text{ km}^2 \cdot 1000000 = 5000000 \text{ m}^2$

$3678 \text{ m}^2$

$45 \text{ cm}^2 = 45 \text{ cm}^2 : 10000 = 0.0045 \text{ m}^2$

$5 \text{ km}^2 3678 \text{ m}^2 45 \text{ cm}^2 = 5000000 \text{ m}^2 + 3678 \text{ m}^2 + 0.0045 \text{ m}^2 = 5003678.0045 \text{ m}^2$

в).  $3250 \text{ dm}^2 568 \text{ mm}^2$

$3250 \text{ dm}^2 = 3250 \text{ dm}^2 : 100 = 32.5 \text{ m}^2$

$568 \text{ mm}^2 = 568 \text{ mm}^2 : 1000000 = 0.000568 \text{ m}^2$

$3250 \text{ dm}^2 568 \text{ mm}^2 = 32.5 \text{ m}^2 + 0.000568 \text{ m}^2 = 32.500568 \text{ m}^2$

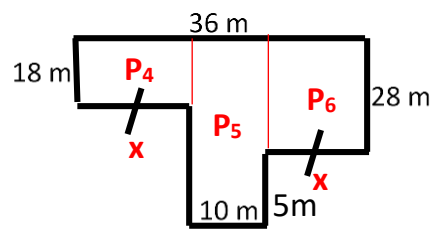
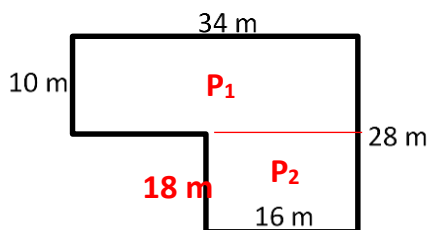
8. Прозорите од некоја куќа имаат димензии  $1,2 \text{ m} \times 2 \text{ m}$ . Колку метри квадратни мрежа за комарци треба за 8 такви прозори? Колку треба да платиме за поставување на тие мрежи, ако  $1 \text{ m}^2$  чини 45 денари?

$S = 1.2 \text{ m} \cdot 2 \text{ m} = 2.4 \text{ m}^2$

$8 \cdot S = 8 \cdot 2.4 \text{ m}^2 = 19.2 \text{ m}^2$

$19.2 \text{ m}^2 \cdot 45 \text{ ден} = 864 \text{ ден}$

9. Фамилиите Николоски и Петроски имаат земјишта со различна форма. Чие земјиште зазема поголема површина?



$P_1 = 34 \text{ m} \cdot 10 \text{ m} = 340 \text{ m}^2$

$P_2 = 18 \text{ m} \cdot 16 \text{ m} = 288 \text{ m}^2$

$P_{\text{H}} = P_1 + P_2 = 340 \text{ m}^2 + 288 \text{ m}^2 = 628 \text{ m}^2$

$x + 10 \text{ m} + x = 36 \text{ m}$

$2x + 10 \text{ m} = 36 \text{ m}$

$2x = 36 \text{ m} - 10 \text{ m}$

$2x = 26 \text{ m}$

$x = 13 \text{ m}$

$P_4 = 18 \text{ m} \cdot 13 \text{ m} = 288 \text{ m}^2$

$P_5 = 33 \text{ m} \cdot 10 \text{ m} = 330 \text{ m}^2$

$P_6 = 28 \text{ m} \cdot 13 \text{ m} = 364 \text{ m}^2$

$P_{\text{II}} = P_4 + P_5 + P_6 = 288 \text{ m}^2 + 330 \text{ m}^2 + 364 \text{ m}^2 = 982 \text{ m}^2$

Поголемо земјиште има фамилијата Петроски

10. Колку метри кубни има во:

а).  $20 \text{ dm}^3$

б).  $300 \text{ cm}^3$

а).  $20 \text{ dm}^3 = 20 \text{ dm}^3 : 1000 = 0.02 \text{ m}^3$

б).  $300 \text{ cm}^3 = 300 \text{ cm}^3 : 1000000 = 0.0003 \text{ m}^3$

11. Во мензура во која има 300 ml вода се ставаат 5 стаклени скокалина. Нивото на водата се подигнало за 20 ml. Колкав е волуменот на едно скокале?

Нивото на водата со 5 скокалиња е:  $300 \text{ ml} + 20 \text{ ml} = 320 \text{ ml}$

Волуменот на едно скокале е:  $320 \text{ ml} : 5 = 64 \text{ ml}$ , односно треба да претвориме во сантиметри кубни како најсоодветно за мал предмет:

$$64 \text{ ml} = 64 \text{ ml} : 1000 = 0.064 \text{ l} = 0.064 \text{ dm}^3 = 0.064 \text{ dm}^3 \cdot 1000 = 64 \text{ cm}^3$$

12. Може ли 10 литри вода да се стави во аквариум со страни 20 cm x 10 cm x 4 dm?

Да го пресметаме волуменот на аквариумот, но, најпрвин сите да ги претвориме во иста мерна единица:  $4 \text{ dm} = 40 \text{ cm}$

$$V = 20 \text{ cm} \cdot 10 \text{ cm} \cdot 40 \text{ cm} = 8000 \text{ cm}^3$$

Сега овој волумен да го претвориме во литри:

$$8000 \text{ cm}^3 = 8000 \text{ cm}^3 : 1000 = 8 \text{ dm}^3 = 8 \text{ l}$$

Како што гледаме тој собира само 8 литри.

13. Од една мензура се претечени 60 ml течност во некој сад со плоштина на дното од 5 cm<sup>2</sup>. До која висина ќе биде течноста во садот?

Волуменот од 60 ml да го претвориме во cm<sup>3</sup>:

$$V = 60 \text{ ml} = 60 \text{ ml} : 1000 = 0.06 \text{ l} = 0.06 \text{ dm}^3 = 0.06 \text{ dm}^3 \cdot 1000 = 6 \text{ cm}^3$$

Волуменот на садот е производ од плоштината на дното и неговата висина, односно:

$$V = S \cdot h$$

Заменуваме:

$$6 \text{ cm}^3 = 5 \text{ cm}^2 \cdot h$$

$$h = \frac{6 \text{ cm}^3}{5 \text{ cm}^2} = 1.2 \text{ cm}$$

14. За изработка на оловни фигури едно парче олови со димензии 2 dm x 3 dm x 0,5 dm се топи и се става во калани. Колку фигури ќе можат да се излиат од даденото олово, ако волуменот на секоја фигура е 12 cm<sup>3</sup>?

Треба да го најдеме волуменот на парчето олово V и да го поделиме со волуменот на една фигура V<sub>1</sub>:

$$V = 2 \text{ dm} \cdot 3 \text{ dm} \cdot 0,5 \text{ dm} = 3 \text{ dm}^3$$

Мора двата волумени да бидат во иста мерна единица, па волуменот V ќе го претвориме во сантиметри кубни:  $V = 3 \text{ dm}^3 = 3 \text{ dm}^3 \cdot 1000 = 3000 \text{ cm}^3$

$$V : V_1 = 3000 \text{ cm}^3 : 12 \text{ cm}^3 = 250$$

Значи, можат да се изработат 250 исти фигури од олово.

## ЗАДАЧИ\_Мерење на маса

1. Масата на кутија со 10 шишиња сок е 23 kg. Кога ќе се извадат три шишиња, тогаш масата е 17 kg. Колку е масата на самата кутија?

Кога сне извадиле 3 шишиња, тогаш масата се намалила за:  $23\text{ kg} - 17\text{ kg} = 6\text{ kg}$

Бидејќи извадовме 3 шишиња, тогаш масата на едно шише е:  $6\text{ kg} : 3 = 2\text{ kg}$

Масата на 10 шишиња ќе биде:  $10 \cdot 2\text{ kg} = 20\text{ kg}$

Отука, следува дека масата на кутијата е:  $23\text{ kg} - 20\text{ kg} = 3\text{ kg}$

2. Проценете која величина на маса можете да ја поврзите со производите кои ги купувате во маркет: чоколада, кафе, брашно, макарони, пудинг. Дадените маси се: 42 g, 250 g, 500 g, 1 kg, 100 g.

Чоколада = 100 g

Кафе = 500 g

Брашно = 1 kg

Макарони = 250 g

Пудинг = 42 g

3. Проценете која величина на маса можете да ја поврзете со гулаб, коњ, пиле, слон и петел. Дадените маси се: 5 t, 500 kg, 5 kg, 800 g, 50 g.

Гулаб = 800 g

Коњ = 500 kg

Пиле = 50 g

Слон = 5 t

Петел = 5 kg

4. Колку грама шеќер има во

а). 3 kg                      б). 25 dag                      в). 2500 mg

а).  $3\text{ kg} = 3\text{ kg} \cdot 1000 = 3000\text{ g}$

б).  $25\text{ dag} = 25\text{ dag} \cdot 10 = 250\text{ g}$

в).  $2500\text{ mg} = 2500\text{ mg} : 1000 = 2.5\text{ g}$

5. Колку килограми има во:

а). 5 t                      б). 25 dag                      в). 500 g                      г). 10000 mg

а).  $5\text{ t} = 5\text{ t} \cdot 1000 = 5000\text{ kg}$

б).  $25\text{ dag} = 25\text{ dag} : 100 = 0.25\text{ kg}$

в).  $500\text{ g} = 500\text{ g} : 1000 = 0.5\text{ kg}$

6. Автомобил со двајца членови на посадата на релито Париз – Дакар го полнат резервоарот со гориво. После полнењето, автомобилот заедно со посадата го носат на вага и отчитуваат маса од 1414 kg. Колку изнесува масата на бензинот во резервоарот, ако просечната маса на еден член од посадата е 65 kg, а автомобилот со опремата има маса 1,2 t?

Вкупната маса е:  $1414\text{ kg}$

Масата на еден член на посадата е:  $65\text{ kg}$ , а масата на двајцата е:  $130\text{ kg}$

Масата на автомобилот е:  $1,2\text{ t} = 1200\text{ kg}$

Се бара масата на бензинот:  $x$

$$x + 130\text{ kg} + 1200\text{ kg} = 1414\text{ kg}$$

$$x + 1330\text{ kg} = 1414\text{ kg}$$

$$x = 84\text{ kg}$$

7. Ако на еден тас на терезијата ставиме метално топче, а на другиот тегови од 5 g и 1g, тогаш терезијата не е во рамнотежа. Ако на тасот со метално топче додадеме тег од 100 mg, тогаш терезијата е во рамнотежа. Колкава е масата на металното топче?

$$x + 100 \text{ mg} = 5 \text{ g} + 1 \text{ g}$$

$$x + 0.1 \text{ g} = 6 \text{ g}$$

$$x = 5.9 \text{ g}$$

8. Во празните места на табелата внеси ги знаците >, <, =, со кои ќе извршиш споредување на масите од вертикалната со масите од хоризонталната колона.

	930 g	120 kg	8 t	6 kg
0,12 t	>	=	<	>
8000000 g	>	>	=	>
43 kg	>	<	<	>

9. Во затворен сад се наоѓа вода чија маса е 0,5 kg. После долго загревање водата испарила. Дали водената пара ќе има маса 0,5 kg или помала?

Ќе има маса од 0.5 kg

10. Саклен сад е долг 25 cm, широк 15 cm и длабок 10 cm.

а). Колкава е плоштината на дното од садот?

б). Колку литри вода собира садот?

в). Колку изнесува масата на водата кога садот е полн со вода?

а).  $25 \text{ cm} \cdot 15 \text{ cm} = 375 \text{ cm}^2$

б).  $25 \text{ cm} \cdot 15 \text{ cm} \cdot 10 \text{ cm} = 3750 \text{ cm}^3 = 3.75 \text{ dm}^3 = 3.75 \text{ l}$

в).  $3.75 \text{ l} = 3.75 \text{ kg}$

11. Во камион со маса 2 t, се наоѓа: возач со маса 90 kg, патник со маса 75 kg и 10 бетонски блока со маса од по 0,15 t. Определи ја вкупната маса на камионот и товарот?

$$2 \text{ t} + 90 \text{ kg} + 75 \text{ kg} + 10 \cdot 0.15 \text{ t} = 2000 \text{ kg} + 90 \text{ kg} + 75 \text{ kg} + 1500 \text{ kg} = 3665 \text{ kg}$$

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

$$7.5 \text{ kg} : 2.5 \text{ g} = 7500 \text{ g} : 2.5 \text{ g} = 3000$$

13. Во влажна просторија долга 8 m, широка 5 m и висока 3,5 m, во 1 m<sup>3</sup> воздух има 14,8 g влага. Пресметај колку има водена пара во просторијата?

Волуменот на просторијата е:  $8 \text{ m} \cdot 5 \text{ m} \cdot 3.5 \text{ m} = 140 \text{ m}^3$

Во 1m<sup>3</sup> има 14,8 g влага.

Водената пара изнесува:  $140 \cdot 14.8 = 2072$

## ЗАДАЧИ\_Брзина на телата

1. Колкав пат ќе измине возилото за време од 0,5 часа, ако се движи со средна брзина од 20m/s?

$$t = 0,5h = 0,5 \cdot 3600 = 1800s$$

$$v = 20m/s$$

$$s = ?$$

$$s = v \cdot t = 20 \cdot 1800 = 36000m$$

$$s = 36km$$

2. Базен долг 50 m ученик го испливува за 40 s. Со колкава средна брзина пливал ученикот?

$$s = 50m$$

$$t = 40s$$

$$v = ?$$

$$v = \frac{s}{t} = \frac{50}{40}$$

$$v = 1,25m/s$$

3. Звукот на грмотевицата сте го слушнале 12 секунди откако сте ја виделе молњата. На кој оддалеченост настанала молњата, ако брзината на звукот е 340 m/s?

$$t = 12s$$

$$s = ?$$

$$v = 340m/s$$

$$s = v \cdot t = 12 \cdot 340$$

$$s = 4080m$$

4. Атлетичар трчал рамномерно со брзина 9 m/s. Колкав пат претрчал атлетичарот за време од еден час?

$$v = 9m/s$$

$$s = ?$$

$$t = 1h = 3600s$$

$$s = v \cdot t = 9 \cdot 3600 = 32400m$$

$$s = 32,4km$$

5. Растојанието меѓу Ресен и Скопје е 210 km. За колку време ќе го помине автомобил кој се движи со средна брзина 70 km/h?

$$s = 210km$$

$$t = ?$$

$$v = 70km/h$$

$$t = \frac{s}{v} = \frac{210}{70} = 3h$$

$$t = 3h$$

6. Велосипедист за 5 минути изминал пат од 1,8 km. Колкав пат ќе измине за наредните 0,5 h ако се движи со истата брзина?

$$t_1 = 5 \text{ min} = 300 \text{ s}$$

$$s_1 = 1,8 \text{ km} = 1800 \text{ m}$$

$$t_2 = 0,5 \text{ h} = 1800 \text{ s}$$

$$s_2 = ?$$

$$v_1 = \frac{s_1}{t_1} = \frac{1800}{300} = 6 \text{ m/s}$$

$$s_2 = t_2 \cdot v_1 = 1800 \cdot 6 = 10800 \text{ m}$$

$$s_2 = 10,8 \text{ km}$$

7. Чамец се движи со брзина 4 m/s. Дали ќе успее за време од 0,5 h да стигне до пристаништето коешто е оддалечено 7 km?

$$v = 4 \text{ m/s}$$

$$t_2 = 0,5 \text{ h} = 1800 \text{ s}$$

$$s = 7 \text{ km} = 7000 \text{ m}$$

$$t_1 = ?$$

$$t_1 = \frac{s}{v} = \frac{7000}{4} = 1750 \text{ s}$$

Бидејќи  $t_1 < t_2$ , тогаш бродот ќе успее да стигне.

8. Еден велосипедист 30 km поминал со брзина 15 km/h, а потоа 72 km со брзина 18 km/h.

а). Колку време возел?

б). Колкава била средната брзина за целиот пат?

а).  $s_1 = 30 \text{ km}$

$$v_1 = 15 \text{ km/h}$$

$$s_2 = 72 \text{ km}$$

$$v_2 = 18 \text{ km/h}$$

$$t_1, t_2 = ?$$

$$t_1 = \frac{s_1}{v_1} = \frac{30}{15} = 2 \text{ h}$$

$$t_2 = \frac{s_2}{v_2} = \frac{72}{18} = 4 \text{ h}$$

$$t = t_1 + t_2 = 6 \text{ h}$$

б).  $v = \frac{s_1 + s_2}{t_1 + t_2}$

$$v = \frac{30 + 72}{2 + 4} = \frac{102}{6}$$

$$v = 17 \text{ m/s}$$

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

$$v = ?$$

$$s = 120 \text{ m}$$

$$t = 1 \text{ min} = 60 \text{ s}$$

$$v = \frac{s}{t} = \frac{120}{60}$$

$$v = 2 \text{ m/s}$$



10. Воз се движи со постојана брзина од 90 km/h.

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

б). Колку пат ќе измине за 30 min?

$$\text{а). } v = 90 \text{ km/h} = 25 \text{ m/s}$$

$$t = ?$$

$$s = 30 \text{ km} = 30000 \text{ m}$$

$$t = \frac{s}{v} = \frac{30000}{25}$$

$$t = 1200 \text{ s}$$

$$\text{б). } v = 90 \text{ km/h} = 25 \text{ m/s}$$

$$s = ?$$

$$t = 30 \text{ min} = 1800 \text{ s}$$

$$s = v \cdot t = 25 \cdot 1800$$

$$s = 45 \text{ km}$$

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

$$t_1 = 5 \text{ h}$$

$$v_1 = 75 \text{ m/s} = 270 \text{ km/h}$$

$$t_2 = ?$$

$$v_2 = 252 \text{ km/h}$$

$$s = v_1 \cdot t_1 = 270 \cdot 5 = 1350 \text{ km}$$

$$t_2 = \frac{s}{v_2} = \frac{1350}{252}$$

$$t_2 \approx 5,4 \text{ h}$$

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

$$t_1 = 0,5 \text{ h} = 1800 \text{ s}$$

$$s_1 = 45 \text{ km} = 45000 \text{ m}$$

$$t_2 = 2 \text{ min} = 120 \text{ s}$$

$$s_2 = 2400 \text{ m}$$

$$v_1, v_2 = ?$$

$$v_1 = \frac{s_1}{t_1} = \frac{45000}{1800} = 25 \text{ m/s}$$

$$v_2 = \frac{s_2}{t_2} = \frac{2400}{120} = 20 \text{ m/s}$$

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{20}{25} = 0,8 \text{ пати}$$

$$\frac{v_1}{v_2} = 8 \text{ пати}$$

13. Должината на подвижната лента во фабричка 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 m/s?

$$s = 50 \text{ m}$$

$$t = ?$$

$$v = 20 \text{ m/s}$$

$$t = \frac{s}{v} = \frac{50}{20}$$

$$t = 2,5 \text{ s}$$

14. Радиосигнал којшто бил испратен на Месечината се одбил од површината на Месечината и се вратил на Земјата после 2,5 s. Одреди ја оддалеченоста на Месечината од Земјата, ако радиосигналот се ширел со брзина од 300 000 km/s?

$$2t = 2,5s$$

$$s = ?$$

$$v = 300000\text{km/s} = 300000000\text{m/s}$$

$$t = \frac{2,5}{2}s$$

$$s = v \cdot t = 300000000 \cdot \frac{2,5}{2} = 150000000 \cdot 2,5 = 375000000\text{m}$$

$$s = 375000\text{km}$$

15. Тело се движело 12s со брзина 4m/s. Потоа, за исто толку време изминало пат од 60m и на крај уште 60m се движело со постојана брзина од 6m/s. Најди ја средната брзина на телото во текот на целиот пат?

$$t_1 = 12s$$

$$t_2 = 12s$$

$$s_3 = 60\text{m}$$

$$v_1 = 4\text{m/s}$$

$$s_2 = 60\text{m}$$

$$v_3 = 6\text{m/s}$$

$$v_{sr} = ?$$

$$s_1 = v_1 \cdot t_1 = 4 \cdot 12 = 48\text{m}$$

$$t_3 = \frac{s_3}{v_3} = \frac{60}{6} = 10\text{s}$$

$$s_{vk} = s_1 + s_2 + s_3 = 48 + 60 + 60 = 168\text{m}$$

$$t_{vk} = t_1 + t_2 + t_3 = 12 + 12 + 10 = 34\text{s}$$

$$v_{sr} = \frac{s_{vk}}{t_{vk}} = \frac{168}{34}$$

$$v_{sr} = 4,9\text{m/s}$$

16. Растојанието помеѓу Куманово и Битола е 200km. Од овие два града, во исто време, еден кон друг тргнале два воза. Едниот со средна брзина 94km/h, а другиот со средна брзина 106km/h.

а). После колку време ќе се сретнат двата воза?

б). По колку пат ќе изминат до средбата?

$$s = 200\text{km}$$

$$v_1 = 94\text{km/h}$$

$$v_2 = 106\text{km/h}$$

$$t = ?$$

$$s_1, s_2 = ?$$

$$\text{а). } s = s_1 + s_2$$

$$s = v_1 \cdot t + v_2 \cdot t$$

$$s = t(v_1 + v_2)$$

$$t = \frac{s}{v_1 + v_2} = \frac{200}{94 + 106} = \frac{200}{200} = 1\text{h}$$

$$t = 1\text{h}$$

$$\text{б). } s_1 = v_1 \cdot t = 94 \cdot 1$$

$$s_1 = 94\text{km}$$

$$s_2 = v_2 \cdot t = 106 \cdot 1$$

$$s_2 = 106\text{km}$$

## ЗАДАЧИ\_Забрзување на телата

1. Колкав пат ќе измине телото коешто тргнува од состојба на мирување и се движи со 0,5 min со константно забрзување 5 m/s<sup>2</sup>?

$$s = ?$$

$$t = 0,5 \text{ min} = 30 \text{ sec}$$

$$a = 5 \text{ m/s}^2$$

$$s = \frac{a \cdot t^2}{2} = \frac{5 \cdot 30^2}{2} = \frac{5 \cdot 900}{2}$$

$$s = 2250 \text{ m}$$

2. Забрзувањето на автомобилот при стартот е 4 m/s<sup>2</sup>. После колку време автомобилот ќе достигне брзина од 72 km/h?

$$a = 4 \text{ m/s}^2$$

$$t = ?$$

$$v = 72 \text{ km/h} = 20 \text{ m/s}$$

$$t = \frac{v}{a} = \frac{20}{4}$$

$$t = 5 \text{ s}$$

3. Возило тргнува од мирување со постојано забрзување од 1,8 m/s<sup>2</sup>. Колку пат треба да помине за да постигне брзина 10,8 m/s?

$$a = 1,8 \text{ m/s}^2$$

$$s = ?$$

$$v = 10,8 \text{ m/s}$$

$$s = \frac{a \cdot t^2}{2}$$

$$t = \frac{v}{a} = \frac{10,8}{1,8} = 6 \text{ s}$$

$$s = \frac{a \cdot t^2}{2} = \frac{1,8 \cdot 6^2}{2} = \frac{1,8 \cdot 36}{2} = 1,8 \cdot 18$$

$$s = 32,4 \text{ m}$$

4. Во моментот  $t_0=0$ , едно тело од состојба на мирување почнало да се движи рамномерно забрзано со забрзување 2,3 m/s<sup>2</sup>. Колкава ќе биде брзината на телото во моментот  $t=5$  s?

$$t_0 = 0$$

$$a = 2,3 \text{ m/s}^2$$

$$t = 5 \text{ s}$$

$$v = ?$$

$$v = a \cdot (t - t_0) = 2,3 \cdot (5 - 0) = 2,3 \cdot 5$$

$$v = 11,5 \text{ m/s}$$

5. Тело коешто се движи рамномерно забрзано без почетна брзина, на крајот на десеттата секунда има брзина 15 m/s. Колкава е брзината на крајот на петтата секунда ако телото се движи со постојано забрзување?

$$t_1 = 10 \text{ s}$$

$$v_1 = 15 \text{ m/s}$$

$$v_5 = ?$$

$$a_1 = \frac{v_1}{t} = \frac{15}{10} = 1,5 \text{ m/s}^2$$

$$v_2 = a_1 \cdot t_2 = 1,5 \cdot 5$$

$$v_5 = 7,5 \text{ m/s}$$

6. Колкаво е забрзувањето на гранатата во цефката на топот, ако должината на цефката е 3 m, а времето на движење на гранатата низ цефката е 0,9 s? Колкава е брзината на гранатата при излегувањето од цефката?

$$s = 3m$$

$$t = 0,9s$$

$$a = ?$$

$$v = ?$$

$$s = \frac{a \cdot t^2}{2}$$

$$a = \frac{2 \cdot s}{t^2} = \frac{2 \cdot 3}{(0,9)^2} = 0,81$$

$$a = 7,4 m/s^2$$

$$v = a \cdot t = 7,4 \cdot 0,9$$

$$v = 6,66 m/s$$

7. Авион при полетување постигнува брзина 288 km/h. Неговото движење по пистата трае 10 s, со постојано забрзување. Колку треба да е долга пистата за полетување?

$$v = 288 km/h = 80 m/s$$

$$t = 10s$$

$$s = ?$$

$$s = \frac{a \cdot t^2}{2}$$

$$a = \frac{v}{t} = \frac{80}{10} = 8 m/s^2$$

$$s = \frac{a \cdot t^2}{2} = \frac{8 \cdot 10^2}{2} = \frac{8 \cdot 100}{2} = \frac{800}{2}$$

$$s = 400m$$

8. Колкав пат ќе измине телото во текот на третата секунда ако се движи со постојано забрзување 2 m/s без почетна брзина?

$$t = 3s$$

$$a = 2 m/s^2$$

$$s = ?$$

$$s = \frac{a \cdot t^2}{2} = \frac{2 \cdot 3^2}{2} = \frac{2 \cdot 9}{2}$$

$$s = 9m$$

9. Тело почнува да се движи низ кос жлеб за забрзување 0,16 m/s<sup>2</sup>. Колкава е брзината на топчето на крајот од жлебот, ако неговата должина е 0,5 m?

$$a = 0,16 m/s^2$$

$$v = ?$$

$$s = 0,5m$$

$$v = a \cdot t$$

$$s = \frac{a \cdot t^2}{2}$$

$$t^2 = \frac{2 \cdot s}{a} = \frac{2 \cdot 0,5}{0,16} = 6,25$$

$$t = \sqrt{6,25} = 2,5s$$

$$v = a \cdot t = 0,16 \cdot 2,5$$

$$v = 0,4 m/s$$

10. За време од 9 s автомобилот ја намалил брзината од 90 km/h на 65 km/h. Колкаво е забрзувањето на автомобилот за тој временски интервал?

$$t = 9s$$

$$v_1 = \frac{90km}{h} = 25m/s$$

$$v_2 = 65km/h = 18m/s$$

$$a = ?$$

$$a = \frac{v_2 - v_1}{t} = \frac{18 - 25}{9} = \frac{-7}{9} m/s^2$$

$$a = -0,77m/s^2$$

11. Почетната брзина на телото е 2 m/s, а забрзувањето 0,5 m/s<sup>2</sup>. Колкава е брзината на телото после 2 s, 4 s и 6 s од движењето?

$$v_0 = 2m/s$$

$$a = 0,5m/s^2$$

$$v_2, v_4, v_6 = ?$$

$$t_1 = 2s$$

$$t_2 = 4s$$

$$t_3 = 6s$$

$$v = v_0 + at$$

$$v_2 = v_0 + at = 2 + 0,5 \cdot 2 = 3$$

$$v_2 = 3m/s$$

$$v_4 = v_0 + at = 2 + 0,5 \cdot 4 = 4$$

$$v_4 = 4m/s$$

$$v_6 = v_0 + at = 2 + 0,5 \cdot 6 = 5$$

$$v_6 = 5m/s$$

12. Санка се спушта по косиот дел од снежната патека 8 s. Почетната брзина на санката е 2 m/s, а забрзувањето е 0,4 m/s<sup>2</sup>, потоа санката продолжува по хоризонталниот дел од патеката и после 4 s застанува. Одреди ја брзината на санката на крајот од стрмниот дел од патот и забрзувањето од хоризонталниот дел од патот?

$$t_1 = 8s$$

$$v_0 = 2m/s$$

$$a_1 = 0,4m/s^2$$

$$t_2 = 4s$$

$$v_2 = 0$$

$$v_1 = ?$$

$$a_2 = ?$$

$$v_1 = v_0 + a_1 \cdot t_1 = 2 + 0,4 \cdot 8$$

$$v_1 = 5,2m/s$$

$$v_2 = v_1 - a_2 \cdot t_2$$

$$0 = v_1 - a_2 \cdot t_2$$

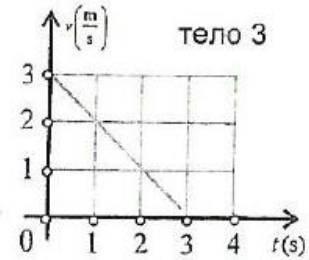
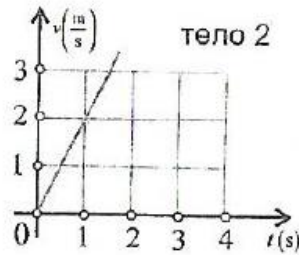
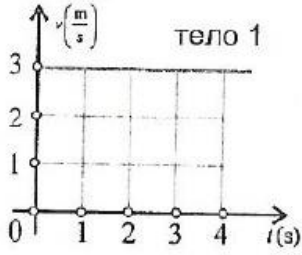
$$v_1 = a_2 \cdot t_2$$

$$a_2 = \frac{v_1}{t_2} = \frac{5,2}{4}$$

$$a_2 = 1,3m/s^2$$

## ЗАДАЧИ\_Графици s/t и v/t

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

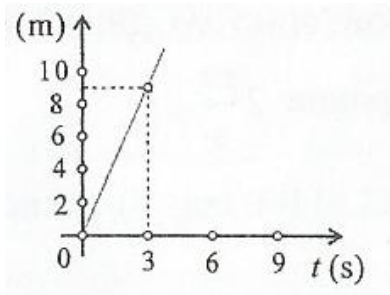
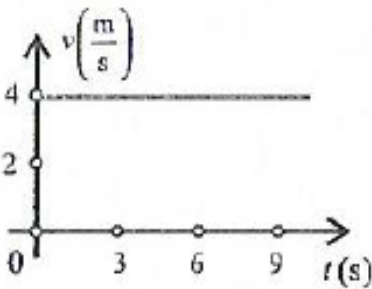


**Тело 1:** Брзината во секој момент е иста:  $v=3 \text{ m/s}$ . Ова значи дека телото се движи рамномерно.

**Тело 2:** За  $t=0\text{s}$ ,  $v=0$ , за  $t=1\text{s}$ ,  $v=2 \text{ m/s}$ , за  $t=1.5\text{s}$ ,  $v=3 \text{ m/s}$ . Значи, брзината на ова тело се зголемува.

**Тело 3:** За  $t=0\text{s}$ ,  $v=3 \text{ m/s}$ , за  $t=1\text{s}$ ,  $v=2 \text{ m/s}$ , за  $t=2.5\text{s}$ ,  $v=1 \text{ m/s}$ . Значи, брзината на ова тело се намалува.

2. Врз основа на дадениот график за зависноста на брзината од времето, нацртај график за зависноста на патот од времето?



Од графикот се гледа дека Телото се движи со константна брзина од  $4\text{m/s}$ . За да нацртаме график ќе земеме две точки од графикот:

$$\begin{aligned} t = 0 & & s = 0 \\ t = 3 \text{ s} & & s = vt = 3 \cdot 4 = 12\text{m} \end{aligned}$$

Сега бараниот график ќе биде како на сликата десно.

3. На сликата се прикажани графиците за зависноста на изминатиот пат на два автомобили од времето. Одреди го односот на брзините на автомобилите.

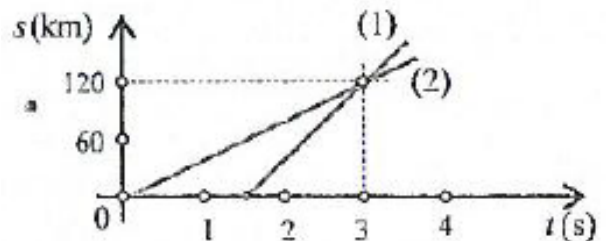
$$s_1 = 120 \text{ km}$$

$$t_1 = 1.5 \text{ h}$$

$$s_2 = 120 \text{ km}$$

$$t_2 = 3 \text{ h}$$

$$\frac{v_1}{v_2} = ?$$

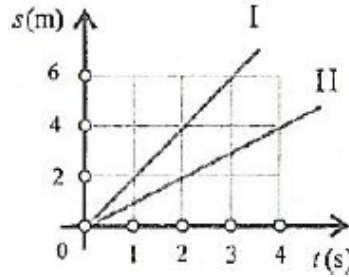


$$v_1 = \frac{s_1}{t_1} = \frac{120}{1.5} = 80 \text{ km/h}$$

$$v_2 = \frac{s_2}{t_2} = \frac{120}{3} = 40 \text{ km/h}$$

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{80}{40} = 2$$

4. Полуправата I се однесува на движењето на едно тело, а полуправата II на движењето на друго тело. Кое тело има поголема брзина и колку пати?



Двете тела се движат рамномерно. За време  $t = 2s$ , првото тело изминало пат  $s = 4m$ , а второто  $s = 2m$ .

$$v_1 = \frac{s_1}{t_1} = \frac{4}{2} = 2m/s \qquad v_2 = \frac{s_2}{t_2} = \frac{2}{2} = 1m/s$$

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{2}{1} = 2$$

Првото тело има двапати поголема брзина.

5. Марко тргнал од својот дом кон училиштето коешто е оддалечено 12 km, при што се движел со просечна брзина 4 km/h. Неговиот другар Горан, после половина час, го побарал во домот и бидејќи не го нашол тргнал да го стигне пришто се движел со брзина 6 km/h.

а). Нацртај график за патот на Марко и посебно за патот на Горан?

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

Дадено е:

$$s = 12km$$

$$v_1 = 4km/h$$

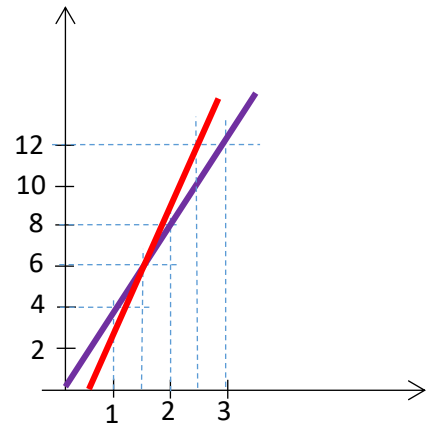
$$t_1 = 0,5h$$

$$v_2 = 6km/h$$

$$t = ?$$

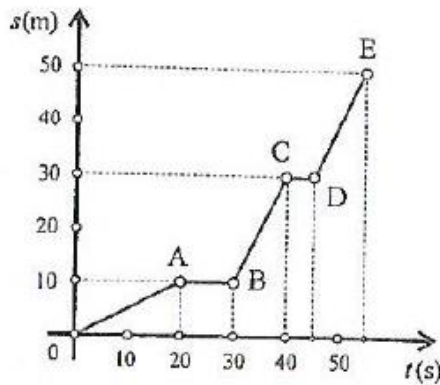
а).

Марко	t(h)	0	1	2	3
	s(km)	0	4	8	12
Горан	t(h)	0,5	1,5	2,5	
	s(km)	0	6	12	



б). Просекот одговара на времето  $t=1,5h$  од поаѓањето на Марко и се наоѓа на половина пат од училиштето.

6. Врз основа на графикот опиши го движењето и пресметај ги брзините.



Од О до А телото се движи рамномерно со брзина:

$$v = \frac{s_2 - s_1}{t_2 - t_1} = \frac{10 - 0}{20 - 0} = \frac{10}{20} = 0,5 \text{ m/s}$$

Од А до В телото мирува 10 секунди:

$$v = \frac{s_2 - s_1}{t_2 - t_1} = \frac{10 - 10}{30 - 20} = \frac{0}{10} = 0$$

Од В до С телото се движи рамномерно со брзина:

$$v = \frac{s_2 - s_1}{t_2 - t_1} = \frac{30 - 10}{40 - 30} = \frac{20}{10} = 2 \text{ m/s}$$

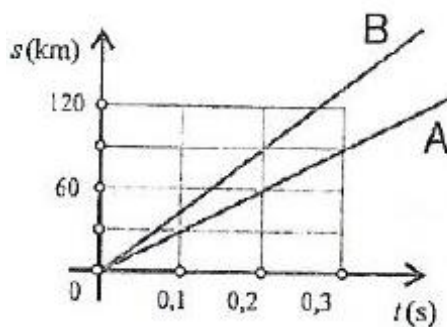
Од С до D телото мирува 5 секунди:

$$v = \frac{s_2 - s_1}{t_2 - t_1} = \frac{30 - 30}{45 - 40} = \frac{0}{5} = 0$$

Од D до E телото се движи рамномерно со брзина:

$$v = \frac{s_2 - s_1}{t_2 - t_1} = \frac{50 - 30}{55 - 45} = \frac{20}{10} = 2 \text{ m/s}$$

7. На сликата се прикажани зависностите на патот од времето за воз и автомобил. Кое возило има поголема брзина и колку пати?



Автомобилот се движел со брзина:

$$v_A = \frac{s_2 - s_1}{t_2 - t_1} = \frac{90 - 0}{0,3 - 0} = \frac{90}{0,3} = 300 \text{ km/s}$$

Возот се движел со брзина:

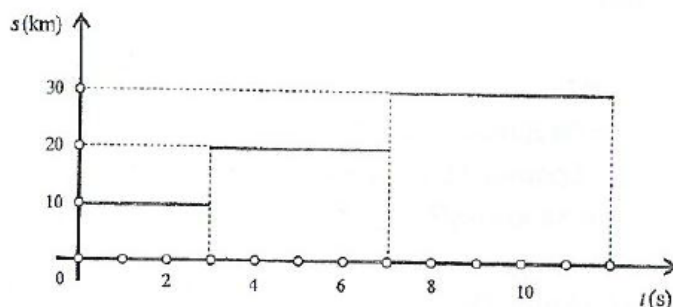
$$v_B = \frac{s_2 - s_1}{t_2 - t_1} = \frac{90 - 0}{0,2 - 0} = \frac{90}{0,2} = 450 \text{ km/s}$$

Возотима поголема брзина и тоа за:

$$\frac{v_B}{v_A} = \frac{450}{300} = 1,5$$



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



Брзината во текот на првите 3s изнесува 10m/s, во наредните 4s изнесува 20m/s, а во последните 5s изнесува 30m/s.

Вкупниот изминат пат е:

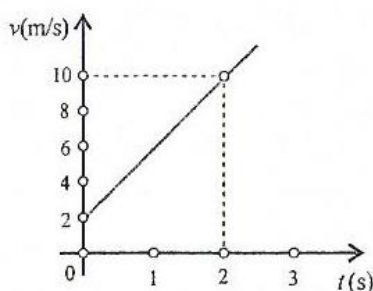
$$s = s_1 + s_2 + s_3 = v_1 t_1 + v_2 t_2 + v_3 t_3$$

Средната брзина на тоа тело е:

$$v_{\text{cp}} = \frac{s_1 + s_2 + s_3}{t_1 + t_2 + t_3} = \frac{v_1 t_1 + v_2 t_2 + v_3 t_3}{t_1 + t_2 + t_3} = \frac{10 \cdot 3 + 20 \cdot 4 + 30 \cdot 5}{3 + 4 + 5} = \frac{260}{12}$$

$$v_{\text{cp}} = 21,7 \text{ m/s}$$

10. Од графикот за брзината на тело, што е даден на сликата, најди ја почетната брзина и забрзувањето?



Со директно читање од графикот наоѓаме  $v_0 = 2 \text{ m/s}$ .

За да го најдеме забрзувањето, тогаш читаме уште една вредност од графикот, односно, после 2 секунди брзината е 10m/s, па за забрзувањето се добива:

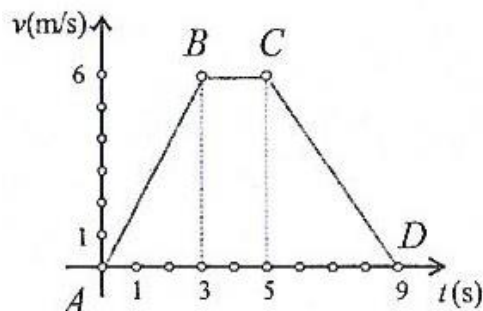
$$a = \frac{v - v_0}{t} = \frac{10 - 2}{2} = \frac{8}{2}$$

$$a = 4 \text{ m/s}^2$$

11. Искршената линија ABCD е график за брзината при движење на некое тело.

а). На какво движење одговараат отсечките АВ, ВС и CD?

б). Колкав пат изминало телото од поаѓањето до застанувањето?



а). Отсечката АВ одговара на рамномерно забрзано движење, отсечката ВС на рамномерно праволиниско движење, а отсечката CD на рамномерно успорено движење.

б). Вкупниот изминат пат е:

$$s = \frac{a_1 \cdot t_1^2}{2} + v \cdot t_2 + v \cdot t_3 - \frac{a_2 \cdot t_3^2}{2}$$

$$t_1 = 3 \text{ s} \quad t_2 = 2 \text{ s} \quad t_3 = 4 \text{ s}$$

$$a_1 = \frac{v}{t_1} = \frac{6}{3} = 2 \text{ m/s}^2$$

$$a_2 = \frac{v}{t_3} = \frac{6}{4} = 1.5 \text{ m/s}^2$$

$$s = \frac{2 \cdot 9}{2} + 6 \cdot 2 + 6 \cdot 4 - \frac{1.5 \cdot 16}{2} = 9 + 12 + 24 - 12$$

$$s = 33 \text{ m}$$

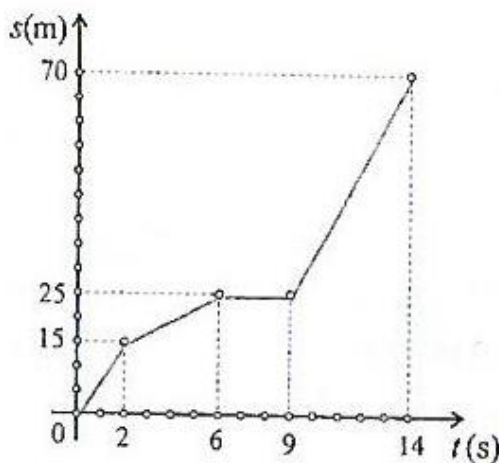
12. На графикот е претставена зависноста на изминатиот пат на едно тело од времето на движење. Определи ги средните брзини:

а). За првите две секунди од движењето

б). Меѓу втората и шестата секунда од движењето

в). Меѓу деветтата и четиринаесеттата секунда од движењето

г). За цело време на движењето



а).  $v_1 = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{s_2 - s_1}{\Delta t} = \frac{15 - 0}{2} = 7.5 \text{ m/s}$

б).  $v_2 = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{s_2 - s_1}{\Delta t} = \frac{25 - 15}{4} = 2.5 \text{ m/s}$

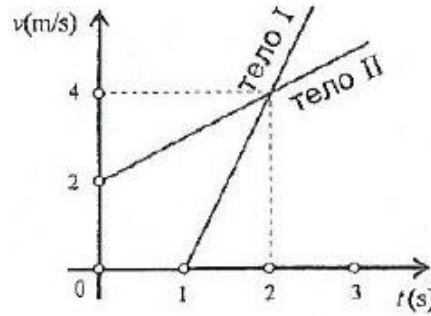
в).  $v_3 = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{s_2 - s_1}{\Delta t} = \frac{70 - 25}{5} = 9 \text{ m/s}$

г).  $v_3 = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{s_2 - s_1}{\Delta t} = \frac{70 - 0}{14} = 5 \text{ m/s}$

13. На сликата графички е прикажана зависноста на брзините на две тела од времето.

а). Дали телата почнуваат да се движат истовремено?

б). Кое тело има поголема почетна брзина, а кое поголемо забрзување?



а). Телото 1 започнува да се движи од  $t_1=1$  s, а телото 2 од  $t_2=0$

б). Телото 1 има почетна брзина  $v_1=0$ , а телото 2 има почетна брзина  $v_2=2$  m/s.

Забрзувањата им се:  $a_1 = \frac{v_t - v_0}{\Delta t} = \frac{4 - 0}{1} = 4$  m/s<sup>2</sup>,  $a_2 = \frac{v_t - v_0}{\Delta t} = \frac{4 - 2}{2} = 1$  m/s<sup>2</sup>

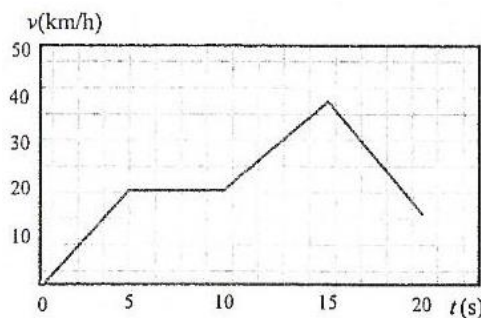
14. На графикот е прикажано движење на автомобил. Проучи го графикот и одговори:

а). Колку секунди автомобилот се движел рамномерно?

б). Колкава е брзината кај рамномерното движење?

в). Колку секунди автомобилот се движел забрзано?

г). Во која секунда автомобилот почнал да успорува?



а). Рамномерно се движел  $10-5=5$  секунди

б). Брзината кај рамномерното движење е 20 km/h

в). Забрзано се движи од 0 до 5 секунда и од 15 до 20 секунда, што значи вкупно 10 секунди.

г). Започнува да успорува во 15 секунда.

15. Лифт којшто се движи нагоре, првите 2 s се движи рамномерно забрзано и постигнува брзина 5 m/s. Со иста брзина продолжил уште 8 s. Последните 3 s лифтот се движи рамномерно успорено и застанува.

а). Нацртај график за зависноста на брзината од времето

б). Најди ја висината на којашто се подигнал лифтот.

$$t_1 = 2 \text{ s}$$

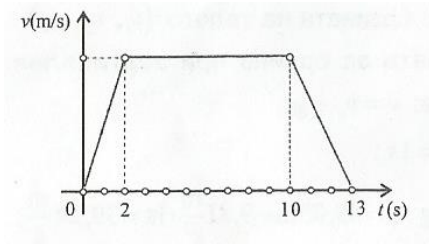
$$v_1 = 5 \text{ m/s}$$

$$t_2 = 8 \text{ s}$$

$$t_3 = 3 \text{ s}$$

$$h = ?$$

а).



б). Забрзувањето во текот на првите 2 секунди е:

$$a_1 = \frac{v_t - v_0}{t_1} = \frac{5 - 0}{2} = 2,5 \text{ m/s}^2$$

За тоа време лифтот поминал пат од:

$$h_1 = \frac{a_1 \cdot t_1^2}{2} = \frac{2,5 \cdot 4}{2} = 5 \text{ m}$$

Во наредните 8 секунди брзината е иста, односно, 5 m/s, а патот што ќе го помине е:

$$h_2 = v_1 \cdot t_2 = 5 \cdot 8 = 40 \text{ m}$$

Успорувањето во последните 3 секунди е:

$$a_3 = \frac{v_t - v_0}{t_3} = \frac{0 - 5}{3} = -\frac{5}{3} \text{ m/s}^2$$

За тоа време лифтот поминал пат од:

$$h_3 = v_1 \cdot t_3 - \frac{a_3 \cdot t_3^2}{2} = 5 \cdot 3 - \frac{\frac{5}{3} \cdot 9}{2} = 15 - 7,5 = 7,5 \text{ m}$$

Висината на која што се подигнал лифтот е:

$$h = h_1 + h_2 + h_3 = 5 \text{ m} + 40 \text{ m} + 7,5 \text{ m} = 52,5 \text{ m}$$

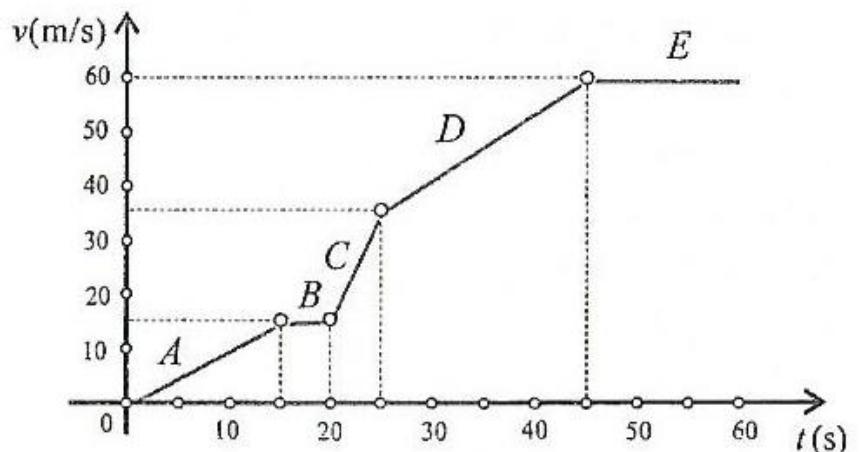
16. Од графикот за брзина на некое движење одреди:

а). Какво е движењето на делниците А, В, С, D и Е

б). Колку изнесува брзината во петтата, дваесеттата и педесеттата секунда?

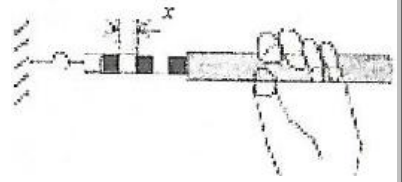
а). На делниците А, С и D движењето е рамномерно забрзано, а на делниците В и Е движењето е рамномерно

б). Брзината во петтата секунда е 5 m/s, во дваесеттата е 15 m/s, а во педесеттата е 60 m/s.



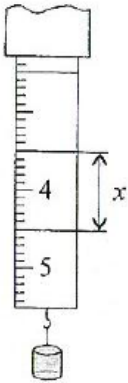
## ЗАДАЧИ\_Еластична сила

1. На сликата е прикажан динамометар на кој се дејствува со одредена сила. Колкава сила покажува динамометарот, ако вредноста на еден поделок на скалата е  $0,5\text{ N}$ .



Бидејќи еден поделок е  $0,5\text{N}$ , а има вкупно **6** поделоци на сликата, тогаш динамометарот покажува сила од  $0,5 \cdot 6 = 3\text{N}$ .

2. На сликата е прикажан динамометар со кој во дадениот случај се мери тежината на некое тело.



а). Колкава е вредноста на еден голем поделок (обележан со  $x$ ) на сликата од динамометарот?

б). Колкава е вредноста на најмалиот поделок (меѓу две соседни мали црти) на сликата на динамометарот?

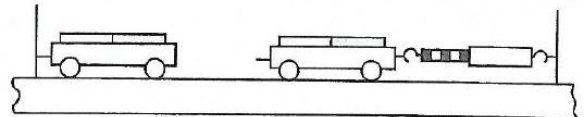
в). Колкава сила и од кој вид покажува динамометарот?

а). Вредноста на еден поделок е  $1\text{N}$ .

б). Вредноста на најмалиот поделок (меѓу две соседни мали црти) на сликата на динамометарот изнесува  $0,1\text{N}$ .

в). Динамометарот покажува сила од  $F = 3\text{N} + 2 \cdot 0,1\text{N} = 3\text{N} + 0,2\text{N} = 3,2\text{N}$ . Силата што ја покажува динамометарот е еластична сила.

3. На сликата е прикажан обид којшто се изведува со магнети. Двата магнети се прицврстени на две количики, едната е поврзана на неподвижен статив, а другата за динамометар кој е поврзан со неподвижен статив. Вредноста на еден поделок на скалата од динамометарот е  $0,5\text{ N}$ .



а). Зошто динамометарот се истегнува?

б). Која сила во случајов се мери?

в). Колкава е јачината на силата што ја покажува динамометарот?

а). Динамометарот се истегнува затоа што магнетите се свртени со различните полови и меѓу нив постои привлечна магнетна сила.

б). Се мери **магнетната сила**.

в). Јачината на силата изнесува:  $F = 5 \cdot 0,5\text{N} = 2,5\text{N}$ .

4. Графикот ја покажува зависноста на издолжувањето ( $\Delta l$ ) од силата  $F$  која ја издолжува.

а). Колкава е должината на нерастегнатата пружина?

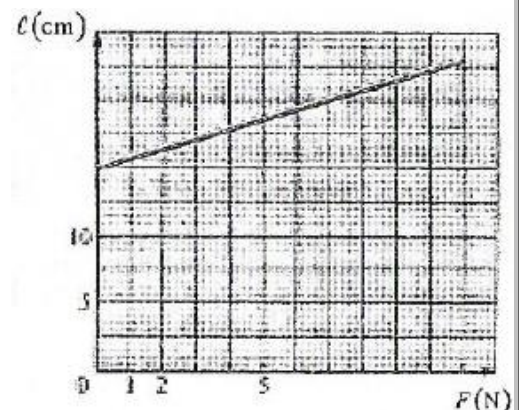
б). Колкава е должината на спиралата при дејство на сила од  $5\text{N}$ ?

в). Колку се издолжува спиралата, ако дејствува сила од  $7\text{ N}$ ?

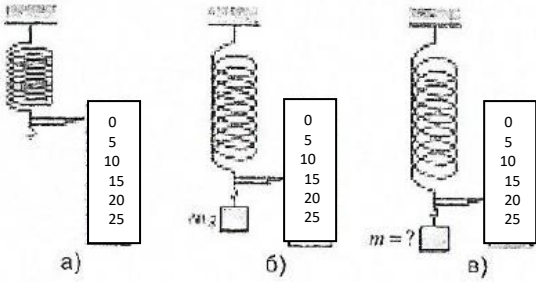
а).  $l_0 = 15\text{ cm}$

б).  $l = 18,5\text{ cm}$

в).  $\Delta l = 20\text{ cm} - 15\text{ cm} = 5\text{ cm}$ .



5. Дадената спирала е неоптоварена, па стрелката стои на местот „0“ на скалата. Кога на неа ќе обесиме тег со маса од 60 g, стрелката покажува вредност „15“ на скалата. Колкава маса има тегот на сликата под в) ?



Бидејќи дејствува гравитационата сила, тогаш за пружината под б). од Хуковиот закон се добива:

$$k = \frac{60}{15}, \text{ а за пружината под в). од Хуковиот закон се}$$

добива:  $k = \frac{m}{20}$ . Бидејќи левите страни се исти, тогаш мора да се и десните страни:  $\frac{60}{15} = \frac{m}{20}$ .

Од овде, ако го изразиме  $m$ , се добива:  $m = \frac{60 \cdot 20}{15}$ , односно,  $m = 80g$ .

6. Кога на одредена спирала, со должина од 25 cm, ќе обесите пет еднакви тегови, спиралата ќе се издолжи и ќе изнесува 35 cm. Колкава ќе биде должината на спиралата ако извадиме еден од петте тегови?

Кога сме ставиле 5 еднакви тегови спиралата се издолжила од 25cm на 35cm, па заклучуваме дека се издолжила за 10cm. Во тој случај еден тег ја издолжува спиралата за  $10:5=2cm$ . Кога имаме 4 еднакви тегови, тогаш издолжувањето ќе биде  $4 \cdot 2cm = 8cm$ , па должината на целата спирала ќе биде:  $25cm + 8cm = 33cm$ .

7. На неоптоварена спирала, долга 20 cm, ставаме тег од 0,4 kg. Со тоа должината и се зголемила и изнесува 22 cm. Во таа положба обесуваме и тег од 1,2 kg.

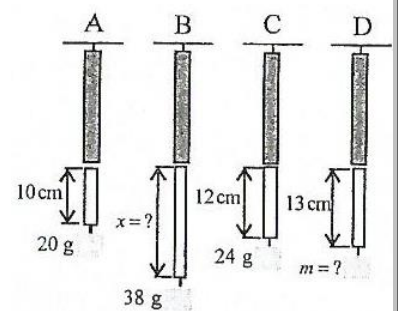
- а). Колкава е конечната должина на спиралата?
- б). Колкаво е вкупното издолжување на спиралата?

б). За неоптоварена спирала од Хуковиот закон произлегува:  $k = \frac{0,4}{22-20}$ , а кога се издолжила ќе биде:  $k = \frac{1,2}{\Delta l}$ . Ако изедначиме, тогаш за издолжувањето се добива:  $\frac{0,4}{22-20} = \frac{1,2}{\Delta l}$ , односно  $\frac{0,4}{2} = \frac{1,2}{\Delta l}$ . Од овде за издолжувањето се добива  $\Delta l = 8cm$ .

а). Откако сме го ставиле првиот тег, таа се издолжила за 2cm. Бидејќи потоа ставаме 4 пати поголема маса, следува дека и издолжувањето е четирипати поголемо, па конечната должина ќе биде  $l + \Delta l = 20 + 8cm = 28cm$ .

8. На сликата се прикажани четири еднакви динамометри. На динамометрите се обесени тегови со различни маси.

- а). Колку е издолжен динамометарот обележан со В?
- б). Определете ја големината на масата на динамометарот означен со буквата D?



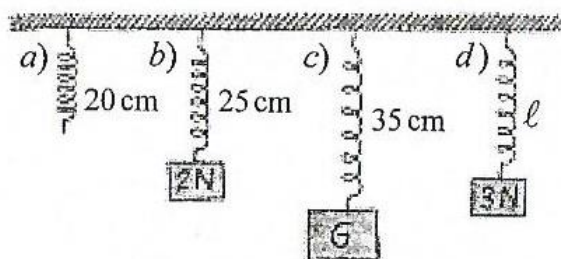
а). За динамометарот под А, според Хуковиот закон имаме:  $k = \frac{20}{10}$ , а за тој под Б имаме:  $k = \frac{38}{x}$ . Кога ќе ги изедначиме се добива:

$$\frac{20}{10} = \frac{38}{x}, \text{ па за издолжувањето се добива дека е } x = 19cm.$$

б). За динамометарот под С, според Хуковиот закон имаме:  $k = \frac{24}{12}$ , а за тој под D имаме:

$$k = \frac{m}{13}. \text{ Кога ќе ги изедначиме се добива: } \frac{24}{12} = \frac{m}{13}, \text{ па за масата се добива дека е } m = 26g.$$

9. На сликата во положбата *a*) прикажана е неоптоварена спирала (20 cm). Во положбата *b*) на спиралата дејствува сила од 2 N, а нејзината должина е 25 cm. Да се одреди силата *G* на тежината во положба *c*) и должината *l* на спиралата во положбата *d*)?



Ако имаше динамометар од 1N, тогаш издолжувањето ќе беше  $25\text{cm} - 20\text{cm} = 5\text{cm}$ , а тоа значи дека ја издолжува спиралата за 2,5cm. па за него од Хуковиот закон ќе имаме:  $k = \frac{1}{2,5}$ . За динамометарот под c). Хуковиот закон ќе биде  $k = \frac{G}{35-20}$ . Ако ги изедначиме за силата ќе добиеме  $G=6\text{N}$ .

За динамометар од 1N од Хуковиот закон имаме:  $k = \frac{1}{2,5}$ . За динамометарот под d).

Хуковиот закон ќе биде  $k = \frac{3}{l}$ . Ако ги изедначиме за издолжувањето по d). ќе добиеме  $\Delta l = 7,5\text{cm}$ , а вкупната должина на спиралата ќе биде  $20\text{cm} + 7.5\text{cm} = 27.5\text{cm}$ .

10. Сила со јачина од 6 N ја истегнува еластичната пружина за 2 cm. Колку ќе ја истегне силата од 24N?

Од Хуковиот закон, силата е пропорционална со издолжувањето на пружината, па следува дека во овој случај 4 пати поголема сила, ќе ја истегне пружината 4 пати, односно,

$$4 \cdot 2\text{cm} = 8\text{cm}.$$

11. Сила од 7 N истегнува еластична спирала за 2 cm. Колкава сила ќе ја истегне спиралата за 3cm?

Од Хуковиот закон, силата е пропорционална со издолжувањето на пружината. Првин ќе најдеме за 1cm издолжување колкава сила е потребна. Таа изнесува 3,5N, бидејќи се пропорционални силата и издолжувањето. Сега за 3 пати поголемо издолжување е потреба 3 пати поголема сила па следува дека ќе се употреби сила од:  $3,5 \cdot 3\text{cm} = 10,5\text{N}$ .

12. Сила со јачина од 0,004 kN издолжува спирала за 0,12 m. За колку центиметри таа спирала ќе ја издолжи силата од 10 N?

$$F_{el1} = 0,004\text{kN} = 4\text{N}$$

$$\Delta l_1 = 0,12\text{m} = 12\text{cm}$$

$$\Delta l_2 = ?$$

$$F_{el2} = 10\text{N}$$

Сила од 1N ја издолжува спиралата за 12:4, односно за 3cm. Сила од 10N, ќе ја издолжи за  $10 \cdot 3$  односно за 30cm.

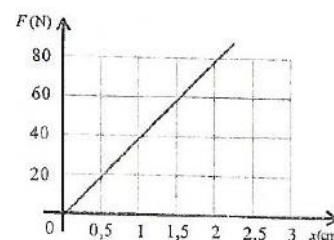
13. Една спирала е долга 10 cm. Кога на неа дејствува сила со јачина од 4,5 N, таа се издолжува за 1,5 cm. Колкава ќе биде вкупната должина на спиралата кога на неа дејствува сила од 18N?

Кога дејствува со сила од 4,5N за Хуковиот закон имаме  $k = \frac{4,5}{1,5}$ , а за сила од 18N, Хуковиот закон ќе биде:  $k = \frac{18}{\Delta l}$ . Од овде ќе го најдеме издолжувањето на спиралата при сила од 18N, а тоа изнесува  $\Delta l = 6\text{cm}$ . Вкупната должина на спиралата ќе биде:  $10\text{cm} + 6\text{cm} = 16\text{cm}$ .

14. Сила со јачина од 1,4 kN ја забива спиралата за 3,5 cm. Со колкава сила може да се забие оваа спирала за 2,1 cm?

За силата со јачина од 1400N, според Хуковиот закон имаме:  $k = \frac{1400}{3,5}$ , а за кога би ја забила за 2,1cm ќе имаме:  $k = \frac{F}{2,1}$ . Кога ќе ги изедначиме се добива:  $\frac{1400}{3,5} = \frac{F}{2,1}$ , па за силата се добива дека е  $F = 840\text{N}$ .

15. На сликата е прикажан график кој ја покажува зависноста на силата на еластичноста од истегнувањето на пружината.



а). Колкава е вредноста на еден поделок на хоризонталата, а колкава на вертикалната?

б). Колкава е силата на еластичната пружина ако е истегната 2 cm?

в) За колку ќе се истегне пружината ако силата на еластичност е 50 N?

а). Од броевите на x-оската заклучуваме дека вредноста на еден поделок е **0.5 cm**. На сличен начин за вредноста на еден поделок на вертикалната оска заклучуваме дека е **20 N**

б). Од графикот на вредноста  $x = 2\text{cm}$ , одговара  $F = 80\text{N}$

в). Од графикот не можеме директно да прочитаеме колку е x кога силата е  $F = 50\text{N}$ , бидејќи на оската не е забележана таа вредност на силата. Јасно е дека тоа е на средината помеѓу 40 и 60 и од таа точка влечеме испрекинатата хоризонтална линија до пресекот со косата права. ВО пресекот ја добиваме точката А. Повлекуваме вертикална линија до хоризонталната оска. Пресечната точка е на средината меѓу броевите 1 и 1.5 односно бараната должина е  $x = 1.25\text{cm}$ .



## ЗАДАЧИ\_Втор Њутнов закон

1. На тело со маса од 0,5 kg дејствува сила од 2 N. Колкаво е забрзувањето на телото?

**ДАДЕНО:**

$$m = 0,5kg$$

$$F = 2N$$

$$a = ?$$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{2}{0,5} = 4m/s^2$$

2. Колкава сила на телото со маса од 300 g му соопштува забрзување од 2 m/s<sup>2</sup>?

**ДАДЕНО:**

$$m = 300g = 0,3kg$$

$$a = 2m/s^2$$

$$F = ?$$

$$F = ma = 0,3 \cdot 2 = 0,6N$$

3. На дрвена коцка со маса 1 kg дејствува сила од 1,2 N. Колкаво е забрзувањето на коцката?

**ДАДЕНО:**

$$m = 0,8kg$$

$$F = 1,2N$$

$$a = ?$$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{1,2}{0,8} = 1,5m/s^2$$

4. Кога на тело со маса од 4 kg дејствува некоја сила, тоа добива забрзување од 2 m/s<sup>2</sup>. Колкаво забрзување ќе му соопшти истата сила на телото со маса од 10 kg?

**ДАДЕНО:**

$$m = 4kg$$

$$a = 2m/s^2$$

$$a_1 = ?$$

$$m_1 = 10kg$$

$$F = ma = 4 \cdot 2 = 8N$$

$$a_1 = \frac{F_1}{m_1}$$

$$F_1 = F$$

$$a_1 = \frac{F}{m_1} = \frac{8}{10} = 0,8m/s^2$$

5. На тело со маса од 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?

**ДАДЕНО:**

$$m = 200g = 0,2kg$$

$$F = 1N$$

$$v = ?$$

$$s = ?$$

$$t = 5s$$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{1}{0,2} = 5m/s^2$$

$$v = at = 5 \cdot 5 = 25m/s$$

$$s = \frac{at^2}{2} = \frac{5 \cdot 5^2}{2} = \frac{5 \cdot 25}{2} = \frac{125}{2} = 62,5m$$

6. 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?

**ДАДЕНО:**

$$m = 2t = 2000kg$$

$$t = 10s$$

$$s = 100m$$

$$F = ?$$

$$F = ma$$

$$s = \frac{at^2}{2}$$

$$a = \frac{2s}{t^2} = 2m/s^2$$

$$F = 200 \cdot 2 = 4000N$$

7. Автомобил со маса 1 t се движи со брзина од 100 km/h. Колкава сила на кочење треба да употреби за да може да застане:

- а). на оддалеченост од 80 m
- б). после 10 s?

**ДАДЕНО:**

$m = 1t = 1000kg$   
 $v_0 = 100km/h = 27,78m/s$   
 $s = 80m$   
 $t = 10s$   
 $F = ?$

а).  $F = ma$

$v = v_0 - at \quad v = 0 \quad v_0 = at \quad t = \frac{v_0}{a}$

$s = v_0t - \frac{at^2}{2} \quad s = \frac{v_0^2}{a} - \frac{v_0^2}{2a} \quad s = \frac{v_0^2}{2a}$

$a = \frac{v_0^2}{2s} = 4,82m/s^2$

$F = ma = 1000 \cdot 4,82 = 4820N$

б).  $v = v_0 - at \quad v = 0$

$v_0 = at$

$a = \frac{v_0}{t} = \frac{27,78}{10} = 2,778m/s^2$

$F = ma = 1000 \cdot 2,778 = 2778N$

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

**ДАДЕНО:**

$v_0 = 0$   
 $s_1 = 40cm$   
 $m_2 = 20g$   
 $s_2 = 20cm$   
 $m_1 = ?$

$s_1 = \frac{a_1t^2}{2}$

$s_2 = \frac{a_2t^2}{2}$

$\frac{s_1}{s_2} = \frac{\frac{a_1t^2}{2}}{\frac{a_2t^2}{2}}$

$\frac{s_1}{s_2} = \frac{a_1}{a_2}$

$\frac{40}{20} = \frac{a_1}{a_2}$

$\frac{a_1}{a_2} = \frac{40}{20}$

$a_1 = 2a_2$

$F_1 = m_1a_1$

Ако се стави тего, тогаш за силата имаме:  $F_2 = (m_1 + m_2)a_2$

$F_1 = F_2$

$m_1a_1 = (m_1 + m_2)a_2$

$m_1a_1 = m_1a_2 + m_2a_2$

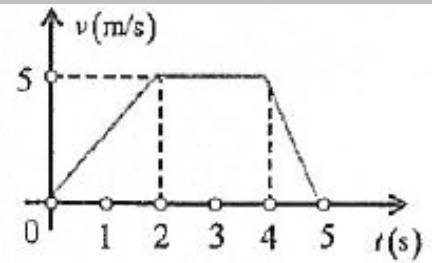
$2m_1a_2 = m_1a_2 + m_2a_2$

$2 \cdot m_1 = m_1 + m_2$

$m_1 = m_2$

$m_1 = 20g$

9. На сликата е прикажан график по којшто се менува брзината на телата во текот на времето (t). Ако масата на телото е 4 kg, тогаш колкава сила дејствува на телото во временски интервал:



а). од  $t_0=0$  до  $t_1=2s$

б). од  $t_1=2s$  до  $t_2=4s$

в). од  $t_2=4s$  до  $t_3=5s$

$$а). a = \frac{v_2 - v_1}{t} = \frac{5 - 0}{2} = 2.5 \text{ m/s}^2$$

$$F = ma = 4 \cdot 2.5 = 10 \text{ N}$$

$$б). a = \frac{v_2 - v_1}{t} = \frac{5 - 5}{2} = 0 \text{ m/s}^2$$

$$F = ma = 4 \cdot 0 = 0 \text{ N}$$

$$в). a = \frac{v_2 - v_1}{t} = \frac{0 - 5}{1} = -5 \text{ m/s}^2$$

$$F = ma = 4 \cdot 5 = 20 \text{ N}$$

10. Локомотива со маса од  $m=20 \text{ t}$  тргнува од почетната станица со забрзување  $a=0,1 \text{ m/s}^2$ . После колку време  $t_1$ , локомотивата ќе постигне брзина  $v_1=15 \text{ m/s}$ ? Колкаво растојание притоа ќе измине? Колкава е влечната сила  $F$  на локомотивата?

**ДАДЕНО:**

$$m = 20 \text{ t} = 20000 \text{ kg}$$

$$v = 15 \text{ m/s}$$

$$a = 0,1 \text{ m/s}^2$$

$$t, s, F = ?$$

$$v = at$$

$$t = \frac{v}{a} = \frac{15}{0,1} = 150 \text{ s}$$

$$s = \frac{at^2}{2} = \frac{0,1 \cdot 150^2}{2} = \frac{0,1 \cdot 22500}{2} = 1125 \text{ m}$$

$$F = ma = 20000 \cdot 0,1 = 2000 \text{ N}$$

11. Автомобил со маса 1 t има брзина 40 km/h кога се наоѓа на 20 m од семафор. Колкава сила е потребна за да автомобилот застане кај семафорот ако патот е праволиниски и хоризонтален? Успорува рамномерно.

**ДАДЕНО:**

$$m = 1 \text{ t} = 1000 \text{ kg}$$

$$v_0 = 40 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 11 \text{ m/s}$$

$$v_t = 0$$

$$s = 20 \text{ m}$$

$$F = ?$$

$$F = ma$$

$$v_t = v_0 - at$$

$$0 = v_0 - at$$

$$v_0 = at$$

$$t = \frac{v_0}{a}$$

$$s = v_0 t - \frac{at^2}{2}$$

$$s = v_0 \frac{v_0}{a} - \frac{a \left(\frac{v_0}{a}\right)^2}{2} = \frac{v_0^2}{a} - \frac{v_0^2}{2a} = \frac{v_0^2}{2a}$$

$$s = \frac{v_0^2}{2a}$$

$$20 = \frac{11^2}{2a}$$

$$a = 3 \text{ m/s}^2$$

$$F = ma = 1000 \cdot 3 = 3000 \text{ N}$$

12. Сила 1 kN забрзува автомобил со маса 750 kg на хоризонтална подлога.

а). Колкава е брзината на автомобилот по 10 s забрзувања ако почетната брзина изнесувала 70 km/h?

б). Колкав пат за тоа време изминал автомобилот?

**ДАДЕНО:**

$$F = 1 \text{ kN} = 1000 \text{ N}$$

$$m = 750 \text{ kg}$$

$$\text{а). } v = ?$$

$$t = 10 \text{ s}$$

$$v_0 = 70 \text{ km/h} = 19.4 \text{ m/s}$$

$$\text{б). } s = ?$$

$$v_t = v_0 - at$$

$$F = ma$$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{1000}{750} = 1.3 \text{ m/s}^2$$

$$v_t = 19.4 - 1.3 \cdot 10 = 6.4 \text{ m/s}$$

$$s = v_0 t + \frac{at^2}{2} = 19.4 \cdot 10 + \frac{1.3 \cdot 100}{2}$$

$$s = 259 \text{ m}$$

13. На неподвижно тело со маса 6 kg кое се наоѓа на хоризонтална подлога почнува да му дејствува сила од 30 N во хоризонтален правец.

а). За колку време телото ќе измине пат од 22,5 m?

б). Колкава ќе му биде брзината на крајот од патот?

**ДАДЕНО:**

$$F = 30 \text{ N}$$

$$m = 6 \text{ kg}$$

$$\text{а). } t = ?$$

$$s = 22.5 \text{ m}$$

$$\text{б). } v_t = ?$$

$$F = ma$$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{30}{6} = 5 \text{ m/s}^2$$

$$s = \frac{at^2}{2}$$

$$t^2 = \frac{2s}{a} = \frac{45}{5}$$

$$t^2 = 9$$

$$t = 3 \text{ s}$$

$$v_t = v_0 + at$$

$$v_t = at = 5 \cdot 3 = 15 \text{ m/s}$$

14. Брзината на воз кој кочи се намалува од 60 km/h на 12 km/h на пруга со должина 600 m. Колкава сила му дејствува на возот ако неговата маса е 500 t?

**ДАДЕНО:**

$$v_0 = 60 \text{ km/h} = 16.7 \text{ m/s}$$

$$v_t = 12 \text{ km/h} = 3.3 \text{ m/s}$$

$$s = 600 \text{ m}$$

$$F = ?$$

$$m = 500 \text{ t} = 500\,000 \text{ kg}$$

$$F = ma$$

$$v_t = v_0 - at$$

$$3.3 = 16.7 - at$$

$$at = 13.4$$

$$a = \frac{13.4}{t}$$

$$s = v_0 t - \frac{at^2}{2}$$

$$600 = 16.7t - \frac{13.4t}{2}$$

$$600 = \frac{20t}{2}$$

$$t = 60 \text{ s}$$

$$a = \frac{13.4}{t} = \frac{13.4}{60} = 0.2 \text{ m/s}^2$$

$$F = ma = 500\,000 \cdot 0.2 = 100\,000 \text{ N}$$

## ЗАДАЧИ\_Слободно паѓање

1. Наталија пуштила камен слободно да паѓа од мостот во реката. Времето на паѓање на каменот е 3 s. Колкаво е растојанието од мостот до реката?

**ДАДЕНО:**

$$\begin{aligned}v_0 &= 0 \\t &= 3 \text{ s} \\g &= 9,81 \text{ m/s}^2 \\h &=?\end{aligned}$$

$$h = \frac{g \cdot t^2}{2} = \frac{9,81 \cdot 3^2}{2} = \frac{9,81 \cdot 9}{2} = \frac{88,29}{2} = 44,15 \text{ m}$$

Растојанието од мостот до реката е 44,15 метри

2. Мајмун со маса од 10 kg виси на растегливо, вертикално јаже закачено на таванот од циркусот. Пресметај го интензитетот на силата на затегнување на јажето?

**ДАДЕНО:**

$$\begin{aligned}m &= 10 \text{ kg} \\g &= 9,81 \text{ m/s}^2 \\F &=?\end{aligned}$$

$$F = G$$

$$G = m \cdot g = 10 \cdot 9,81 = 98,1 \text{ N}$$

Интензитетот на силата на затегнување на јажето е 98,1 N.

3. Среќен младоженец со маса 85 kg ја носи во раце невестата со маса од 110 kg. Со која сила овој пар дејствува врз подот?

**ДАДЕНО:**

$$\begin{aligned}m_1 &= 85 \text{ kg} \\m_2 &= 110 \text{ kg} \\g &= 9,81 \text{ m/s}^2 \\F &=?\end{aligned}$$

$$F = G$$

$$G = mg = (m_1 + m_2)g$$

$$G = (85 + 110) \cdot 9,81 = 195 \cdot 9,81 = 1913 \text{ N}$$

Овој пар врз подот дејствува со сила 1913 N.

4. Некоја зграда е висока 141 метар. Колку време е потребно на тело кое е пуштено од врвот на зградата да падне на земја?

**ДАДЕНО:**

$$\begin{aligned}h &= 141 \text{ m} \\v_0 &= 0 \\t &=?\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}h &= \frac{g \cdot t^2}{2} \\t^2 &= \frac{2h}{g}\end{aligned}$$

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 141}{9,81}} = \sqrt{\frac{282}{9,81}} = \sqrt{28,75} \approx 5,36 \text{ s}$$

На телото му е потребно време од 5,36 секунди за да падне на земја.

5. Брзината на јаболкото кое слободно паѓа од дрвото при ударот во земјата е 12,8 m/s. Колку време траел „летот“ на јаболкот? Од која висина тоа паднало?

**ДАДЕНО:**

$$\begin{aligned}v &= 12,8 \text{ m/s} \\g &= 9,81 \text{ m/s}^2 \\t &=? \\h &=?\end{aligned}$$

$$v = g \cdot t$$

$$t = \frac{v}{g} = \frac{12,8}{9,81} = 1,3 \text{ s}$$

$$h = \frac{g \cdot t^2}{2} = \frac{9,81 \cdot (1,3)^2}{2} = \frac{9,81 \cdot 1,69}{2} = \frac{16,58}{2} = 8,3 \text{ m}$$

Јаболкото паднало од висина 8,3 метри за време од 1,3 секунди.

6. Мранзулец паѓа од покрив со висина 20 m. Колкава е брзината на мранзулецоот при ударот во земјата?

**ДАДЕНО:**  
 $h = 20 \text{ m}$   
 $g = 9,81 \text{ m/s}^2$   
 $v = ?$

$$v = g \cdot t$$

$$h = \frac{g \cdot t^2}{2}$$

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 20}{9,81}} = \sqrt{\frac{40}{9,81}} = \sqrt{4} = 2 \text{ s}$$

$$v = g \cdot t = 9,81 \cdot 2 = 19,62 \approx 20 \text{ m/s}$$

Брзината со која мранзулецоот ќе удри во земјата е 20 m/s.

7. Од врвот на зграда тело паѓа за 2 s. Колку спратови има зградата, ако висината на еден спрат е 4m. Отпорот на воздухот да се занемари, а земјиното забрзување е 9,81m/s<sup>2</sup>.

**ДАДЕНО:**  
 $t = 2 \text{ s}$   
 $g = 9,81 \text{ m/s}^2$   
 $h_1 = 4 \text{ m}$   
 $n = ?$

$$h = \frac{g \cdot t^2}{2} = \frac{9,81 \cdot 2^2}{2} = \frac{9,81 \cdot 4}{2} = \frac{39,24}{2} = 19,62 \text{ m} \approx 20 \text{ m}$$

$$n = \frac{h}{h_1} = \frac{20}{4} = 5$$

Зградата има 5 спратови.

8. Мајсторот Раде е бесен на својот ученик. Поради тоа го фрлил својот чекан вертикално надолу од висина 140 cm. Колкава била почетната брзина, ако чеканот паѓал 0,4 s?

**ДАДЕНО:**  
 $h = 140 \text{ cm} = 1,4 \text{ m}$   
 $g = 9,81 \text{ m/s}^2$   
 $t = 0,4 \text{ s}$   
 $v_0 = ?$

$$h = v_0 \cdot t + \frac{g \cdot t^2}{2}$$

$$v_0 \cdot t = h - \frac{g \cdot t^2}{2}$$

$$v_0 = \frac{h - \frac{g \cdot t^2}{2}}{t} = \frac{1,4 - \frac{9,81 \cdot 0,4^2}{2}}{0,4} = \frac{1,4 - \frac{9,81 \cdot 0,16}{2}}{0,4} = \frac{1,4 - \frac{1,57}{2}}{0,4} = \frac{1,4 - 0,78}{0,4}$$

$$v_0 = \frac{0,62}{0,4} = 1,55 \text{ m/s}$$

Почетната брзина на паѓање на чеканот била 1,55 m/s.

9. При отскокнување од вода, делфинот има во вертикален правец брзина 25,2 km/h. Колку вкупно секунди оди нагоре? Гравитационото забрзување нека изнесува 10 m/s<sup>2</sup>.

**ДАДЕНО:**  
 $v_0 = 25,2 \text{ km/h} = 7 \text{ m/s}$   
 $g = 10 \text{ m/s}^2$   
 $v = 0 \text{ m/s}$   
 $t = ?$

$$v = v_0 - g \cdot t$$

$$0 = v_0 - g \cdot t$$

$$v_0 = g \cdot t$$

$$t = \frac{v_0}{g} = \frac{7}{10} = 0,7 \text{ s}$$

Делфинот оди вертикално нагоре 0,7 секунди.

10. Кловн фрла топка вертикално нагоре со брзина 10 m/s. Најди:

- а). Максималната висина што топката ја достигнува после фрлањето?
- б). Времето кое е потребно топката да ја достигне максималната брзина?
- в). Времето кое е потребно за да топката се врати во рацете на кловнот?

**ДАДЕНО:**

$v_0 = 10 \text{ m/s}$   
 $g = 9,81 \text{ m/s}^2$   
 $h_{max} = ?$   
 $t = ?$   
 $t_1 = ?$

$$h_{max} = \frac{v_0^2}{2 \cdot g} = \frac{10^2}{2 \cdot 9,81} = \frac{100}{19,62} = 5,1 \text{ m}$$

Максималната висина е 5,1 m.

$$v = v_0 - g \cdot t$$

$$0 = v_0 - g \cdot t$$

$$v_0 = g \cdot t$$

$$t = \frac{v_0}{g} = \frac{10}{9,81} = 1,02 \text{ s}$$

Времето потребно за да се достигне максималната висина е 1,02 секунди.

$$h = \frac{g \cdot t_1^2}{2}$$

$$2h = g \cdot t_1^2$$

$$t_1^2 = \frac{2 \cdot h}{g}$$

$$t_1 = \sqrt{\frac{2 \cdot h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 5,1}{9,81}} = \sqrt{\frac{10,2}{9,81}} = \sqrt{1,03} = 1,02 \text{ s}$$

Времето за кое топчето ќе се врати во рацете е 1,02 секунди.

11. Градежен работник фрла цигла вертикално надолу. При ударот во земјата, брзината на циглата е 4 пати поголема од почетната. Колкава е почетната брзина, ако циглата паѓа една секунда?

**ДАДЕНО:**

$v = 4v_0$   
 $t = 1 \text{ s}$   
 $g = 9,81 \text{ m/s}^2$   
 $v_0 = ?$

$$v = v_0 - g \cdot t$$

$$v - v_0 = g \cdot t$$

$$4v_0 - v_0 = g \cdot t$$

$$3v_0 = g \cdot t$$

$$v_0 = \frac{g \cdot t}{3}$$

$$v_0 = \frac{9,81 \cdot 1}{3} = \frac{9,81}{3} = 3,27 \text{ m/s}$$

Почетната брзина е 3,27 m/s.

12. Живко ги заборавил клучевите. Неговиот брат Миле, од балконот ги фрлил клучевите со почетна брзина 3 m/s. На која висина H се наоѓа балконот? Живко проценил дека клучевите ќе паднат за 1,2 s до земјата, а висината на оградата од каде што Миле ги фрлил клучевите изнесува 60 cm?

**ДАДЕНО:**

$v_0 = 3 \text{ m/s}$   
 $t = 1,2 \text{ s}$   
 $g = 9,81 \text{ m/s}^2$   
 $h_1 = 0,6 \text{ m}$   
 $H = ?$

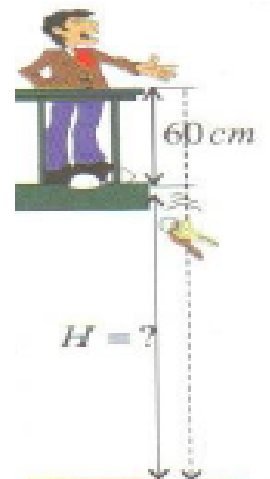
Патот кој ќего поминат клучевите е:

$$H = h - h_1$$

$$h = v_0 \cdot t + \frac{g \cdot t^2}{2} = 3 \cdot 1,2 + \frac{9,81 \cdot 1,2^2}{2} = 10,6 \text{ m}$$

$$H = 10,6 - 0,6 = 10 \text{ m}$$

Балконот се наоѓа на висина од 10 метри.



13. Топче паѓа од тераса од трет спрат на висина 100 dm од земјата. Колку трае неговото паѓање? Колкав пат поминало топчето во текот на првата половина од патот, а колкав во втората половина?

**ДАДЕНО:**

$$h = 100 \text{ dm} = 10 \text{ m}$$

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

$$t = ?$$

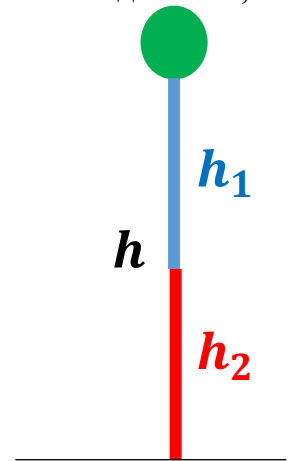
$$h_1 = ?$$

$$h_2 = ?$$

$$h = \frac{g \cdot t^2}{2}$$

$$2h = g \cdot t^2$$

$$t^2 = \frac{2 \cdot h}{g}$$



$$t = \sqrt{\frac{2 \cdot h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 10}{9,81}} = \sqrt{\frac{20}{9,81}} = \sqrt{2,04} = 1,44 \text{ s}$$

Половина од времето е  $t_1 = \frac{t}{2} = \frac{1,44}{2} = 0,72 \text{ s}$ . Во првата половина, патот е:

$$h_1 = \frac{9,81 \cdot 0,72^2}{2} = \frac{9,81 \cdot 0,5}{2} = \frac{5}{2} = 2,54 \text{ m}$$

Поминатиот пат во втората половина е :

$$h_2 = h - h_1 = 10 - 2,54 = 7,46 \text{ m}$$

Во текот на првата половина топчето поминало пат од 2,54 m, а во втората половина 7,46 m.

14. Баба Стојанка правела палачинки. Внуците навивале за бабата да ги фрли што повеќе нагоре палачинките при вртењето. Колкава мора да биде почетната брзина за да палачинката достигне висина од 80 cm?

**ДАДЕНО:**

$$h_{max} = 80 \text{ cm} = 0,8 \text{ m}$$

$$v = 0$$

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

$$v_0 = ?$$

$$v = v_0 - g \cdot t$$

$$0 = v_0 - g \cdot t$$

$$v_0 = g \cdot t$$

$$t = \frac{v_0}{g}$$

$$h = v_0 \cdot t - \frac{g \cdot t^2}{2} = v_0 \cdot \frac{v_0}{g} - \frac{g \cdot \left(\frac{v_0}{g}\right)^2}{2} = \frac{v_0^2}{g} - \frac{g \cdot \frac{v_0^2}{g^2}}{2} = \frac{v_0^2}{g} - \frac{v_0^2}{2g} = \frac{v_0^2}{2g}$$

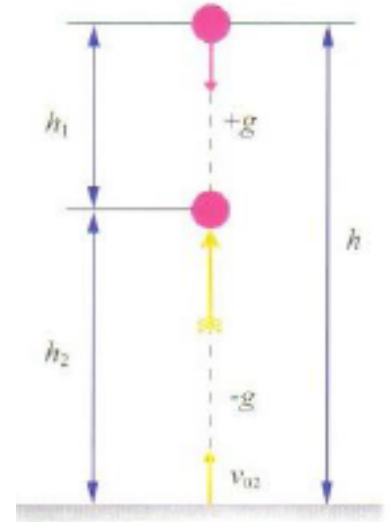
$$v_0^2 = 2 \cdot g \cdot h$$

$$v_0 = \sqrt{2 \cdot g \cdot h} = \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 0,8} = \sqrt{15,7} = 3,96 \text{ m/s}$$

Почетната брзина напалачинките е 3,96 m/s.



15. Алекса од мост со висина 50 m пуштил топка слободно да паѓа. Во исто време Горан со стрела одоздола ја гаѓал топката, пришто стрелката се движеле со брзина 25 m/s. После колку време и на која висина стрелката ќе ја погоди топката?



**ДАДЕНО:**

- $h = 50 \text{ m}$
- $g = 9,81 \text{ m/s}^2$
- $v_{01} = 0 \text{ m/s}$
- $v_{02} = 25 \text{ m/s}$
- $t = ?$
- $h_1 = ?$

За решавање на оваа задача треба да се нацрта скица и од неа се гледа дека времето на движење на топката и стрелката е исто и дека висината на мостот е еднаква на збирот од висините коишто ги поминале топката и стрелката.

$$t_1 = t_2 = t$$

$$h_1 + h_2 = h$$

$$\frac{g \cdot t^2}{2} + v_{02} \cdot t - \frac{g \cdot t^2}{2} = h$$

$$v_{02} \cdot t = h$$

$$t = \frac{h}{v_{02}} = \frac{50}{25} = 2 \text{ s}$$

После 2 секунди стрелката ќе ја погоди топката.

$$h_2 = v_{02} \cdot t - \frac{g \cdot t^2}{2} = 25 \cdot 2 - \frac{9,81 \cdot 2^2}{2} = 50 - \frac{9,81 \cdot 4}{2} = 50 - \frac{39,24}{2} = 50 - 19,62$$

$$h_2 = 30,38 \text{ m}$$

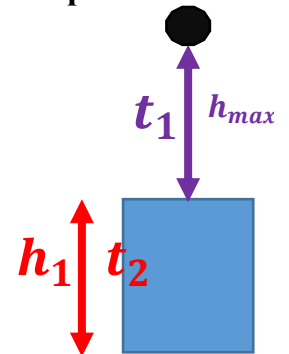
На висина од 30,38 m, стрелката ќе ја погоди топката.

16. Паричка е фрлена вертикално нагоре над бунар со длабочина 10 m. Во највисоката точка од патот паричката стигнала за 1 s. Колку долго трае движењето на телото од моментот на фрлање до моментот на паѓање во бунарот? Со колкава брзина телото удира во дното од бунарот?

**ДАДЕНО:**

- $h_1 = 10 \text{ m}$
- $g = 9,81 \text{ m/s}^2$
- $t_1 = 1 \text{ s}$
- $t = ?$

Кога паричката ќе стигне во највисоката точка, тогаш нејзината брзина е нула. Према тоа ќе ја пресметаме максималната висина. После тоа телото слободно паѓа, а висината е еднаква на збирот од максималната висина и длабочината на бунарот.



$$v = v_0 - g \cdot t_1$$

$$0 = v_0 - g \cdot t_1$$

$$v^2 = v_0^2 - 2 \cdot g \cdot h_{max}$$

$$0 = v_0^2 - 2 \cdot g \cdot h_{max}$$

Од овие две равенки се добива:

$$h_{max} = \frac{g \cdot t_1^2}{2} = \frac{9,81 \cdot 1^2}{2} = \frac{9,81}{2} = 4,9 \text{ m}$$

$$h = h_1 + h_{max} = 10 + 4,9 = 14,9 \text{ m}$$

$$v^2 = 2 \cdot g \cdot h$$

$$v = \sqrt{2 \cdot g \cdot h} = \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 14,9} = \sqrt{292,38} = 17,2 \text{ m/s}$$

$$v = g \cdot t_2$$

$$t_2 = \frac{v}{g} = \frac{17,2}{9,81} = 1,75 \text{ s}$$

$$t = t_1 + t_2 = 1 + 1,75 = 2,75 \text{ s}$$

Движењето на паричката трае 2,75 s, а брзината со која ќе удир на дното е 17,2 m/s.

17. Од хеликоптер кој лебди над земјата, почнува слободно да паѓа падобран. По 3 s се отвора падобранот и тој повторно паѓа со постојано успорување од  $0,8 \text{ m/s}^2$ . Од која висина скокнал, ако земјата ја допрел по 33 s од отскокнувањето?

**ДАДЕНО:**

$$\begin{aligned} t_1 &= 3 \text{ s} \\ a &= 0,8 \text{ m/s}^2 \\ g &= 9,81 \text{ m/s}^2 \\ t_u &= 33 \text{ s} \\ h &=? \end{aligned}$$

$$t_u = t_1 + t_2$$

$$t_2 = t_u - t_1 = 33 - 3 = 30 \text{ s}$$

Во текот на времето  $t_1$  телото слободно паѓа, а во текот на времето  $t_2$  телото паѓа успорено.

$$h_1 = \frac{g \cdot t_1^2}{2}$$

$$h_1 = \frac{9,81 \cdot 3^2}{2}$$

$$h_1 = \frac{9,81 \cdot 9}{2}$$

$$h_1 = \frac{88,29}{2} = 44,14 \text{ m}$$

$$v_1 = g \cdot t_1$$

$$v_1 = 9,81 \cdot 3$$

$$v_1 = 29,43 \text{ m/s}$$

$$h_2 = v_1 \cdot t_2 - \frac{a \cdot t_2^2}{2} = 29,43 \cdot 30 - \frac{0,8 \cdot 30^2}{2} = 522,9 \text{ m}$$

$$h = h_1 + h_2 = 44,14 + 522,9 = 567,04 \text{ m}$$

**Падобранецот скокнал од висина 567,04 m.**

18. Две топки слободно паѓаат од различни висини. Едната од трет, а другата од седми спрат од зграда. Најди го односот на тие висини, ако брзината на движење од првото тело е двојно помало од брзината на движење на второто тело?

**ДАДЕНО:**

$$\begin{aligned} v_2 &= 2v_1 \\ \frac{h_1}{h_2} &=? \end{aligned}$$

$$v_1 = g \cdot t_1$$

$$v_2 = g \cdot t_2$$

Ако ги замениме двете равенки во дадениот услов, тогаш се добива:

$$v_2 = 2v_1$$

$$g \cdot t_2 = 2g \cdot t_1$$

$$t_2 = 2 \cdot t_1$$

$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{\frac{g \cdot t_1^2}{2}}{\frac{g \cdot t_2^2}{2}} = \frac{\frac{g \cdot t_1^2}{2}}{\frac{g \cdot (2t_1)^2}{2}} = \frac{\frac{g \cdot t_1^2}{2}}{\frac{g \cdot 4 \cdot t_1^2}{2}} = \frac{2 \cdot g \cdot t_1^2}{2 \cdot 4 \cdot g \cdot t_1^2} = \frac{1}{4}$$

$$h_2 = 4 \cdot h_1$$

**Втората топка паѓа од четирипати поголема висина од првата.**

## ЗАДАЧИ\_Сили на триење

1. Сандак со маса од 50 kg се движи по хоризонтална подлога со коефициент на триење 0,3. Колкава сила на триење дејствува на сандакот?

**ДАДЕНО:**

$$m = 50kg$$

$$\mu = 0.3$$

$$F_{tr} = ?$$

$$F_{tr} = \mu G$$

$$G = mg$$

$$F_{tr} = \mu mg = 0,3 \cdot 50 \cdot 10$$

$$F_{tr} = 150N$$

2. На бетонски блок со маса од 12 t, што се влече по хоризонтална подлога, дејствува сила од 54kN. Да се определи коефициентот на триење?

**ДАДЕНО:**

$$m = 12t = 12000kg$$

$$F = 54kN = 54000N$$

$$g = 9,81m/s^2$$

$$\mu = ?$$

$$F_{tr} = \mu G$$

$$G = mg$$

$$F_{tr} = \mu mg$$

$$\mu = \frac{F_{tr}}{mg} = \frac{54000}{12000 \cdot 9,81} = \frac{54000}{117720}$$

$$\mu = 0,46$$

3. Да се определи интензитетот на забрзување на автомобил по хоризонтален пат после исклучувањето на моторот, ако коефициентот на триење меѓу тркалата и патот е 0,03? Земјиното забрзување изнесува 9,81 m/s<sup>2</sup>.

**ДАДЕНО:**

$$\mu = 0,03$$

$$g = 9,81m/s^2$$

$$a = ?$$

$$F_{tr} = \mu G$$

$$F_{tr} = ma$$

$$ma = \mu G$$

$$ma = \mu mg$$

$$a = \mu g = 0,03 \cdot 9,81$$

$$a = 0,29m/s^2$$

4. Тело се држи на вертикален ѕид со помош на хоризонтална сила од 0,022 kN. Истовремено поради дејство на гравитационата сила, телото се лизга по ѕидот. Колкава е силата на триење меѓу телото и ѕидот, ако коефициентот на триење е 0,2?

**ДАДЕНО:**

$$F = 0,022kN = 22N$$

$$\mu = 0,2$$

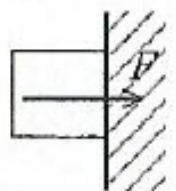
$$F_{tr} = ?$$

$$F_{tr} = \mu G$$

$$G = F$$

$$F_{tr} = \mu F = 0,2 \cdot 22 = 4.4N$$

$$F_{tr} = 4.4N$$



5. Пет еднакви метални плочи се редат на масата една над друга. Тежината на секоја плоча е 3,2 N. Коефициентот на триење меѓу плочите е  $\mu_1=0,14$ , а меѓу масата и плочите  $\mu_2=0,22$ . Да се пресмета силата на триење при придвижување на:

**ДАДЕНО:**

$$G = 3.2N$$

$$\mu_1 = 0,14$$

$$\mu_2 = 0,22$$

$$F_{tr} = ?$$

а). трите горни плочи

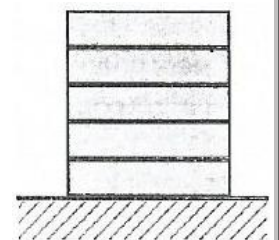
б). третата плоча

в). сите пет плочи

$$а). F_{tr} = \mu_1 3G = 0,14 \cdot 3 \cdot 3,2 = 1.34 N$$

$$б). F_{tr} = \mu_1 2G + \mu_1 3G = \mu_1 5G = 0,14 \cdot 5 \cdot 3.2 = 2.24 N$$

$$в). F_{tr} = \mu_2 5G = 0,22 \cdot 5 \cdot 3.2 = 3.52 N$$



6. Едно тело има тежина 25 N и коефициентот на триење помеѓу него и подлогата е 0,23. Со колкава сила треба да се дејствува на телото за тоа да се движи рамномерно?

**ДАДЕНО:**

$$G = 25N$$

$$\mu = 0,23$$

$$F = ?$$

$$F = F_{tr} = \mu G = 0,23 \cdot 25$$

$$F = 5,75N$$

7. Возач го исклучил моторот и го пуштил да се движи моторот по хоризонтална патека. Колкаво е тогаш забрзувањето на моторот, ако коефициентот на триење е 0,06?

**ДАДЕНО:**

$$\mu = 0,06$$

$$a = ?$$

$$F_{tr} = \mu G$$

$$F_{tr} = ma$$

$$ma = \mu G$$

$$ma = \mu mg$$

$$a = \mu g = 0,06 \cdot 10$$

$$a = 0,6m/s^2$$

8. Дете кое се санка има маса од 50 kg, се спуштило по наведена рамнина и преминало на хоризонтална подлога, пришто 20 m поминало за 10 s и запрело. Пресметај ја силата на триење и коефициентот на триење?

**ДАДЕНО:**

$$m = 50kg$$

$$s = 20m$$

$$t = 10s$$

$$v = 0$$

$$g = 9,81m/s^2$$

$$F_{tr} = ?$$

$$\mu = ?$$

$$v = v_0 - at$$

$$0 = v_0 - at$$

$$v_0 = at$$

$$s = v_0 t - \frac{at^2}{2} = at^2 - \frac{at^2}{2} = \frac{at^2}{2}$$

$$s = \frac{at^2}{2}$$

$$a = \frac{2s}{t^2} = \frac{2 \cdot 20}{10^2} = \frac{40}{100} = 0,4m/s^2$$

$$F_{tr} = ma = 50 \cdot 0,4 = 20N$$

$$F_{tr} = \mu G$$

$$F_{tr} = \mu mg$$

$$\mu = \frac{F_{tr}}{mg} = \frac{20}{50 \cdot 9,81} = \frac{20}{490,5} = 0,04$$

9. Човек на велосипед се движи со брзина 8 m/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.

**ДАДЕНО:**

$$v_0 = 8m/s$$

$$v = 0$$

$$t = ?$$

$$s = ?$$

$$\mu = 0,05$$

$$F_{tr} = ma$$

$$F_{tr} = \mu G$$

$$ma = \mu mg$$

$$a = \mu g = 0,05 \cdot 9,81 = 0,49m/s^2$$

$$v = v_0 - at$$

$$0 = v_0 - at$$

$$v_0 = at$$

$$t = \frac{v_0}{a} = \frac{8}{0,49} = 16,33s$$

$$s = v_0 t - \frac{at^2}{2} = 8 \cdot 16,33 - \frac{0,49 \cdot 16,33^2}{2} = 130,64 - \frac{0,49 \cdot 266,67}{2} = 65,31m$$

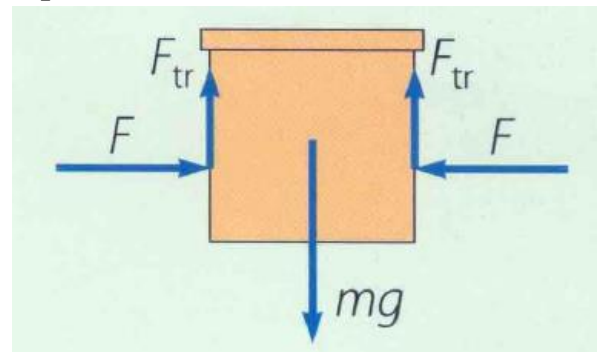
10. Некој човек ги пренесува кутиите со предмети при преселба. Со колкава најмала сила треба тој да дејствува нормално на две спротивни страни од картонската кутија која заедно со предметите има маса од 6,2 kg, за да мирува во неговите раце? Коефициентот на статичкото триење помеѓу картонот и човечката кожа е 0,92. Земјиното забрзување изнесува 9,81 m/s<sup>2</sup>.

**ДАДЕНО:**

$$m = 6,2 \text{ kg}$$

$$F = ?$$

$$\mu = 0,92$$



Човекот дејствува на кутијата од две страни, со еднакви сили, кои се означени со  $F$ . Кутијата

мирува затоа што се појавува сила на триење, која дејствува нагоре и се поништува со гравитационата сила. Бидејќи кутијата се држи со рацете од две страни, тогаш сила на триење има од секоја страна. Раката дејствува на кутијата со сила  $F$ , па силата на триење, помеѓу кутијата и едната рака е:  $F_{tr} = \mu F$ . Другата рака дејствува на спротивната страна од кутијата, но прави иста сила на триење, така што со гравитационата сила е урамнотежена двојна сила на триење помеѓу кутијата и едната рака:

$$mg = 2F_{tr}$$

$$mg = 2\mu F$$

$$F = \frac{mg}{2\mu} = \frac{6,2 \cdot 9,81}{2 \cdot 0,92} = \frac{60,822}{1,84}$$

$$F = 33 \text{ N}$$

## ЗАДАЧИ\_Механичка работа

1. Автомобил влече приколка со сила од 1 kN. Колкава работа ќе изврши автомобилот на хоризонтален рамен пат со должина 500 m?

**ДАДЕНО:**

$$F=1 \text{ kN}=100 \text{ N}$$

$$A=?$$

$$s=500 \text{ m}$$

$$A = F \cdot s = 1000 \cdot 500 = 500000 \text{ J}$$

$$A = 0,5 \text{ MJ}$$

2. На тело со маса од 2 kg дејствува некоја постојана сила. Со колкаво забрзување се движи телото, ако на тој пат од 2 m на него е извршена работа од 0,8 J. Телото се движи во правец и насока на дејството на силата.

**ДАДЕНО:**

$$m=2 \text{ kg}$$

$$a=?$$

$$s=2 \text{ m}$$

$$A=0,8 \text{ J}$$

$$F = m \cdot a$$

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

$$A = F \cdot s$$

$$F = \frac{A}{s} = \frac{0,8}{2} = 0,4 \text{ N}$$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{0,4}{2}$$

$$a = 0,2 \text{ m/s}^2$$

3. Коњ влече кола со сила од 500 N по хоризонтален рамен пат. За кое време коњот ќе изврши работа од 1000 J, ако колата се движи со постојана брзина од 0,5 m/s?

**ДАДЕНО:**

$$F=500 \text{ N}$$

$$t=?$$

$$A=1000 \text{ J}$$

$$v=0,5 \text{ m/s}$$

$$A = F \cdot s$$

$$s = \frac{A}{F} = \frac{1000}{500} = 2 \text{ m}$$

$$v = \frac{s}{t}$$

$$t = \frac{s}{v} = \frac{2}{0,5}$$

$$t = 4 \text{ s}$$

4. Камен со маса од 100 g слободно паѓа од некоја височина. Колкава работа извршила земјината тежа ако паѓањето траело 2 s?

**ДАДЕНО:**

$$m=100 \text{ g}=0,1 \text{ kg}$$

$$A=?$$

$$t=2 \text{ s}$$

$$g=10 \text{ m/s}^2$$

$$A = F \cdot s = G \cdot h = m \cdot g \cdot h$$

$$h = \frac{g \cdot t^2}{2} = \frac{10 \cdot 2^2}{2} = 20 \text{ m}$$

$$A = m \cdot g \cdot h = 0,1 \cdot 10 \cdot 20$$

$$A = 20 \text{ J}$$

5. Човек влече со хоризонтална сила сандак со маса од 30 kg по хоризонтален под. Коефициентот на триење помеѓу сандакот и подот е 0,2. Колкава механичка работа ќе изврши човекот ако сандакот, движејќи се рамномерно, помине пат од 5 m?

**ДАДЕНО:**

$$m=30 \text{ kg}$$

$$\mu=0,2$$

$$A=?$$

$$s=5 \text{ m}$$

$$A = F \cdot s$$

$$F = F_{tr}$$

$$F_{tr} = \mu \cdot m \cdot g = 0,2 \cdot 30 \cdot 9,81 = 58,86 \text{ N}$$

$$A = F_{tr} \cdot s = 58,86 \cdot 5$$

$$A = 294,3 \text{ J}$$

6. Колкава работа ќе се изврши при рамномерно подигање на тело со маса од 1000 kg на висина од 50cm во воздух?

**ДАДЕНО:**

$$A=?$$

$$m=1000 \text{ kg}$$

$$h=50\text{cm}=0,5\text{m}$$

$$A = F \cdot s$$

$$F = G = mg = 1000 \cdot 9.81 = 9810 \text{ N}$$

$$s = h$$

$$A = m \cdot g \cdot h = 1000 \cdot 9.81 \cdot 0.5$$

$$A = 4905 \text{ J}$$

7. Колкава работа ќе изврши човек којшто дига тело со маса од 2 kg на висина од 1 m со забрзување  $3\text{m/s}^2$ ?

**ДАДЕНО:**

$$A=?$$

$$m=2 \text{ kg}$$

$$h=1\text{m}$$

$$a=3\text{m/s}^2$$

$$A = F \cdot s$$

$$s = h$$

$$ma = F - G$$

$$ma = F - mg$$

$$F = ma + G = 2 \cdot 3 + 2 \cdot 9.81 = 6 + 19.62 = 25.62 \text{ N}$$

$$A = F \cdot h = 25.62 \cdot 1$$

$$A = 25.62 \text{ J}$$

8. Од бунар се вади сад со 50 kg вода. Притоа се извршува работа од 10 kJ. Колку е длабок бунарот?

**ДАДЕНО:**

$$m=50 \text{ kg}$$

$$A=1 \text{ kJ}=1000 \text{ J}$$

$$h=?$$

$$A = F \cdot s$$

$$s = h \quad F = G$$

$$A = m \cdot g \cdot h$$

$$h = \frac{A}{mg} = \frac{10000}{50 \cdot 9.81} = \frac{10000}{490.5}$$

$$h = 20,39 \text{ m}$$

9. Носејќи пакет со тежина 12N, поштарот извршил работа од 15J. На која висина го качил пакетот?

**ДАДЕНО:**

$$G=12 \text{ N}$$

$$A=15 \text{ J}$$

$$h=?$$

$$A = F \cdot s$$

$$s = h \quad F = G$$

$$A = G \cdot h$$

$$h = \frac{A}{G} = \frac{15}{12}$$

$$h = 1,25 \text{ m}$$

10. Лизгајќи се рамномерно по хоризонтална патека, Ленка поминува некоја оддалеченост со брзина од 8,4 m/s за 12 s. Колкава работа извршила ако нејзината маса е 33 kg, а коефициентот на триење по мраз е 0,015?

**ДАДЕНО:**

$$v=8.4 \text{ m/s}$$

$$t=12 \text{ s}$$

$$A=?$$

$$m=33\text{kg}$$

$$\mu=0,015$$

$$A = F \cdot s$$

$$F = \mu mg = 0,015 \cdot 33 \cdot 9.81 = 4.86 \text{ N}$$

$$s = vt = 8.4 \cdot 12 = 100.8 \text{ s}$$

$$A = F \cdot s = 4.86 \cdot 100.8$$

$$A = 489.9 \text{ J}$$

11. Штица чија маса е 5 kg и должина 2 m, се држи за едниот крај и се подигнува од хоризонтална во вертикална положба. Колкава работа притоа ќе се изврши?

**ДАДЕНО:**

$$m=5 \text{ kg}$$

$$l=2 \text{ m}$$

$$A=?$$

$$A = F \cdot s$$

$$s = h \quad F = G$$

$$A = G \cdot h$$

$$A = G \cdot \frac{h}{2}$$

$$A = \frac{mgh}{2} = \frac{5 \cdot 9.81 \cdot 2}{2}$$

$$A = 49.05 \text{ J}$$

12. При преместувањето на телото е извршена работа од 4,25 kJ и употребена е сила со јачина од 40N. Да се пресмета изминатиот пат?

**ДАДЕНО:**

$$A=4.25 \text{ kJ}=4250 \text{ J}$$

$$F=40 \text{ N}$$

$$s=?$$

$$A = F \cdot s$$

$$s = \frac{A}{F} = \frac{4250}{40}$$

$$s = 106.25 \text{ m}$$

13. Автомобил со маса 6000 kg се движи рамномерно со брзина од 12 m/s. Колкава работа ќе изврши моторот за време од една минута, ако коефициентот на триење е 0,05?

**ДАДЕНО:**

$$m=6000 \text{ kg}$$

$$v=12 \text{ m/s}$$

$$A=?$$

$$t=1 \text{ min}=60 \text{ s}$$

$$\mu=0,05$$

$$A = F \cdot s$$

$$F = F_{tr} = \mu \cdot m \cdot g = 0.05 \cdot 6000 \cdot 9.81 = 2943 \text{ N}$$

$$v = \frac{s}{t}$$

$$s = v \cdot t = 12 \cdot 60 = 720 \text{ m}$$

$$A = F_{tr} \cdot s = 2943 \cdot 720 = 2118960 \text{ J}$$

$$A = 2,12 \text{ MJ}$$

14. Според сликата товар со маса од 0,5 тони се подига по патеките а, б и в.

а). Дали се разликуваат извршените работи?

б). Колкава работа е извршена за секое од наведените поместувања?

а). Извршената работа е иста, бидејќи товарот се крева на иста висина

**ДАДЕНО:**

$$m=0,5 \text{ t}=500 \text{ kg}$$

$$h=4 \text{ m}$$

$$A=?$$

$$A = F \cdot s$$

$$F = G \quad s = h$$

$$A = m \cdot g \cdot h = 500 \cdot 9.81 \cdot 4$$

$$A = 19620 \text{ J}$$

15. Колкава работа треба да изврши санка со маса од 80kg движејќи се со постојана брзина по замрзната површина на пат од 2km, ако коефициентот на триење е 0,04?

**ДАДЕНО:**

$$A=?$$

$$m=80 \text{ kg}$$

$$s=2 \text{ km}=2000 \text{ m}$$

$$\mu=0,04$$

$$A = F \cdot s$$

$$F = F_{tr} = \mu \cdot m \cdot g = 0.04 \cdot 80 \cdot 9.81 = 31.39 \text{ N}$$

$$A = F_{tr} \cdot s = 31.39 \cdot 2000 = 62780 \text{ J}$$

$$A = 62.78 \text{ kJ}$$



16. Пресметај колкава работа ќе изврши силата тежа кога телото со маса од 0,8kg слободно паѓа 3 секунди?

**ДАДЕНО:**

$$A=?$$

$$m=0.8 \text{ kg}$$

$$t=3 \text{ s}$$

$$A = F \cdot s$$

$$F = G \qquad s = h$$

$$A = m \cdot g \cdot h$$

$$h = \frac{g \cdot t^2}{2} = \frac{9.81 \cdot 9}{2} = 44.15 \text{ m}$$

$$A = m \cdot g \cdot h = 0.8 \cdot 9.81 \cdot 44.15$$

$$A = 346.45 \text{ J}$$

17. Колкава работа извршил автомобил со маса 1.3 тони ако првите 75m после поаѓањето ги поминал за 10s, а коефициентот на триење меѓу тркалата и подлогата е 0,05?

**ДАДЕНО:**

$$A=?$$

$$m=1.3 \text{ t}=1300 \text{ kg}$$

$$s=75 \text{ m}$$

$$t=10 \text{ s}$$

$$\mu=0,05$$

$$A = F \cdot s$$

$$ma = F - F_{tr}$$

$$ma = F - \mu mg$$

$$F = ma + \mu mg$$

$$s = \frac{a \cdot t^2}{2}$$

$$a = \frac{2s}{t^2} = \frac{150}{100} = 1.5 \text{ m/s}^2$$

$$F = ma + \mu mg = 1300 \cdot 1.5 + 0.05 \cdot 1300 \cdot 9.81 = 2587.65 \text{ N}$$

$$A = F \cdot s = 2587.65 \cdot 75 = 194073.75 \text{ J}$$

$$A = 194 \text{ kJ}$$

18. Колкава работа ќе изврши санка со маса од 5kg при совладување на силата на триење на пат од 300m, движејќи се забрзано 2 min по замрзната подлога под дејство на влечна сила од 40N?

**ДАДЕНО:**

$$A=?$$

$$m=5 \text{ kg}$$

$$s=300 \text{ m}$$

$$t=2 \text{ min}=120 \text{ s}$$

$$F=40 \text{ N}$$

$$A = F \cdot s$$

$$ma = F - F_{tr}$$

$$F_{tr} = F - ma$$

$$s = \frac{a \cdot t^2}{2}$$

$$a = \frac{2s}{t^2} = \frac{600}{14400} = 0.0417 \text{ m/s}^2$$

$$F_{tr} = F - ma = 40 - 5 \cdot 0.0417 = 39.8 \text{ N}$$

$$A = F_{tr} \cdot s = 39.8 \cdot 300$$

$$A = 11940 \text{ J}$$

## ЗАДАЧИ\_Механичка енергија

1. Колкава кинетичка енергија има тело со маса од 500g коешто се движи со брзина од 4m/s?

**ДАДЕНО:**

$$E_k = ?$$

$$m = 500g = 0,5kg$$

$$v = 4m/s$$

$$E_k = \frac{m \cdot v^2}{2} = \frac{0,5 \cdot 4^2}{2}$$

$$E_k = 4J$$

2. Со колкава брзина се движи автомобил со маса од 800 kg ако неговата кинетичка енергија изнесува 160 kJ?

**ДАДЕНО:**

$$m = 800kg$$

$$v = ?$$

$$E_k = 160kJ = 160000J$$

$$E_k = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

$$v = \sqrt{\frac{2 \cdot 160000}{800}} = \sqrt{\frac{320000}{800}} = \sqrt{400} = 20m/s$$

3. На тело со маса од 3 kg кое мирува, почнува да дејствува сила од 2 N. Колкава кинетичка енергија ќе има телото после 3 s движење?

**ДАДЕНО:**

$$m = 3kg$$

$$F = 2N$$

$$E_k = ?$$

$$t = 3s$$

$$v_0 = 0m/s$$

$$E_k = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

$$F = m \cdot a \quad a = \frac{F}{m} = \frac{2}{3} m/s^2$$

$$a = \frac{v - v_0}{t} = \frac{v - 0}{t} = \frac{v}{t}$$

$$v = a \cdot t = \frac{2}{3} \cdot 3 = 2m/s$$

$$E_k = \frac{m \cdot v^2}{2} = \frac{3 \cdot 2^2}{2} = \frac{3 \cdot 4}{2}$$

$$E_k = 6J$$

4. Камен со маса од 100 g фрлен е од Земјата вертикално нагоре со брзина 9,81 m/s. Колкава е неговата кинетичка енергија по 0,5 s?

**ДАДЕНО:**

$$m = 100g = 0,1kg$$

$$v_0 = 9,81m/s$$

$$E_k = ?$$

$$t = 0,5s$$

$$E_k = \frac{m \cdot v^2}{2} \quad v = v_0 - g \cdot t = 9,81 - 10 \cdot 0,5 = 4,81m/s$$

$$E_k = \frac{m \cdot v^2}{2} = \frac{0,1 \cdot 4,81^2}{2} = \frac{0,1 \cdot 23,1361}{2}$$

$$E_k = 1,16J$$

5. Автомобил со маса од 1 тон рамномерно се забрзува од состојба на мирување. После 10 s автомобилот има 8,3 kJ кинетичка енергија. Да се определи забрзувањето на автомобилот и резултантната сила на неговото движење?

**ДАДЕНО:**

$$m=1t=1000kg$$

$$t=10s$$

$$E_k=8,3kJ=8300J$$

$$a=?$$

$$F=?$$

$$E_k = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

$$v^2 = \frac{2E_k}{m} = \frac{2 \cdot 8300}{1000} = 16,6m/s$$

$$v = 4,07m/s$$

$$F = m \cdot a$$

$$a = \frac{v}{t} = \frac{4,07}{10} = 0,407m/s^2$$

$$F = m \cdot a = 1000 \cdot 0,407$$

$$F = 407J$$

6. Возило со маса од 2 тона движејќи се рамномерно поминало 1,2 km за 1 min. Колкава е неговата кинетичка енергија?

**ДАДЕНО:**

$$m=2t=2000kg$$

$$s=1,2km=1200m$$

$$t=1min=60s$$

$$E_k=?$$

$$E_k = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

$$v = \frac{s}{t} = \frac{1200}{60} = 20m/s$$

$$E_k = \frac{m \cdot v^2}{2} = \frac{2000 \cdot 20^2}{2} = \frac{2000 \cdot 400}{2} = 400000J$$

$$E_k = 0,4MJ$$

7. Масата на едно тело е 1,5kg, на друго 6kg, а нивните брзини на движења се 3m/s и 12m/s. Колку пати е поголема кинетичката енергија на второто тело?

**ДАДЕНО:**

$$m_1=1.5kg$$

$$m_2=6kg$$

$$v_1=3 m/s$$

$$v_2=12 m/s$$

$$\frac{E_{k2}}{E_{k1}} = ?$$

$$E_{k1} = \frac{m_1 \cdot v_1^2}{2} = \frac{1.5 \cdot 9}{2} = 6.75J$$

$$E_{k2} = \frac{m_2 \cdot v_2^2}{2} = \frac{6 \cdot 144}{2} = 432J$$

$$\frac{E_{k2}}{E_{k1}} = \frac{432}{6.75}$$

$$\frac{E_{k2}}{E_{k1}} = 64 \text{ пати}$$

8. Топка со маса од 500g фрлена е вертикално нагоре со брзина од 10m/s. Колкава кинетичка енергија ќе има после:

а). 0,5 секунди

б). 1 секунда

**ДАДЕНО:**

$$m=500g=0,5kg$$

$$v_0=10m/s$$

$$E_k=?$$

$$t=0,5s$$

$$t=1s$$

а).  $E_k = \frac{m \cdot v^2}{2}$

$$v = v_0 - gt = 10 - 10 \cdot 0,5 = 5m/s$$

$$E_k = \frac{m \cdot v^2}{2} = \frac{0.5 \cdot 25}{2} = 6,25 J$$

б).  $E_k = \frac{m \cdot v^2}{2}$

$$v = v_0 - gt = 10 - 10 \cdot 1 = 0m/s$$

$$E_k = \frac{m \cdot v^2}{2} = \frac{0.5 \cdot 0}{2} = 0 J$$

9. Одвојувајќи се од карпата, камен со маса од 6kg паѓа во провалија. Колкава кинетичка енергија ќе има после 2 s слободно паѓање?

ДАДЕНО:

$$m=6 \text{ kg}$$

$$E_k=?$$

$$t=2 \text{ s}$$

$$E_k = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

$$v = g \cdot t = 10 \cdot 2 = 20 \text{ m/s}$$

$$E_k = \frac{6 \cdot 400}{2} = \frac{2400}{2} = 1200 \text{ J}$$

$$E_k = 1200 \text{ J}$$

## ЗАДАЧИ\_Потенцијална енергија

1. Колкава потенцијална енергија има товар од 500 kg на висина од 10 m над Земјата?

**ДАДЕНО:**

$$m=500 \text{ kg}$$

$$h=10 \text{ m}$$

$$g=10 \text{ m/s}^2$$

$$E_p=?$$

$$E_p = m \cdot g \cdot h = 500 \cdot 10 \cdot 10 = 50000 \text{ J}$$

$$E_p = 50 \text{ kJ}$$

2. До која висина треба да се фрли камен со маса од 50 g за во највисоката точка неговата потенцијална енергија да изнесува 2 J?

**ДАДЕНО:**

$$h=?$$

$$m=50$$

$$g=0.05 \text{ kg}$$

$$E_p=2 \text{ J}$$

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

$$h = \frac{E_p}{mg} = \frac{2}{0.05 \cdot 10} = \frac{2}{0.5}$$

$$h = 4 \text{ m}$$

3. Топка со маса од 300 g фрлена е од Земјата вертикално нагоре со брзина од 20 m/s. Колкава ќе биде нејзината потенцијална енергија после 1 секунда од нејзиното движење?

**ДАДЕНО:**

$$h=?$$

$$m=50 \text{ g}=0.05 \text{ kg}$$

$$E_p=2 \text{ J}$$

$$m=300 \text{ g}=0,3 \text{ kg}$$

$$v_0=20 \text{ m/s}$$

$$E_p=?$$

$$t=1 \text{ s}$$

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

$$h = v_0 t - \frac{g \cdot t^2}{2} = 20 - \frac{10}{2} = 15 \text{ m}$$

$$E_p = m \cdot g \cdot h = 0,3 \cdot 10 \cdot 15$$

$$E_p = 45 \text{ J}$$

4. Тело со маса од 2 kg слободно паѓа 6 s од некоја височина. Колкава е неговата потенцијална енергија на почетокот, а колкава е кинетичката енергија на крајот од тој временски интервал?

**ДАДЕНО:**

$$m=2 \text{ kg}$$

$$t=6 \text{ s}$$

$$g=10 \text{ m/s}^2$$

$$E_p=?$$

$$E_k=?$$

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

$$h = \frac{g \cdot t^2}{2} = \frac{10 \cdot 6^2}{2} = \frac{10 \cdot 36}{2} = \frac{360}{2} = 180 \text{ m}$$

$$E_p = m \cdot g \cdot h = 2 \cdot 10 \cdot 180 = 3600 \text{ J} = 3,6 \text{ kJ}$$

$$E_k = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

$$v = g \cdot t = 10 \cdot 6 = 60 \text{ m/s}$$

$$E_k = \frac{m \cdot v^2}{2} = \frac{2 \cdot 60^2}{2} = 3600 \text{ J}$$

$$E_k = 3,6 \text{ KJ}$$

5. На бетонски блок со маса од 500 kg кој лежи на земјата, вертикално нагоре дејствува дигалка со сила од 5,9 kN.

а). Со колкаво забрзување ќе се движи блокот?

б). Колкава потенцијална енергија ќе има блокот после 4 s од вклучувањето на дигалката?

**ДАДЕНО:**

$$m=500 \text{ kg}$$

$$F=5.9 \text{ kN}=5900 \text{ N}$$

$$a=?$$

$$E_p=?$$

$$t=4 \text{ s}$$

$$\text{а). } m \cdot a = F - G$$

$$a = \frac{F - mg}{m} = \frac{5900 - 500 \cdot 9.81}{500} = 2 \text{ m/s}^2$$

$$\text{б). } E_p = mgh$$

$$h = \frac{at^2}{2} = \frac{2 \cdot 16}{2} = 16 \text{ m}$$

$$E_p = mgh = 500 \cdot 9.81 \cdot 16$$

$$E_p = 78480 \text{ J}$$

6. Да замислиме необичен случај од пренесот на еден фудбалски натпревар: Топката е упатена кон голот. Голот е сигурен затоа што потенцијалната енергија на топката е 8,43 J. Меѓутоа, голманот се фрлил и со прекрасен скок ја скротува упатената топка. Објасни и пресметај:

а). На која висина била топката, ако нејзината тежина е 3,92N?

б). Дали топката била под или над гредата (гредата е на височина од 2,4m)? Земи дека радиусот на топката е 12cm?

**ДАДЕНО:**

$$E_p=8.43 \text{ J}$$

$$G=3.92 \text{ N}$$

$$h=?$$

$$r=12 \text{ cm}=0,12 \text{ m}$$

$$h_{\text{гредата}}=2,4 \text{ m}$$

$$\text{а). } E_p = Gh$$

$$h = \frac{E_p}{G} = \frac{8.43}{3.92} = 2.15 \text{ m}$$

$$\text{б). } h + r = 2.15 + 0.12 = 2.27 \text{ m}$$

$$h_{\text{гредата}} - (h + r) = 2.4 - 2.27$$

$$h_{\text{гредата}} - (h + r) = 0.13 \text{ m}$$

**Заклучуваме дека топката со целиот дијаметар е под гредата, односно, голманот го спасил голот (топката е под гредата)**

7. Топче со тежина 2N обесено е на конец. Додека мирувало било во рамнотежна положба. Со мал удар даваме енергија од 0,3 J и тоа почнува да се движи. До која висина ќе се издигне топчето и колкава ќе биде неговата потенцијална енергија на тоа место?

**ДАДЕНО:**

$$G=2 \text{ N}$$

$$E=0.3 \text{ N}$$

$$h=?$$

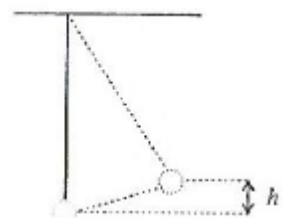
$$E_p=?$$

$$E_p = E$$

$$E = Gh$$

$$h = \frac{E}{G} = \frac{0.3}{2}$$

$$h = 0.15 \text{ m}$$



8. Камен со тежина од 7N фрлен е вертикално нагоре и притоа извршил работа од 56 J. Колкава ќе биде потенцијалната енергија на каменот во моментот кога ќе почне да паѓа надолу? На колкава висина се наоѓа тогаш каменот?

**ДАДЕНО:**

$$G=7\text{ N}$$

$$A=56\text{ J}$$

$$E_p=?$$

$$h=?$$

$$A = E_p = 56\text{ J}$$

$$E_p = Gh$$

$$h = \frac{E_p}{G} = \frac{56}{7}$$

$$h = 8\text{ m}$$

9. Тело со маса од 2kg подигнато е 20m од тлото, а друго тело со маса од 8kg се наоѓа на висина од 6m. Кое тело располага со поголема потенцијална енергија?

**ДАДЕНО:**

$$m_1=2\text{ kg}$$

$$h_1=20\text{ m}$$

$$m_2=8\text{ kg}$$

$$h_2=6\text{ m}$$

$$E_{p1} = m_1 \cdot g \cdot h_1 = 2 \cdot 10 \cdot 20 = 400\text{ J}$$

$$E_{p2} = m_2 \cdot g \cdot h_2 = 8 \cdot 10 \cdot 6 = 480\text{ J}$$

$$E_{p2} > E_{p1}$$

10. Тело со маса од 35 kg се наоѓа на висина од 2 m од тлото. До која висина треба да се издигне тело со маса 14 kg за да има еднаква потенцијална енергија?

**ДАДЕНО:**

$$m_1=35\text{ kg}$$

$$h_1=2\text{ m}$$

$$h_2=?$$

$$m_2=14\text{ kg}$$

$$E_{p1}=E_{p2}$$

$$E_{p1} = m_1 \cdot g \cdot h_1 = 35 \cdot 10 \cdot 2 = 700\text{ J}$$

$$E_{p1} = m_2 \cdot g \cdot h_2$$

$$h_2 = \frac{E_{p1}}{m_2 \cdot g} = \frac{700}{14 \cdot 10} = \frac{700}{140}$$

$$h_2 = 5\text{ m}$$

11. Од хеликоптер којшто лебди на 100 m висина, испуштено е тело со маса 0,3 kg. Колкава е неговата потенцијална енергија на крајот од четвртата секунда од неговото слободно паѓање?

**ДАДЕНО:**

$$h=100\text{ m}$$

$$m=0,3\text{ kg}$$

$$E_p=?$$

$$t=4\text{ s}$$

$$g=10\text{ m/s}^2$$

$$E_p = m \cdot g \cdot h_1$$

$$h = h_1 + h_2$$

$$h_1 = h - h_2 = h - \frac{g \cdot t^2}{2} = 100 - \frac{10 \cdot 4^2}{2} = 100 - 80 = 20\text{ m}$$

$$E_p = m \cdot g \cdot h_1 = 0,3 \cdot 10 \cdot 20$$

$$E_p = 60\text{ J}$$

12. Две тела чишто маси се 18kg и 3kg се наоѓаат на иста висина. Кое тело и колку пати има поголема потенцијална енергија?

**ДАДЕНО:**

$$m_1=18\text{ kg}$$

$$m_2=3\text{ kg}$$

$$h_1=h_2$$

$$E_{p1} = m_1 \cdot g \cdot h$$

$$h = \frac{E_{p1}}{m_1 \cdot g}$$

$$E_{p2} = m_2 \cdot g \cdot h$$

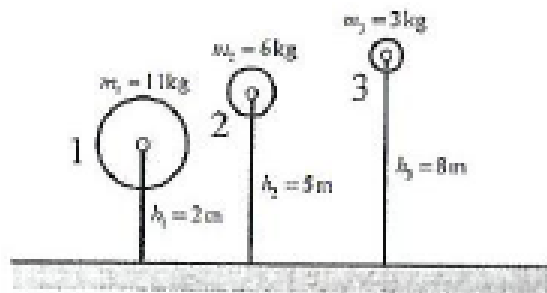
$$h = \frac{E_{p2}}{m_2 \cdot g}$$

$$\frac{E_{p1}}{m_1 \cdot g} = \frac{E_{p2}}{m_2 \cdot g}$$

$$\frac{E_{p1}}{E_{p2}} = \frac{m_1}{m_2} = \frac{18}{3} = 6$$

$$E_{p1} = 6E_{p2}$$

13. Топчињата 1, 2 и 3 со различни маси се наоѓаат на различни висини. Кое од нив според податоците од сликата, има најголема, а кое најмала потенцијална енергија?



**ДАДЕНО:**  
 $m_1 = 11 \text{ kg}$   
 $m_2 = 6 \text{ kg}$   
 $m_3 = 3 \text{ kg}$   
 $h_1 = 2 \text{ m}$   
 $h_2 = 5 \text{ m}$   
 $h_3 = 8 \text{ m}$

$$E_{p1} = m_1 \cdot g \cdot h_1 = 11 \cdot 9.81 \cdot 2 = 215.82 \text{ J}$$

$$E_{p2} = m_2 \cdot g \cdot h_2 = 6 \cdot 9.81 \cdot 5 = 294.3 \text{ J}$$

$$E_{p3} = m_3 \cdot g \cdot h_3 = 3 \cdot 9.81 \cdot 8 = 235.44 \text{ J}$$

Најголема потенцијална енергија има  $E_{p2}$ , а најмала  $E_{p1}$ .

14. Тело со тежина од 10N подигнато е на висина од 2m.

а). Колкава е неговата потенцијална енергија?

б). Дали работата што е извршена при подигањето е помала, еднаква или поголема од потенцијалната енергија?

**ДАДЕНО:**  
 $G = 10 \text{ N}$   
 $h = 2 \text{ m}$   
 $E_p = ?$

а).  $E_p = G \cdot h = 10 \cdot 2 = 20 \text{ J}$

б).  $E_p = A$

Работата е иста со потенцијална енергија

15. Тело со маса од 2kg слободно паѓа 5s. Колкава е промената на потенцијалната енергија за ова време?

**ДАДЕНО:**  
 $m = 2 \text{ kg}$   
 $t = 5 \text{ s}$   
 $E_p = ?$

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

$$h = \frac{g \cdot t^2}{2} = \frac{9.81 \cdot 25}{2} = 122.63 \text{ m}$$

$$E_p = m \cdot g \cdot h = 2 \cdot 9.81 \cdot 122.63$$

$$E_p = 2405.9 \text{ J}$$

16. При истегнување на спирала се дејствува со средна сила од 80N. Колку потенцијална енергија на деформацијата ќе добие пружината, ако се издолжи за 12cm?

**ДАДЕНО:**  
 $F = 80 \text{ N}$   
 $E_p = ?$   
 $\Delta x = 12 \text{ cm} = 0.12 \text{ m}$

$$E_p = A$$

$$A = F \cdot \Delta x = 80 \cdot 0.12 = 9.6 \text{ J}$$

$$E_p = 9.6 \text{ J}$$

17. Тело со тежина од 5N се наоѓа на висина од 140cm. На која висина телото со тежина од 2N ќе има иста потенцијална енергија како и првото тело?

**ДАДЕНО:**  
 $G_1 = 5 \text{ N}$   
 $h_1 = 140 \text{ cm} = 1.4 \text{ m}$   
 $h_2 = ?$   
 $G_2 = 2 \text{ N}$   
 $E_{p1} = E_{p2}$

$$E_{p1} = G_1 \cdot h_1 = 5 \cdot 1.4 = 7 \text{ J}$$

$$E_{p1} = G_2 \cdot h_2$$

$$h_2 = \frac{E_{p1}}{G_2} = \frac{7}{2}$$

$$h_2 = 3.5 \text{ m}$$



18. Топче со тежина 0,2N паѓа на хартија која е прицвстена на отвор од чаша. Определи ја минималната висина од која мора да падне топчето за да ја пробие хартијата, ако работата при пробивањето на хартијата изнесува 0,4J?

ДАДЕНО:

$$G=0.2 \text{ N}$$

$$h=?$$

$$A=0.4 \text{ J}$$

$$A = E_p$$

$$E_p = G \cdot h$$

$$h = \frac{E_p}{G} = \frac{0.4}{0.2} = 2 \text{ m}$$

$$h = 2 \text{ m}$$

## ЗАДАЧИ Закон за запазување на механичката енергија

1. Тело со маса од 1,5 kg слободно паѓа од висина 8 m на тлото. Колкава е кинетичката енергија на ова тело на 2 m височина од тлото?

**ДАДЕНО:**

$$m=1,5 \text{ kg}$$

$$h_1=8 \text{ m}$$

$$E_k=?$$

$$h_2=2 \text{ m}$$

$$g=9.81 \text{ m/s}^2$$

$$E_k = \Delta E_p$$

$$\Delta E_p = m \cdot g \cdot h_1 - m \cdot g \cdot h_2$$

$$E_k = m \cdot g \cdot h_1 - m \cdot g \cdot h_2 = m \cdot g \cdot (h_1 - h_2)$$

$$E_k = m \cdot g \cdot (h_1 - h_2) = 1,5 \cdot 10 \cdot (8 - 2)$$

$$E_k = 88.29 \text{ J}$$

2. Тело со маса од 10 kg паѓа од висина 5 m. Колкава е неговата кинетичка енергија при ударот на тлото?

**ДАДЕНО:**

$$m=10 \text{ kg}$$

$$h=5 \text{ m}$$

$$E_k=?$$

$$g=9.81 \text{ m/s}^2$$

$$E_p = E_k$$

$$E_k = m \cdot g \cdot h$$

$$E_k = m \cdot g \cdot h = 10 \cdot 9.81 \cdot 5$$

$$E_k = 490.5 \text{ J}$$

3. Топче со маса од 20 g фрлено е вертикално нагоре со почетна брзина од 100 m/s. Колкава е кинетичката и потенцијалната енергија на крајот од 4 s?

**ДАДЕНО:**

$$m=20 \text{ g}=0.02 \text{ kg}$$

$$v_0=100 \text{ m/s}$$

$$E_k, E_p=?$$

$$t=4 \text{ s}$$

$$g=9.81 \text{ m/s}^2$$

$$E_k = \frac{mv^2}{2}$$

$$v = v_0 - gt = 100 - 9.81 \cdot 4 = 60.76 \text{ m/s}$$

$$E_k = \frac{mv^2}{2} = \frac{0.02 \cdot 60.76^2}{2}$$

$$E_k = 36.9 \text{ J}$$

4. Колкава е според податоците од сликата, вкупната механичка енергија на телото?

**ДАДЕНО:**

$$v=10 \text{ m/s}$$

$$m=0,1 \text{ kg}$$

$$h=100 \text{ m}$$

$$E=?$$

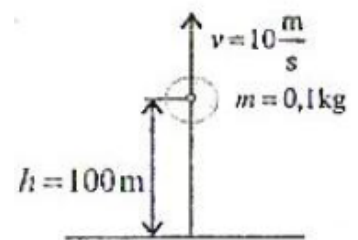
$$g=9.81 \text{ m/s}^2$$

$$E = E_k + E_p = \frac{m \cdot v^2}{2} + m \cdot g \cdot h$$

$$E = \frac{0,1 \cdot 10^2}{2} + 0,1 \cdot 9.81 \cdot 100$$

$$E = 5 + 98.1$$

$$E = 103.1 \text{ J}$$



5. Тело со маса од 5 kg слободно паѓа од одредена висина. Определи ја брзината на телото при ударот на тлото, ако на почетокот од движењето имало потенцијална енергија од 490 J?

**ДАДЕНО:**

$$m=5 \text{ kg}$$

$$E_p=490 \text{ J}$$

$$t=1 \text{ min}=60 \text{ s}$$

$$v=?$$

$$E_p = E_k = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

$$v = \sqrt{\frac{2E_p}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 490}{5}} = 14 \text{ m/s}$$

$$v = 14 \text{ m/s}$$

6. Во автомобил кој се движи со брзина од 72 km/h се наоѓа возач со маса 70 kg. Кога автомобилот ќе удри во неподвижна препрека и сигурносниот појас со кој е врзан возачот се истегнува 30 cm. Определи ја силата која дејствува на возачот?

**ДАДЕНО:**  
 $v=72 \text{ km/h} = 20 \text{ m/s}$   
 $m=70 \text{ kg}$   
 $s=30 \text{ cm}=0,3 \text{ m}$   
 $v=?$

$$E_k = \frac{m \cdot v^2}{2} = \frac{70 \cdot 20^2}{2} = \frac{70 \cdot 400}{2} = 140000 \text{ J}$$

$$A = F \cdot s$$

$$A = E_k$$

$$F = \frac{A}{s} = \frac{140000}{0,3}$$

$$F = 46,67 \text{ kN}$$

7. Топка со маса од 400g пуштена е од висина од 2m. Паднала на хоризонтална подлога и се одбила до висина од 1,8 m. Определи го оној дел на механичката енергија кој што се претворил во друг вид на енергија?

**ДАДЕНО:**  
 $m=400 \text{ g}=0.4 \text{ kg}$   
 $h_1=2 \text{ m}$   
 $h_2=1.8 \text{ m}$   
 $\Delta E_p=?$   
 $g=9.81 \text{ m/s}^2$

$$\Delta E_p = E_{p1} - E_{p2}$$

$$\Delta E_p = m \cdot g \cdot h_1 - m \cdot g \cdot h_2 = m \cdot g \cdot (h_1 - h_2)$$

$$\Delta E_p = 0.4 \cdot 9.81 \cdot (2 - 1.8)$$

$$\Delta E_p = 0.79 \text{ J}$$

8. Во моментот на исфрлање вертикално нагоре тело со маса од 0,1kg поседува кинетичка енергија од 9,81J. До која висина ќе достигне ова тело, ако се занемари отпорот на воздухот?

**ДАДЕНО:**  
 $m=0.1 \text{ kg}$   
 $E_k=9.81 \text{ J}$   
 $h=?$

$$E_p = E_k$$

$$E_k = m \cdot g \cdot h$$

$$h = \frac{E_k}{m \cdot g} = \frac{9.81}{0.1 \cdot 9.81}$$

$$h = 10 \text{ m}$$

9. Топка со маса 200 g паѓа од висина  $h=7,5\text{m}$  на рамен под. Колкава брзина треба да и се даде на топката за таа после два удари од подот да се одбие на почетната висина? При секое удирање на топката од подот таа губи 40% од својата енергија?

**ДАДЕНО:**  
 $m=200 \text{ g}=0.2 \text{ kg}$   
 $h=7.5 \text{ m}$   
 $v_0=?$   
 $n=40 \% = 0,4$   
 $g=9.81 \text{ m/s}^2$

$$E = E_k + E_p$$

$$E = \frac{mv_0^2}{2} + mgh = 0.1v_0^2 + 14.72$$

$$E = E_1 + E_2 + E_3 \quad (*)$$

$$E_1 = 0,4E = 0,4 \left( \frac{mv_0^2}{2} + mgh \right) = 0.04v_0^2 + 5.89$$

$$E_2 = 0,4(0.6E) = 0.24 \left( \frac{mv_0^2}{2} + mgh \right) = 0.024v_0^2 + 3.53$$

$$E_3 = mgh = 14.72$$

$E, E_1, E_2, E_3$  ги заменуваме во \*

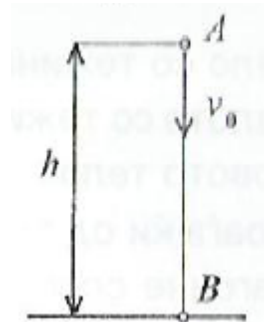
$$0.1v_0^2 + 14.72 = 0.04v_0^2 + 5.89 + 0.024v_0^2 + 3.53 + 14.72$$

Го изразуваме  $v_0$

$$0.1v_0^2 - 0.04v_0^2 - 0.024v_0^2 = 5.89 + 3.53 + 14.72 - 14.72$$

$$0.036v_0^2 = 9.42$$

$$v_0 = 16.2 \text{ m/s}$$



10. Дете од врвот на некоја висока карпа пушта да паѓа камен со маса од 300g. После една секунда паѓање кинетичката енергија на каменот изнесува 14,4J, а неговата потенцијална енергија 15J. Колку е висока карпата, ако  $g=9,81\text{m/s}^2$ . Оторот на воздухот да се занемари.

**ДАДЕНО:**

$$m=300\text{ g}=0.3\text{ kg}$$

$$t=1\text{ s}$$

$$E_k=14.4\text{ J}$$

$$E_p=15\text{ J}$$

$$h=?$$

$$g=9.81\text{ m/s}^2$$

$$E_{p0} = E_k + E_p = 14.4 + 15 = 29.4\text{ J}$$

$$E_{p0} = mgh$$

$$h = \frac{E_{p0}}{mg} = \frac{29.4}{0.3 \cdot 9.81} = \frac{29.4}{2.94}$$

$$h = 10\text{ m}$$

11. Тело е фрлено вертикално нагоре со брзина од 10m/s. На која висина потенцијалната енергија ќе биде двапати поголема од кинетичката?

**ДАДЕНО:**

$$v_0=10\text{ m/s}$$

$$E_p=2E_k$$

$$E_p = mgh$$

$$E_k = \frac{mv^2}{2}$$

$$mgh = 2 \frac{mv^2}{2}$$

$$mgh = mv^2$$

$$v^2 = gh$$

$$v^2 = v_0^2 - 2gh$$

$$gh = v_0^2 - 2gh$$

$$3gh = v_0^2$$

$$h = \frac{v_0^2}{3g} = \frac{100}{3 \cdot 9.81} = \frac{100}{29.43}$$

$$h = 3.4\text{ m}$$

12. Мало топче ќе се турне со брзина од 2m/s по стрмна рамнина нагоре. До која максимална висина h ќе стигне топчето? Триењето да се занемари.

$$E_p = E_k$$

$$mgh = \frac{mv^2}{2}$$

$$h = \frac{v^2}{2g} = \frac{2^2}{2 \cdot 9.81} = \frac{4}{19.62}$$

$$h = 0.2\text{ m}$$



**ДАДЕНО:**

$$v=2\text{ m/s}$$

$$h=?$$

13. Тело слободно паѓа од висина 19,6m. Со помош на законот за запазување на механичката енергија најди ја брзината во моментот кога телото ќе падне на површината на земјата?

**ДАДЕНО:**

$$h=19.6\text{ m}$$

$$v=?$$

$$E_1 = E_{k1} + E_{p1}$$

$$E_{k1} = 0$$

$$E_1 = E_{p1} = mgh$$

$$E_2 = E_{k2} + E_{p2}$$

$$E_{p1} = 0$$

$$E_2 = \frac{mv^2}{2}$$

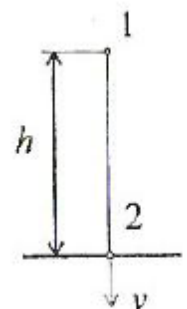
$$E_1 = E_2$$

$$mgh = \frac{mv^2}{2}$$

$$v^2 = 2gh$$

$$v^2 = 2 \cdot 9.81 \cdot 19.6 = 384.55$$

$$v = 19.6\text{ m/s}$$



14. Топка со маса од 0,5kg која се движи со брзина 15m/s се одбива од одбојкарска мрежа со брзина 10m/s. Колкава работа е извршена при одбивањето на топката? Дали таа работа ја извршила топката или мрежата?

ДАДЕНО:

$$m=0.5 \text{ kg}$$

$$v_1=15 \text{ m/s}$$

$$v_2=10 \text{ m/s}$$

$$A=?$$

$$E_{k1} = \frac{mv_1^2}{2} = \frac{0.5 \cdot 15^2}{2} = 56.25 \text{ J}$$

$$E_{k2} = \frac{mv_2^2}{2} = \frac{0.5 \cdot 10^2}{2} = 25 \text{ J}$$

$$A = E_{k1} - E_{k2} = 56.25 - 25$$

$$A = 31.25 \text{ J}$$

## ЗАДАЧИ Моќност

1. Колкава е моќноста на мотор кој за време од 10 s извршува работа од 1000 J?

**ДАДЕНО:**

$$P=?$$

$$t=10 \text{ s}$$

$$A=1000 \text{ J}$$

$$P = \frac{A}{t} = \frac{1000}{10}$$

$$P = 100 \text{ J}$$

2. Колкава работа ќе изврши мотор со моќност од 5 kW за време од една минута?

**ДАДЕНО:**

$$A=?$$

$$P=5 \text{ kW}=5000 \text{ W}$$

$$t=1 \text{ min}=60 \text{ s}$$

$$P = \frac{A}{t}$$

$$A = Pt = 5000 \cdot 60 = 300000 \text{ J}$$

$$A = 300 \text{ kJ}$$

3. Трактор со моќност од 40 kW се движи со постојана брзина. Колкава работа ќе изврши моторот за време од 20 s и колкав пат ќе помине тракторот притоа ако влечната сила на моторот е 10 kN?

**ДАДЕНО:**

$$P=40 \text{ kW}=40\,000 \text{ W}$$

$$A=?$$

$$t=20 \text{ s}$$

$$s=?$$

$$F=10 \text{ kN}=10\,000 \text{ N}$$

$$P = \frac{A}{t}$$

$$A = Pt = 40000 \cdot 20 = 800\,000 \text{ J}$$

$$A = 800 \text{ kJ}$$

$$A = Fs$$

$$s = \frac{A}{F} = \frac{800000}{10000}$$

$$s = 80 \text{ m}$$

4. Најди ја моќноста на направата којашто за време од 2 секунди рамномерно подигнува товар со маса од 5 kg на висина од 60 cm?

**ДАДЕНО:**

$$P=?$$

$$t=2 \text{ s}$$

$$m=5 \text{ kg}$$

$$h=60 \text{ cm}=0,6 \text{ m}$$

$$P = \frac{A}{t}$$

$$A = F \cdot s = G \cdot h = m \cdot g \cdot h = 5 \cdot 10 \cdot 0,6 = 30 \text{ J}$$

$$P = \frac{A}{t} = \frac{30}{2} = 15 \text{ W}$$

$$P = 15 \text{ W}$$

5. Трактор со моќност од 50 kW се движи со брзина од 2,5 m/s. Колкава е влечната сила на тракторот?

**ДАДЕНО:**

$$P=50 \text{ kW}=50\,000 \text{ W}$$

$$v=2,5 \text{ m/s}$$

$$F=?$$

$$P = F \cdot v$$

$$F = \frac{P}{v} = \frac{50000}{2,5} = 20000 \text{ N}$$

$$F = 20 \text{ kN}$$

6. Камион со маса од 1,5 t се движи со постојана брзина од 27 km/h. Коефициентот на триење е 0,02. Колкава моќност развива моторот?

**ДАДЕНО:**

$$m=1,5 \text{ t}=1500 \text{ kg}$$

$$v=27 \text{ km/h}=7,5 \text{ m/s}$$

$$g=10 \text{ m/s}^2$$

$$\mu=0,02$$

$$P=?$$

$$P = F \cdot v$$

$$F = F_{tr}$$

$$F = \mu \cdot m \cdot g = 0,02 \cdot 1500 \cdot 10 = 300 \text{ N}$$

$$P = F \cdot v = 300 \cdot 7,5 = 2250 \text{ W} = 2,25 \text{ kW}$$

$$P = 2,25 \text{ kW}$$

7. Дигалка со моќност 20 kW рамномерно подига товар со тежина 16 kN.

- а). Колку време треба за дигалката товарот да го подигне на висина од 20 m?  
 б). На која висина дигалката ќе го подигне товарот за време од една секунда?

**ДАДЕНО:**  
 $P=20 \text{ kW}=20\,000 \text{ W}$   
 $G=16 \text{ kN}=16\,000 \text{ N}$   
 $t=?$   
 $h=20 \text{ m}$   
 $h_1=?$   
 $t=1 \text{ s}$

а).

$$P = \frac{A}{t}$$

$$A = P \cdot t$$

$$A = G \cdot h$$

$$G \cdot h = P \cdot t$$

$$t = \frac{G \cdot h}{P} = \frac{16\,000 \cdot 20}{20\,000}$$

$$t = 16 \text{ s}$$

- б). Во една секунда дигалката ќе подигне товар на висина 16 пати помала од 20m

$$h_1 = \frac{20}{16}$$

$$h_1 = 1.25 \text{ m}$$

8. Дигалка подигнува товар со тежина од 25kN на висина од 30m за време од една минута. Колкава работа извршила дигалката и колкава е нејзината моќност?

**ДАДЕНО:**  
 $G=25 \text{ kW}=25\,000 \text{ W}$   
 $h=30 \text{ m}$   
 $t=1 \text{ min}=60 \text{ s}$   
 $A=?$   
 $P=?$

$$P = \frac{A}{t}$$

$$A = G \cdot h = 25\,000 \cdot 30 = 750\,000 \text{ J}$$

$$A = 750 \text{ kJ}$$

$$P = \frac{A}{t} = \frac{750\,000}{60} = 12\,500 \text{ W}$$

$$P = 12.5 \text{ kW}$$

9. Може ли дигалка со моќност 20 kW за време од една минута да подигне товар со тежина 150 kN на висина 12 m? Ако не може за тоа време, тогаш за колку време и треба?

**ДАДЕНО:**  
 $P=20 \text{ kW}=20\,000 \text{ W}$   
 $t=1 \text{ min}=60 \text{ s}$   
 $G=150 \text{ kN}=150\,000 \text{ N}$   
 $h=12 \text{ m}$   
 $t_1=?$

$$P = \frac{A}{t} = \frac{G \cdot h}{t} = \frac{150\,000 \cdot 12}{60} = 30\,000 \text{ W}$$

$$P = 30 \text{ kW}$$

Бидејќи дигалката има моќност од 20 kW, следува дека не може да подигне товар од 150 kN за 1 min на 12 m висина. За да ја подигне на таа висина тогаш и е потребно време:

$$t_1 = \frac{A}{P} = \frac{G \cdot h}{P} = \frac{150\,000 \cdot 12}{20\,000} = 90 \text{ s}$$

$$t_1 = 1.5 \text{ min}$$

10. Од брана со висина 25 метри во една минута паѓа вода со тежина 450 kN. Колкава е моќноста на браната?

**ДАДЕНО:**  
 $G=450 \text{ kN}=450\,000 \text{ N}$   
 $h=25 \text{ m}$   
 $t=1 \text{ min}=60 \text{ s}$   
 $P=?$

$$P = \frac{A}{t}$$

$$A = E$$

$$A = G \cdot h$$

$$P = \frac{A}{t}$$

$$P \cdot t = G \cdot h$$

$$P = \frac{G \cdot h}{t} = \frac{450\,000 \cdot 25}{60} = \frac{11\,250\,000}{60} = 187\,500 \text{ W} = 187.5 \text{ kW}$$

$$P = 187.5 \text{ kW}$$

11. Сонцето секој секунда зрачи  $4 \cdot 10^{26}$  J топлина. Тоа е неговата моќност на зрачење. Залихата на сончевата енергија е  $1,8 \cdot 10^{46}$  J. За колку време Сонцето може да ја потроши таа енергија?

**ДАДЕНО:**

$P = 4 \cdot 10^{26}$  J  
 $E = 1,8 \cdot 10^{46}$  J  
 $t = ?$

$$P = \frac{A}{t} = \frac{E}{t}$$

$$t = \frac{E}{P} = \frac{1,8 \cdot 10^{46}}{4 \cdot 10^{26}} = 0,45 \cdot 10^{20}$$

$$1 \text{ год} = 3,15 \cdot 10^7 \text{ s} \quad 1 \text{ s} = \frac{1}{3,15 \cdot 10^7} \text{ год}$$

$$t = \frac{0,45 \cdot 10^{20}}{3,15 \cdot 10^7} = 0,143 \cdot 10^{13} = 1,43 \cdot 10^{12} \text{ год}$$

$t \sim 143$  милијарди години

12. Автомобилскиот мотор има моќност од 40 kW. Колкава е корисната работа што ќе ја изврши моторот за време од еден час ако полезното дејство е 80%?

**ДАДЕНО:**

$P = 40 \text{ kW} = 40\,000 \text{ W}$   
 $A = ?$   
 $t = 1 \text{ h} = 3600 \text{ s}$   
 $\eta = 80\%$

$$A_k = P_k \cdot t$$

$$\eta = \frac{P_k}{P_v}$$

$$P_k = \eta \cdot P_v = 0,8 \cdot 40000 = 32000 \text{ W}$$

$$A_k = P_k \cdot t = 32000 \cdot 3600 = 115200000 \text{ J}$$

$$A_k = 115,2 \text{ MJ}$$

13. Автомобил со маса од 800 kg се движи рамномерно забрзано по хоризонтален пат од мирување до брзина 72 km/h за време од 10 s. Колкава е максималната моќност што мора да ја развие моторот на автомобилот? Триењето е занемарено.

**ДАДЕНО:**

$m = 800 \text{ kg}$   
 $v_0 = 0 \text{ m/s}$   
 $v = 72 \text{ km/h} = 20 \text{ m/s}$   
 $t = 10 \text{ s}$   
 $P = ?$

$$P = F \cdot v$$

$$F = m \cdot a$$

$$a = \frac{v - v_0}{t} = \frac{v}{t} = \frac{20}{10} = 2 \text{ m/s}^2$$

$$F = m \cdot a = 800 \cdot 2 = 1600 \text{ N}$$

$$P = F \cdot v = 1600 \cdot 20 = 32000 \text{ W}$$

$$P = 32 \text{ kW}$$

14. Електромотор развива моќност од 700 W. Колкава корисна работа тој извршува за време од 30 s, ако неговиот коефициент на полезно дејство е 75%?

**ДАДЕНО:**

$P_v = 700 \text{ W}$   
 $A_k = ?$   
 $t = 30 \text{ s}$   
 $\eta = 75\% = 0,75$

$$A_k = P_k \cdot t$$

$$\eta = \frac{P_k}{P_v}$$

$$P_k = \eta \cdot P_v = 0,75 \cdot 700 = 525 \text{ W}$$

$$A_k = P_k \cdot t = 525 \cdot 30 = 15750 \text{ J}$$

$$A_k = 15,75 \text{ kJ}$$

15. При брзина на возот од 72 km/h моторот на електричната локомотива развива моќност од 800 kW. Колкава е влечната сила на локомотивата, ако коефициентот на полезното дејство на моторот е 0,8?

**ДАДЕНО:**

$v = 72 \text{ km/h} = 20 \text{ m/s}$   
 $P_v = 800 \text{ kW} = 800\,000 \text{ W}$   
 $F = ?$   
 $\eta = 0,8$

$$\eta = \frac{P_k}{P_v}$$

$$P_k = \eta \cdot P_v = 0,8 \cdot 800000 = 640\,000 \text{ W}$$

$$P_k = F \cdot v$$

$$F = \frac{P_k}{v} = \frac{640\,000}{20} = 32\,000 \text{ N}$$

$$F = 32 \text{ kN}$$



16. Дигалка рамномерно подигнува товар со маса од 50 t на висина од 10 метри за една минута. Колкава моќност развива моторот од дигалката, ако коефициентот на полезно дејство е 60%?

**ДАДЕНО:**

$$m=50 \text{ t}=50\,000\text{kg}$$

$$h=10 \text{ m}$$

$$P=?$$

$$\eta=60\%=0,6$$

$$t=1 \text{ min}=60 \text{ s}$$

$$P_v = \frac{A_v}{t}$$

$$A_v = \frac{A_k}{\eta}$$

$$A_k = G \cdot h = m \cdot g \cdot h = 50000 \cdot 10 \cdot 10 = 5 \text{ MJ}$$

$$\eta = \frac{A_k}{A_v}$$

$$A_v = \frac{A_k}{\eta} = 8333333 \text{ J}$$

$$P_v = \frac{A_v}{t} = \frac{8333333}{60} = 138889 \text{ W}$$

$$P_v = 138,9 \text{ kW}$$

17. Гумено топче со тежина 0,5N паѓа од висина 1m и од подот се одбива на висина 80cm.

а). Колку енергија изгубило топчето?

б). Колкав е коефициентот на полезно дејство на системот?

**ДАДЕНО:**

$$G=0.5 \text{ N}$$

$$h=1 \text{ m}$$

$$h_1=80 \text{ cm}=0.8 \text{ m}$$

$$\Delta E_p=?$$

$$\eta=?$$

а).

$$E_p = G \cdot h = 0.5 \cdot 1 = 0.5 \text{ J}$$

$$E_{p1} = G \cdot h_1 = 0.5 \cdot 0.8 = 0.4 \text{ J}$$

$$\Delta E_p = E_p - E_{p1} = 0.5 - 0.4$$

$$\Delta E_p = 0.1 \text{ J}$$

б).

$$\eta = \frac{E_{p1}}{E_p} = \frac{0.4}{0.5} = 0.8$$

$$\eta = 80 \%$$