PROBLEME PROPUSE
- varianta A –

1. Să se prezinte:
a. Sistemul internaţional (SI) – enumerați mărimile fundamentale;
b. Vectorul deplasare - definiţie, desen, relația cu vectorii deplasare;
c. Mărimi fizice – definiție, clasificare.

2. Două puncte materiale se mişcă pe aceeaşi axă Ox, după legile de mişcare:

$$x_1 = 20 - 2t,\ x_2 = 6 + 2t\ .$$

a. reprezentaţi grafic cele două legi, pe acelaşi sistem de axe tOx;
b. prezentaţi semnificaţiile punctului de intersecţie al celor două grafice de funcţii.
.

3. Se dau 2 vectori cu următoarele proprietăţi

$$\begin{cases} \vec{a}: \begin{cases} a = 20 \\ \alpha_1 = 30^0,\ cu\ axa\ Ox \end{cases} \\ \vec{b}: \begin{cases} b = 10 \\ \alpha_2 = 90^0,\ cu\ axa\ Ox \end{cases} \end{cases}$$

. Se cer:

a. componentele vectorilor, după axele Ox şi Oy;
b. sumele componentelor, pe fiecare axă, $\vec{S}_x, \vec{S}_y$ (desen, expresia analitică);
c. suma vectorilor, $\vec{S} = \vec{a} + \vec{b} = \vec{S}_x + \vec{S}_y$ (desen, expresia analitică);
d. orientarea vectorului $\vec{S}$, faţă de axa Ox şi respectiv faţă de axa Oy.

Autor: prof. Titu Mastan

__**Notă**__ ref. la această lucrare de verificare:
1. Rezolvările se prezintă pe o foaie de răspuns, cu paginile grupate prin agrafe sau capse.
2. __**Se va scrie cu pastă sau cerneală albastră**__. Desenele se pot face cu creion negru. Notaţiile pe desene se fac cu pix sau stilou (similar cu restul lucrării);
3. Timpul de lucru este de 45 min;
4. Elevii au voie să folosească calculatoare neprogramabile;
5. Elevii __**nu au voie**__ să folosească telefoane mobile pt comunicare pe internet.
6. Subiectele vor fi rezolvate şi după lucrare, acasă, ca temă, în caietul de clasă.

C. N. I. "Grigore Moisil" Braşov
Catedra de FIZICĂ
Prof. Titu Mastan

Anul şcolar 2019-2020
Clasa a IX-a, sem. I
lucrare de verificare nr. 1

PROBLEME PROPUSE
- varianta B –

1. Să se prezinte:
a. Mărimi fizice – exprimare, valori;
b. Traiectoria mişcării - definiţie, clasificare, exemple;
c. Vectorul de poziţie - definiţie, desen, coordonatele, expresia analitică.

2. În tabelul de mai jos se exprimă momentele și coordonatele unor poziții ocupate de un corp în timpul mișcării sale pe axa tOx.

t[s]	-1	0	1	2	3	4	5	6
x[m]	12	5	0	-3	-4	-5	0	5

a. Reprezentaţi grafic aceste date în sistemul de axe tOx;
b. Desenaţi pe axa mişcării deplasarea corpului în intervalul de timp dat.

3. Se dau 2 vectori cu următoarele proprietăţi

$$\begin{cases} \vec{a}: \begin{cases} a = 20 \\ \alpha_1 = 0^0,\ cu\ axa\ Ox \end{cases} \\ \vec{b}: \begin{cases} b = 10 \\ \alpha_2 = 45^0,\ cu\ axa\ Ox \end{cases} \end{cases}$$

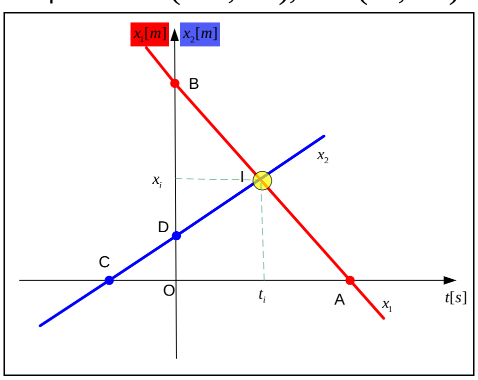
. Se cer:

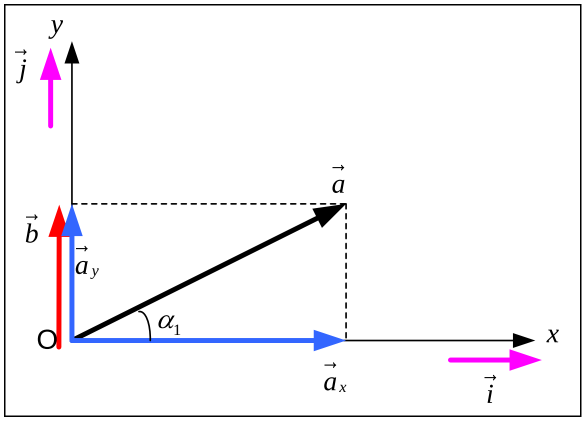
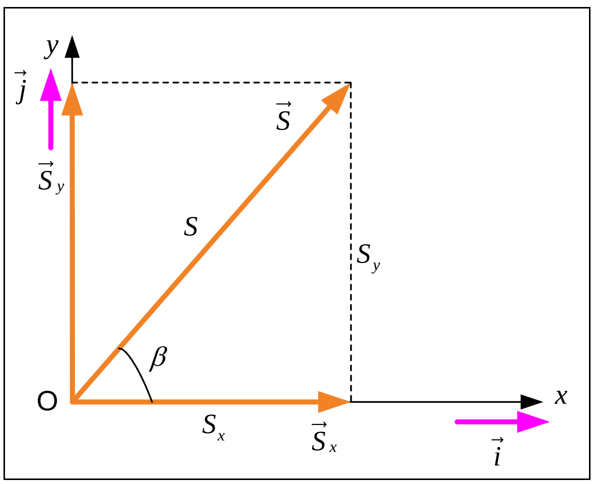
a. componentele vectorilor, după axele Ox şi Oy;
b. diferenţa celor doi vectori, $\vec{D} = \vec{a} - \vec{b}$ (desen,modul);
c. componentele vectorului diferenţă, $\left\{\vec{D}_x = \vec{a}_x - \vec{b}_x, \vec{D}_y = \vec{a}_y - \vec{b}_y\right\}$ (desen, expresia analitică);
d. orientarea vectorului $\vec{D} = \vec{D}_x + \vec{D}_y$, faţă de axa Ox şi respectiv faţă de axa Oy.

Autor: prof. Titu Mastan

__**Notă**__ ref. la această lucrare de verificare:
1. Rezolvările se prezintă pe o foaie de răspuns, cu paginile grupate prin agrafe sau capse.
2. __**Se va scrie cu pastă sau cerneală albastră**__. Desenele se pot face cu creion negru. Notaţiile pe desene se fac cu pix sau stilou (similar cu restul lucrării);
3. Timpul de lucru este de 50 min;
4. Elevii au voie să folosească calculatoare neprogramabile;
5. Elevii __**nu au voie**__ să folosească telefoane mobile pt comunicare pe internet..
6. Subiectele vor fi rezolvate şi după lucrare, acasă, ca temă, în caietul de clasă.

REZOLVĂRI ȘI BAREM
- varianta A –

Item		Soluţie, rezolvare (pe scurt)	Punctaj detaliat	Punctaj item
1	a	Sisteml internațional – definește mărimile și unitățile de măsură fundamentale. El conține mărimi și unități fundamentale, derivate și suplimentare. **Mărimile fundamentale** sunt: masa, lungimea, timpul, cantitatea de substanță, temperatura, intensitatea curentului electric, intensitatea luminoasă.	**1**	**3**
	b	Vectorul deplasare = vector care unește poziția inițială cu poziția finală, corespunzătoare pt. mișcarea unui corp. El este egal cu diferența (variația) vectorului de poziție, între poyiţiile iniţială şi finală. $$\vec{d} = \Delta\vec{r} = \vec{r} - \vec{r_0}.$$ Desenul se face cf. manual şcolar sau caiet.	**1**	
	c	Mărimi fizice = exprimări sintetice ale unor proprietăți ale corpurilor. Se clasifică după mai multe criterii. Ex_1. mărimi fizice scalare și respectiv vectoriale. Ex_2. mărimi fizice consante și respectiv variabile. Ex_3. mărimi fizice dimensionale și respectiv adimensionale, etc	**1**	
2	a	Legile mișcărilor celor două corpuri: $$x_1 = 20 - 2t,\ x_2 = 6 + 2t.$$ Punctele de intersecţie cu axele sunt - Pentru legea mişcării corpului 1 $A(10s, 0m)$, $B(0s, 20m)$ - Pentru legea mişcării corpului 2 $C(-3s, 0m)$, $D(0s, 6m)$ 	0,75	**1**
	b	**Semnificația** punctului de intersecție: acest punct reprezintă momentul și locul întâlnirii corpurilor. **<u>Justificare:</u>** este punctul în care corpurile au aceeași coordonată, la același moment, adică ocupă simultan acceeași poziție.	**0,25**	
3	a	Vectorii care se dau: $$\begin{cases} \vec{a}: \begin{cases} a = 20 \\ \alpha_1 = 30^0,\ cu\ axa\ Ox \end{cases} \\ \vec{b}: \begin{cases} b = 10 \\ \alpha_2 = 90^0,\ cu\ axa\ Ox \end{cases} \end{cases}$$ Proiecțiile vectorilor pe cele două axe precizate sunt:	**1**	**4**

		$\begin{cases} \vec{a}: \begin{cases} a_x = a\cos\alpha_1 = 20\cos30^0 = 10\sqrt{3} \approx 17.3 \\ a_y = a\sin\alpha_1 = 20\sin30^0 = 10 \end{cases} \\ \vec{b}: \begin{cases} b_x = b\cos\alpha_2 = 10\cos90^0 = 0 \\ b_y = b\sin\alpha_2 = 10\sin90^0 = 10 \end{cases} \end{cases}$  		
	b	 $S_x = a_x + b_x = 17.3 \qquad \vec{S}_x = 17.3\vec{i}$ $S_y = a_y + b_y = 20 \qquad \vec{S}_y = 20\vec{j}$	**1**	
	c	$\vec{S} = \vec{a} + \vec{b} = \vec{S}_x + \vec{S}_y = 17.3\vec{i} + 20\vec{j}$	**1**	
	d	Din desenul anterior rezultă $tg\beta = \frac{S_y}{S_x} = \frac{20}{10\sqrt{3}} = \frac{2}{\sqrt{3}} \approx 1.156$ $\beta = arctg(1.156) \approx 49.138^0$ În raport cu axa Oy unghiul va fi complementar, adică: $\gamma = 90^0 - \beta \approx 40.862^0$	**1**	
		Oficiu		2

REZOLVĂRI ȘI BAREM
- varianta B –

<table>
<tr><th colspan="2">Item</th><th>Soluţie, rezolvare (pe scurt)</th><th>Punctaj detaliat</th><th>Punctaj item</th></tr>
<tr><td rowspan="3">1</td><td>a</td><td>

Mărimi fizice (m.f.) = exprimări sintetice ale unor proprietăți ale corpurilor.
<u>M.f. scalare</u> se exprimă cu ajutorul valorilor. Apar următoarele valori: valoarea de referință (ex. unitatea de măsură), valoarea absolută, valoarea relat (numerică, abstractă).

Ex. $m = 102.50 Kg$

La fel se exprimă și valorile (modulele) m.f. vectoriale.
În întregime **<u>m.f. vectoriale se exprimă</u>** prin valoare și versori.

Ex. $\vec{v} = 3\vec{i} + 4\vec{j}, \quad v = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5ms^{-1}$

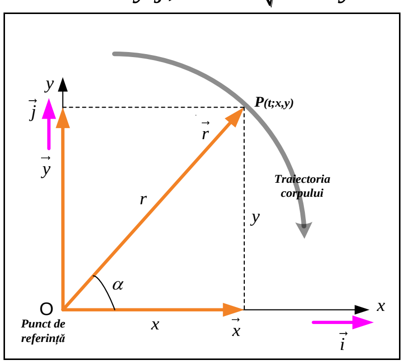
</td><td>1</td><td rowspan="3">3</td></tr>
<tr><td>b</td><td>

Traiectoria mişcării – locul geometric al pozițiilor corpului în timpul mișcării. Ecuația traiectoriei este o funcție care arată dependența între coordonațele pozițiilor corpului în timpul mișcării, ex. ($y = f(x)$).
Traiectoriile se clasifică după mai multe criterii, ex. după formă, după închiderea formei etc
Exemple: traictoria rectilinie, traiectoria curbilinie generală, traiectoria circulară, traiectoria eliptică, traiectoria parabolică, traiectoria hiperbolică etc

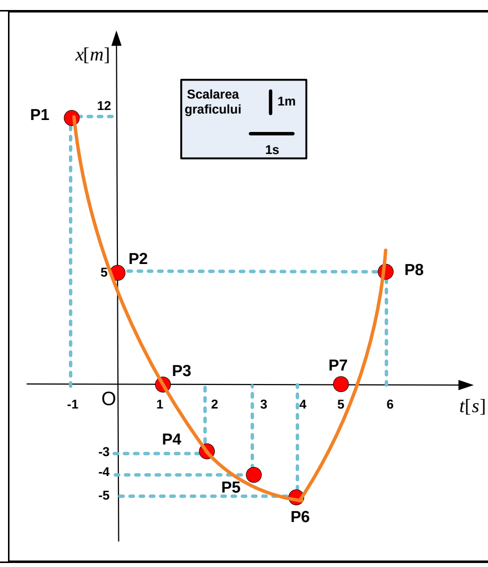
</td><td>1</td></tr>
<tr><td>c</td><td>

Vectorul de poziţie = vector care unește punctul de referință cu poziția momentană a corpului. Ca urmare acest vector urmărește mișcarea corpului.
Coordonatele se obțin prin proiecțiile vectorului de poziție, pe axele de coordonate, în cazul nostru xOy:.

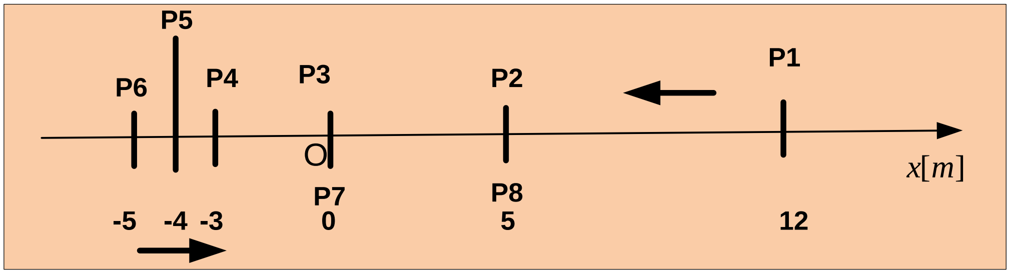
$$\vec{r} = x\vec{i} + y\vec{j}, \quad r = \sqrt{x^2 + y^2}$$



</td><td>1</td></tr>
<tr><td>2</td><td>a</td><td>



</td><td>0,75</td><td>1</td></tr>
</table>

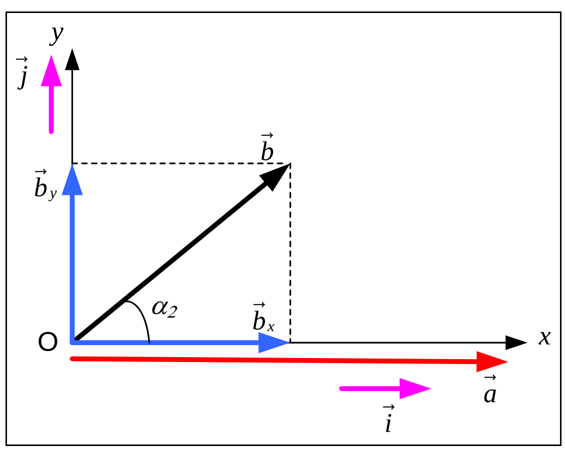
<table>
<tr><td></td><td>b</td><td>


Obs. La început corpul se mișcă în sensul contrar axei, până la poziția de coordonată aprox. -5m (P6). După aceea corpul se întoarce și se mișcă în sensul axei Ox. Se observă de asemenea că graficul legii de mișcare nu este o curbă perfectă (care să treacă riguros prin punctele din tabel). În astfel de cazuri vom trasa graficele astfel ca să se formeze curbe armonioase care să treacă foarte aproape de cât mai multe puncte date (sau experimentale).
</td><td>0,25</td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>a</td><td>
Vectorii care se dau:

$$\begin{cases} \vec{a}: \begin{cases} a = 20 \\ \alpha_1 = 0^0,\ cu\ axa\ Ox \end{cases} \\ \vec{b}: \begin{cases} b = 10 \\ \alpha_2 = 45^0,\ cu\ axa\ Ox \end{cases} \end{cases}$$

Proiecțiile vectorilor pe cele două axe precizate sunt:

$$\begin{cases} \vec{a}: \begin{cases} a_x = acos\alpha_1 = 20cos0^0 = 20 \\ a_y = asin\alpha_1 = 20sin0^0 = 0 \end{cases} \\ \vec{b}: \begin{cases} b_x = bcos\alpha_2 = 10cos45^0 = 10\dfrac{\sqrt{2}}{2} \approx 7.07 \\ b_y = bsin\alpha_2 = 10sin45^0 = 10\dfrac{\sqrt{2}}{2} \approx 7.07 \end{cases} \end{cases}$$

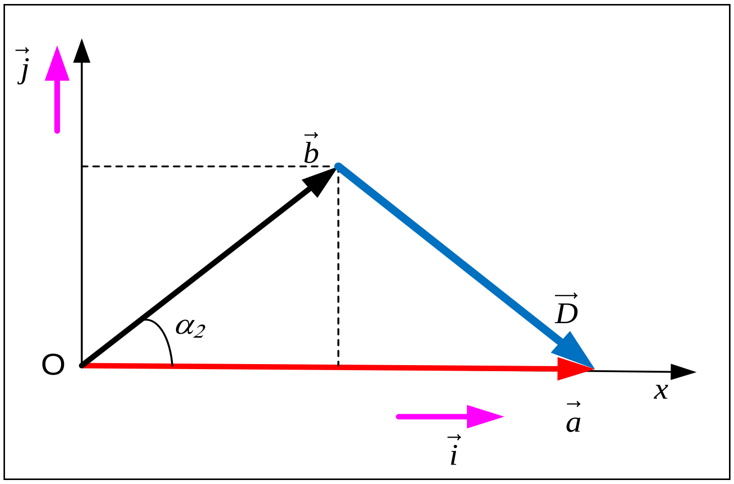


</td><td>1</td><td>4</td></tr>
<tr><td></td><td>b</td><td>
Pentru operația cerută

$$\vec{D} = \vec{a} - \vec{b}$$

putem aplica aici regula triunghiului (varianta cea mai simplă, și pentru faptul că nu avem indicații exprese privind metoda de lucru):
</td><td>1</td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td></td><td>

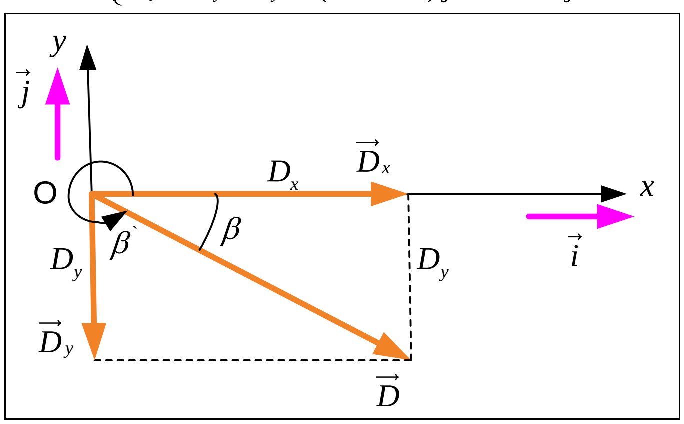


$$D=\sqrt{a^2+b^2-2ab\cos\alpha_2}=\sqrt{20^2+10^2-2*20*10*\cos45^0}=$$
$$=10\sqrt{4+1-4*0.707}\approx 10*1.473\approx 14.73$$
$$D\approx 14.73$$

</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>c</td><td>

Componentele vectorului diferenţă, $\left\{\vec{D}_x=\vec{a}_x-\vec{b}_x,\vec{D}_y=\vec{a}_y-\vec{b}_y\right\}$ vor fi

$$\begin{cases}\vec{D}_x=\vec{a}_x-\vec{b}_x=(20-7.07)\vec{i}=13.93\vec{i}\\ \vec{D}_y=\vec{a}_y-\vec{b}_y=(0-7.07)\vec{j}=-7.07\vec{j}\end{cases}$$



</td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>d</td><td>

Din desenul anterior rezultă

$$tg\beta=\frac{D_y}{D_x}=\frac{7.07}{13.93}\approx 0.5075$$
$$\beta=arctg(0.5075)\approx 26.9095^0$$

Luat în sens trigonometric unghiul este $tg\beta=\frac{D_y}{D_x}=\frac{7.07}{13.93}\approx 0.5075$

$$\beta^`=360^0-\beta\approx 333.0905^0$$

În raport cu axa Oy unghiul va fi:

$$\gamma=\beta^`-90^0\approx 243.0905^0$$

</td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Oficiu</td><td></td><td>2</td></tr>
</table>