

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО»
(УНИВЕРСИТЕТ ИТМО)

Факультет «Систем управления и робототехники»

Расчетно-графическая работа № 1

По дисциплине «Теоретическая механика»
Вариант 15

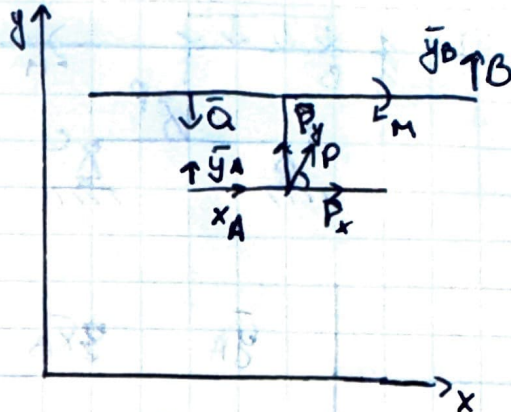
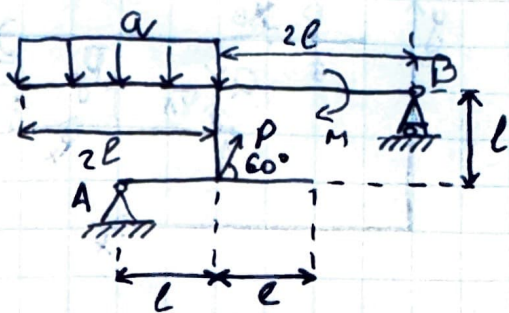
Студент:
Сайфуллин Динислам Расилевич, R3243

Преподаватель:
Моторин Александр Сергеевич

г. Санкт-Петербург
2024

a) Dano:

$l = 1 \text{ m}$
 $P = 15 \text{ kH}$
 $M = 10 \text{ kH} \cdot \text{m}$
 $q = 5 \text{ kH/m}$



$Q = q \cdot 2l = 10 \text{ kH}$

	\bar{x}_A	\bar{y}_A	\bar{y}_B	Q	P_x	P_y	M
$\sum F_x$	x_A	0	0	0	$P \cos \alpha$	0	0
$\sum F_y$	0	y_A	y_B	$-Q$	0	$-P \sin \alpha$	0
$M_A(\bar{F}_i)$	0	0	$3y_A$	0	0	$P \sin \alpha$	$-M$
$M_B(\bar{F}_i)$	x_A	$-3y_A$	0	$3Q$	$P \cos \alpha$	$-3P \sin \alpha$	$-M$

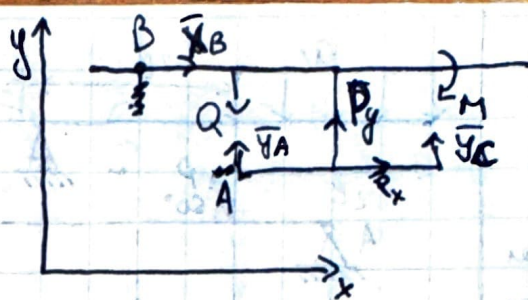
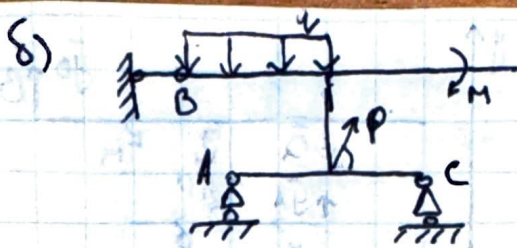
$$\begin{cases} x_A + P \cos \alpha = 0 \\ y_A + y_B + P \sin \alpha = 0 \\ 3y_B + P \sin \alpha - M = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_A = -P \cos \alpha \\ y_A = -P \sin \alpha - y_B + Q \\ y_B = \frac{M - P \sin \alpha}{3} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_A = -7,5 \text{ kH} \\ y_A = -1,99 \text{ kH} \\ y_B = -0,997 \text{ kH} \end{cases}$$

Проверка:

$$\begin{aligned} \sum M_B(\bar{F}_i) &= -7,5 + 3 \cdot 1,99 + 3 \cdot 10 + 15 \cdot \cos 60 - 2 \cdot 10 \cdot \sin 60 - 10 = \\ &= -7,5 + 5,98 + 30 + 7,5 - 25,98 - 10 = 30 - 30 = 0 \end{aligned}$$



	\bar{y}_A	\bar{x}_B	\bar{y}_C	P_x	P_y	Q	M
ΣF_x	0	x_B	0	$P \cos \alpha$	0	0	0
ΣF_y	y_A	0	y_C	0	$P \sin \alpha$	-Q	0
$M_A(\bar{F}_i)$	0	$-x_B$	$2y_C$	0	$-P \sin \alpha$	0	-M
$M_C(\bar{F}_i)$	$-2y_A$	$-x_B$	0	0	$-P \sin \alpha$	$2Q$	-M

$$\begin{cases} x_B + P \cos \alpha = 0 \\ y_A + y_C + P \sin \alpha - Q = 0 \\ -x_B + 2y_C - P \sin \alpha - M = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_B = -P \cos \alpha \\ y_A = Q - P \sin \alpha - y_C \\ y_C = \frac{x_B + P \sin \alpha + M}{2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_B = -7,5 \text{ kH} \\ y_A = 2,25 \text{ kH} \\ y_C = -5,25 \text{ kH} \end{cases}$$

Проверка:

$$\begin{aligned} \Sigma M_C(\bar{F}_i) &= 2 \cdot 2,25 + 7,5 - 15 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} + 2 \cdot 10 - 10 = \\ &= -4,5 + 7,5 - 12,99 + 20 - 10 = 0 \end{aligned}$$

Ответ: а) $x_A = -7,5 \text{ kH}$ б) $x_B = -7,5 \text{ kH}$

$$y_A = -1,99 \text{ kH}$$

$$y_D = -0,99 \text{ kH}$$

$$y_A = 2,25 \text{ kH}$$

$$y_C = -5,25 \text{ kH}$$