Домашнее задание по операционному исчислению

Задание по операционному исчислению состоит из двух частей:
1) теоретическая часть, общая для всех студентов;
2) 7 задач, которые различны в каждом из тридцати вариантов задания.

Ответы на теоретические задания следует давать подробные и, по возможности, исчерпывающие. Решения задач должны быть снабжены необходимыми пояснениями.

1. Теоретическая часть задания.

Ответьте на следующие вопросы:

1. При выполнении каких условий функция вещественного переменного $f(t)$ может быть принята за оригинал в операционном исчислении? Что называется изображением этой функции и какими свойствами это изображение обладает?

2. При выполнении каких условий функция комплексного переменного $F(p)$ может рассматриваться как изображение некоторого оригинала? Как определяется оригинал такой функции и какими свойствами этот оригинал обладает?

3. Пусть $f(t) \div F(p)$.

Что служит изображением $f'(t)$? $f^{(n)}(t)$? $\int\limits_0^t f(\tau)d\tau$?

Что служит оригиналом $F'(p)$? $F^{(n)}(p)$? $\int\limits_0^\infty F(q)dq$?

Какие из этих формул справедливы всегда, какие при выполнении дополнительных (и каких именно) условий?

4. Пусть $f(t) \div F(p)$.
Что происходит с изображением, если оригинал умножить на показательную функцию $e^{\lambda t}$? Что происходит с оригиналом, если изображение умножить на $e^{-p\tau}$?

5. Пусть $f_1(t) \div F_1(p)$; $f_2(t) \div F_2(p)$.
Что служит оригиналом для произведения $F_1(p) \cdot F_2(p)$? Что служит изображением для произведения $f_1(t) \cdot f_2(t)$?

6. Сформулируйте обобщенную (третью) теорему разложения. Каким условиям должна удовлетворять функция $F(p)$, чтобы ее оригинал можно было найти по этой теореме?

7. В чем заключаются преимущества методов операционного исчисления перед другими методами интегрирования линейных дифференциальных уравнений и систем таких уравнений?

8. Как определяются:
а) единичная функция;
б) импульсивная функция первого порядка;
в) импульсивная функция второго порядка?

Чему равны их изображения? Какова связь между этими функциями?

Задача 1

Пользуясь теоремами интегрирования изображения и интегрирования оригинала найти изображения заданных функций: найденный результат проверить для первой из заданных функций по первой теореме разложения, развертывая в ряды как оригинал, так и полученное изображение.

N вар.		N вар.	
1	$\frac{1-e^{-t}}{t}$; $\int\limits_0^t \frac{1-e^{-\tau}}{\tau}d\tau$	2	$\frac{e^{t}-1}{t}$; $\int\limits_0^t \frac{e^{\tau}-1}{\tau}d\tau$
3	$\frac{\sin t}{t}$; $\int\limits_0^t \frac{\sin \tau}{\tau}d\tau$	4	$\frac{1-\cos t}{t}$; $\int\limits_0^t \frac{1-\cos \tau}{\tau}d\tau$
5	$\frac{\operatorname{ch} t-1}{t}$; $\int\limits_0^t \frac{\operatorname{ch} \tau-1}{t}d\tau$	6	$\frac{\operatorname{sh} t}{t}$; $\int\limits_0^t \frac{\operatorname{sh} \tau}{\tau}d\tau$
7	$\frac{\cos \alpha t-\cos \beta t}{t}$; $\int\limits_0^t \frac{\cos \alpha\tau-\cos \beta\tau}{\tau}d\tau$	8	$\frac{\operatorname{ch} t-\cos t}{t}$; $\int\limits_0^t \frac{\operatorname{ch} \tau-\cos \tau}{\tau}d\tau$
9	$\frac{e^{\alpha t}-e^{\beta t}}{t}$; $\int\limits_0^t \frac{e^{\alpha\tau}-e^{\beta\tau}}{\tau}d\tau$	10	$\frac{e^{t}-\cos t}{t}$; $\int\limits_0^t \frac{e^{\tau}-\cos \tau}{\tau}d\tau$
11	$\frac{\cos t-e^{-t}}{t}$; $\int\limits_0^t \frac{\cos \tau-e^{-\tau}}{\tau}d\tau$	12	$\frac{\operatorname{ch} \alpha t-\operatorname{ch} \beta t}{t}$; $\int\limits_0^t \frac{\operatorname{ch} \alpha\tau-\operatorname{ch} \beta\tau}{\tau}d\tau$
13	$\frac{1-\cos t}{t^2}$; $\int\limits_0^t \frac{1-\cos \tau}{\tau^2}d\tau$	14	$\frac{\operatorname{ch} t-1}{t^2}$; $\int\limits_0^t \frac{\operatorname{ch} \tau-1}{\tau^2}d\tau$
15	$\frac{t-\sin t}{t^2}$; $\int\limits_0^t \frac{\tau-\sin \tau}{\tau^2}d\tau$	16	$\frac{e^{t}-t-1}{t^2}$; $\int\limits_0^t \frac{e^{\tau}-\tau-1}{\tau^2}d\tau$
17	$\frac{e^{-t}+t-1}{t^2}$; $\int\limits_0^t \frac{e^{-\tau}+\tau-1}{\tau^2}d\tau$	18	$\frac{\operatorname{ch} t-\cos t}{t^2}$; $\int\limits_0^t \frac{\operatorname{ch} \tau-\cos \tau}{\tau^2}d\tau$
19	$\frac{e^{\alpha t}-1}{t}$; $\int\limits_0^t \frac{e^{\alpha\tau}-1}{\tau}d\tau$	20	$\frac{1-e^{-\beta t}}{t}$; $\int\limits_0^t \frac{1-e^{-\beta\tau}}{\tau}d\tau$
21	$\frac{\sin \alpha t}{t}$; $\int\limits_0^t \frac{\sin \alpha\tau}{\tau}d\tau$	22	$\frac{1-\cos \alpha t}{t}$; $\int\limits_0^t \frac{1-\cos \alpha\tau}{\tau}d\tau$
23	$\frac{\operatorname{ch} \alpha t-1}{t}$; $\int\limits_0^t \frac{\operatorname{ch} \alpha\tau-1}{\tau}d\tau$	24	$\frac{\operatorname{sh} \alpha t}{t}$; $\int\limits_0^t \frac{\operatorname{sh} \alpha\tau}{\tau}d\tau$
25	$\frac{\operatorname{ch} \alpha t-\cos \beta t}{t}$; $\int\limits_0^t \frac{\operatorname{ch} \alpha\tau-\cos \beta\tau}{\tau}d\tau$	26	$\frac{e^{\alpha t}-\cos \beta t}{t}$; $\int\limits_0^t \frac{e^{\alpha t}-\cos \beta\tau}{\tau}d\tau$
27	$\frac{\cos \alpha t-e^{-\beta t}}{t}$; $\int\limits_0^t \frac{\cos \alpha\tau-e^{-\beta\tau}}{\tau}d\tau$	28	$\frac{e^{\alpha t}-1-\alpha t}{t^2}$; $\int\limits_0^t \frac{e^{\alpha\tau}-1-\alpha\tau}{\tau^2}d\tau$
29	$\frac{1-\beta t-e^{-\beta t}}{t^2}$; $\int\limits_0^t \frac{1-\beta\tau-e^{-\beta\tau}}{\tau^2}d\tau$	30	$\frac{1-\cos \alpha t}{t^2}$; $\int\limits_0^t \frac{1-\cos \alpha\tau}{\tau^2}d\tau$

Задача 2

Пользуясь теоремой свертывания найти оригинал первой из заданных функций, для отыскивания оригиналов в остальных использовать полученный результат, либо теорему дифференцирования, либо теорему интегрирования оригинала. Ответ к последнему из заданных примеров проверить, либо находя по полученному оригиналу его изображение, либо находя сам оригинал иным способом – по 2-й или по обобщенной (третьей) теоремам разложения.

N вар.	
1	$\dfrac{1}{p(p^2+1)}$; $\dfrac{1}{p^2(p^2+1)}$; $\dfrac{1}{p^3(p^2+1)}$
2	$\dfrac{1}{p(p^2-1)}$; $\dfrac{1}{p^2(p^2-1)}$; $\dfrac{1}{p^3(p^2-1)}$
3	$\dfrac{1}{p^4-1}$; $\dfrac{p}{p^4-1}$; $\dfrac{p^2}{p^4-1}$; $\dfrac{p^3}{p^4-1}$
4	$\dfrac{p}{p^4-1}$; $\dfrac{1}{p^4-1}$; $\dfrac{1}{p(p^4-1)}$; $\dfrac{1}{p^2(p^4-1)}$
5	$\dfrac{1}{(p^2+1)^2}$; $\dfrac{p}{(p^2+1)^2}$; $\dfrac{p^2}{(p^2+1)^2}$; $\dfrac{p^3}{(p^2+1)^2}$
6	$\dfrac{p}{(p^2+1)^2}$; $\dfrac{1}{(p^2+1)^2}$; $\dfrac{1}{p(p^2+1)^2}$; $\dfrac{1}{p^2(p^2+1)^2}$
7	$\dfrac{1}{(p-1)(p^2+1)}$; $\dfrac{p}{(p-1)(p^2+1)}$; $\dfrac{p^2}{(p-1)(p^2+1)}$
8	$\dfrac{p}{(p-1)(p^2+1)}$; $\dfrac{1}{(p-1)(p^2+1)}$; $\dfrac{1}{p(p-1)(p^2+1)}$
9	$\dfrac{1}{(p+1)(p^2+1)}$; $\dfrac{p}{(p+1)(p^2+1)}$; $\dfrac{p^2}{(p+1)(p^2+1)}$
10	$\dfrac{p}{(p+1)(p^2+1)}$; $\dfrac{1}{(p+1)(p^2+1)}$; $\dfrac{1}{p(p+1)(p^2+1)}$
11	$\dfrac{1}{p(p-1)}$; $\dfrac{1}{p^2(p-1)}$; $\dfrac{1}{p^3(p-1)}$
12	$\dfrac{1}{p(p+1)}$; $\dfrac{1}{p^2(p+1)}$; $\dfrac{1}{p^3(p+1)}$
13	$\dfrac{1}{(p^2-1)^2}$; $\dfrac{p}{(p^2-1)^2}$; $\dfrac{p^2}{(p^2-1)^2}$
14	$\dfrac{p}{(p^2-1)^2}$; $\dfrac{1}{(p^2-1)^2}$; $\dfrac{1}{p(p^2-1)^2}$; $\dfrac{1}{p^2(p^2-1)^2}$
15	$\dfrac{1}{(p-1)(p^2-2p+2)}$; $\dfrac{p}{(p-1)(p^2-2p+2)}$; $\dfrac{p^2}{(p-1)(p^2-2p+2)}$
16	$\dfrac{1}{(p-1)^2(p^2-2p+2)}$; $\dfrac{p}{(p-1)^2(p^2-2p+2)}$; $\dfrac{p^2}{(p-1)^2(p^2-2p+2)}$
17	$\dfrac{1}{(p-1)^3(p^2-2p+2)}$; $\dfrac{p}{(p-1)^3(p^2-2p+2)}$; $\dfrac{p^2}{(p-1)^3(p^2-2p+2)}$

Задача 2

Пользуясь теоремой свертывания найти оригинал первой из заданных функций, для отыскивания оригиналов в остальных использовать полученный результат, либо теорему дифференцирования, либо теорему интегрирования оригинала. Ответ к последнему из заданных примеров проверить, либо находя по полученному оригиналу его изображение, либо находя сам оригинал иным способом – по 2-й или по обобщенной (третьей) теоремам разложения.

N вар.	
18	$\dfrac{1}{p(p^2-2p+2)}$; $\dfrac{1}{p^2(p^2-2p+2)}$; $\dfrac{1}{p^3(p^2-2p+2)}$
19	$\dfrac{1}{(p+1)(p^2+2p+2)}$; $\dfrac{p}{(p+1)(p^2+2p+2)}$; $\dfrac{p^2}{(p+1)(p^2+2p+2)}$
20	$\dfrac{1}{(p+1)^2(p^2+2p+2)}$; $\dfrac{p}{(p+1)^2(p^2+2p+2)}$; $\dfrac{p^2}{(p+1)^2(p^2+2p+2)}$
21	$\dfrac{1}{(p+1)^3(p^2+2p+2)}$; $\dfrac{p}{(p+1)^3(p^2+2p+2)}$; $\dfrac{p^2}{(p+1)^3(p^2+2p+2)}$
22	$\dfrac{1}{(p-1)(p-2)}$; $\dfrac{p}{(p-1)(p-2)}$; $\dfrac{1}{p(p-1)(p-2)}$; $\dfrac{1}{p^2(p-1)(p-2)}$
23	$\dfrac{1}{(p-1)^2(p+1)}$; $\dfrac{p}{(p-1)^2(p+1)}$; $\dfrac{p^2}{(p-1)^2(p+1)}$; $\dfrac{1}{p(p-1)^2(p+1)}$
24	$\dfrac{1}{(p+1)^2(p-1)}$; $\dfrac{p}{(p+1)^2(p-1)}$; $\dfrac{p^2}{(p+1)^2(p-1)}$; $\dfrac{1}{p(p+1)^2(p-1)}$
25	$\dfrac{p+1}{p(p^2+2p+2)}$; $\dfrac{p+1}{p^2(p^2+2p+2)}$; $\dfrac{p+1}{p^3(p^2+2p+2)}$
26	$\dfrac{1}{p(p^2+2p+2)}$; $\dfrac{1}{p^2(p^2+2p+2)}$; $\dfrac{1}{p^3(p^2+2p+2)}$
27	$\dfrac{p-1}{p(p^2-2p+2)}$; $\dfrac{p-1}{p^2(p^2-2p+2)}$; $\dfrac{p-1}{p^3(p^2-2p+2)}$
28	$\dfrac{1}{(p-\alpha)(p-\beta)}$; $\dfrac{p}{(p-\alpha)(p-\beta)}$; $\dfrac{1}{p(p-\alpha)(p-\beta)}$
29	$\dfrac{1}{(p^2+\alpha^2)(p^2+\beta^2)}$; $\dfrac{p}{(p^2+\alpha^2)(p^2+\beta)^2}$; $\dfrac{1}{p(p^2+\alpha^2)(p^2+\beta^2)}$
30	$\dfrac{1}{(p^2-\alpha^2)(p^2-\beta^2)}$; $\dfrac{p}{(p^2-\alpha^2)(p^2-\beta)^2}$; $\dfrac{1}{p(p^2-\alpha^2)(p^2-\beta^2)}$

Задача 3

При помощи обобщенной (третьей) теоремы разложения найти оригиналы заданных функций; ответ проверить, пользуясь второй теоремой разложения.

N вар.		N вар.		N вар.	
1	$\frac{p-c}{p(p-a)(p-b)}$	2	$\frac{p^2}{(p-a)(p-b)(p-c)}$	3	$\frac{p}{(p-a)^2(p-b)}$
4	$\frac{1}{(p-a)^3(p-b)}$	5	$\frac{p^2-1}{p^3+5p^2+6p}$	6	$\frac{p^2+1}{p^3-3p^2+2p}$
7	$\frac{p-1}{p(p^2+1)}$	8	$\frac{p+1}{p(p^2+1)}$	9	$\frac{p^2+p}{(p-1)(p^2+1)}$
10	$\frac{p+1}{(p-1)(p^2+1)}$	11	$\frac{1-p}{(p+1)(p^2+1)}$	12	$\frac{p^3+p^2+p-1}{p^4-1}$
13	$\frac{p^3+3p}{p^4-1}$	14	$\frac{p^2+2}{p^2(p^2+1)}$	15	$\frac{p^2-1}{(p^2+1)^2}$
16	$\frac{2p-1}{p^2(p-1)^2}$	17	$\frac{2p+1}{p^2(p+1)^2}$	18	$\frac{p^2+1}{(p^2-1)^2}$
19	$\frac{p^2+p+1}{(p^2-1)^2}$	20	$\frac{p^2+2p-1}{(p^2+1)^2}$	21	$\frac{3p^2-3p+1}{p^3(p-1)^3}$
22	$\frac{3p^2+3p+1}{p^3(p+1)^3}$	23	$\frac{1}{(p^2-1)(p^2-4)}$	24	$\frac{1}{(p^2+1)(p^2+4)}$
25	$\frac{p}{(p^2-1)(p^2-4)}$	26	$\frac{p}{(p^2+1)(p^2+4)}$	27	$\frac{p^2}{(p^2+1)(p^2+4)}$
28	$\frac{p^2}{(p^2-1)(p^2-4)}$	29	$\frac{p^3}{(p^2+1)(p^2+4)}$	30	$\frac{p^3}{(p^2-1)(p^2-4)}$

К задаче N 4:

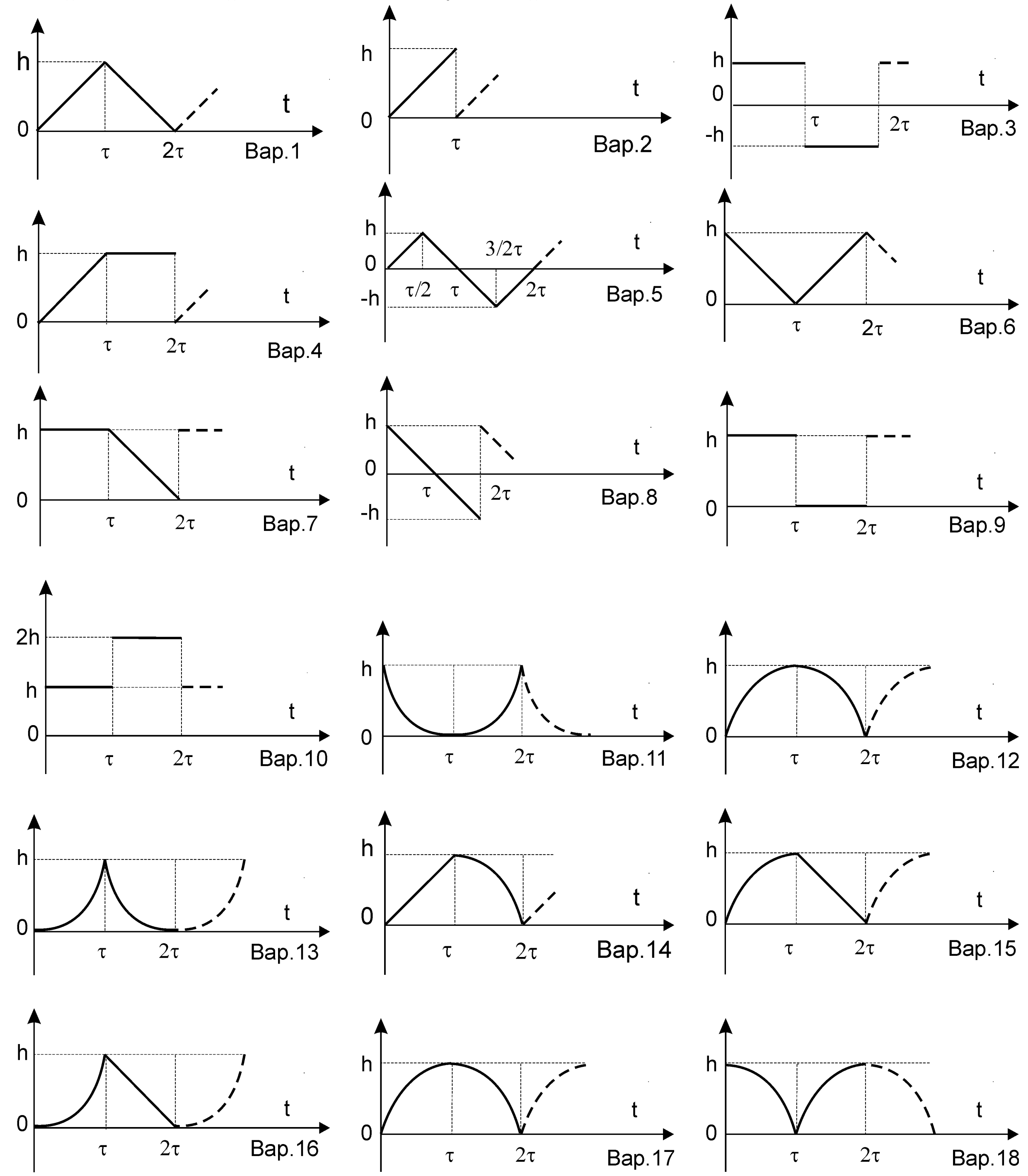
Кривые в заданиях NN 11—16 — параболы 2-го порядка с вертикальной осью.

Кривые в заданиях NN 17—22 — синусоиды и косинусоиды.

Кривые в заданиях NN 23—30 — параболы 2-го порядка с вертикальной осью.

Задача 4

Найти изображения заданных ниже при помощи чертежей периодических функций (на чертежах везде изображен первый период и пунктиром намечено начало второго).



К задаче N 4:

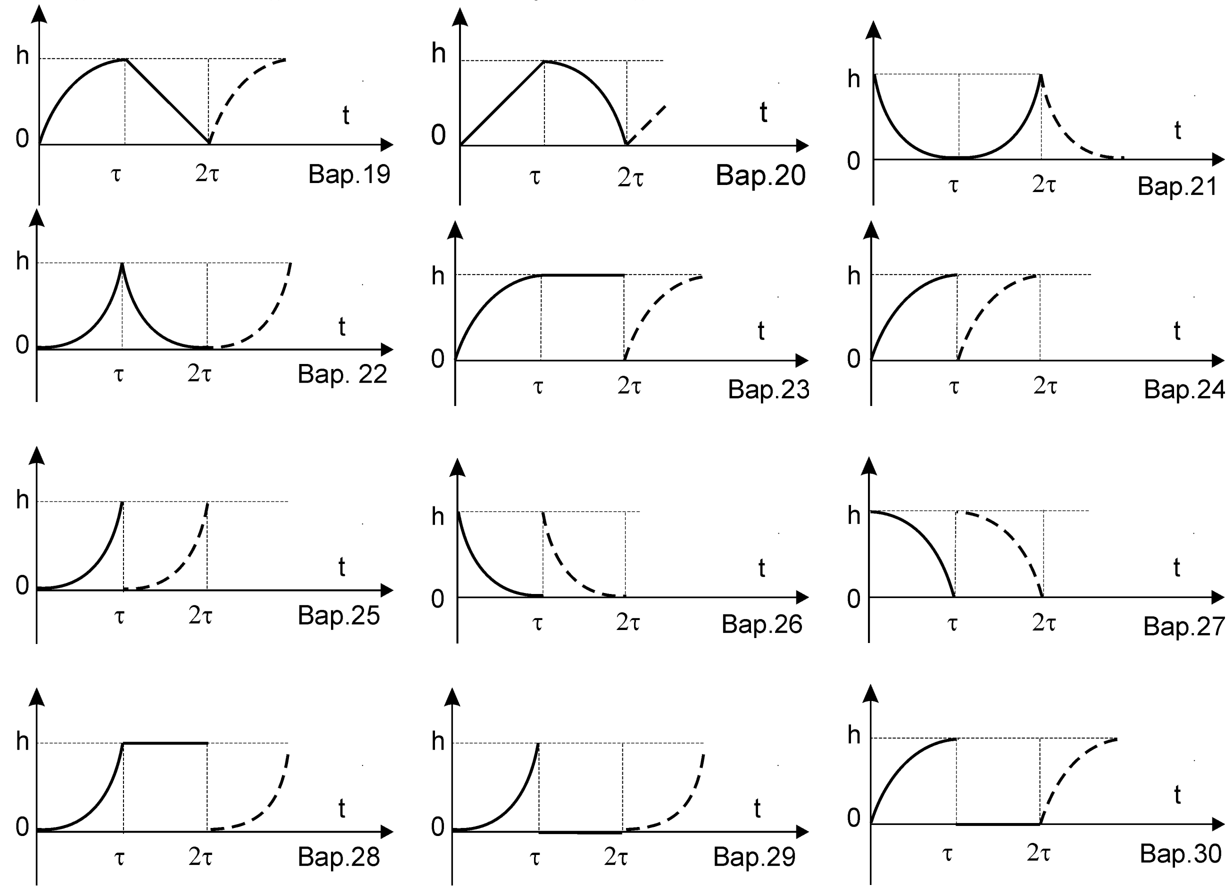
Кривые в заданиях NN 11—16 — параболы 2-го порядка с вертикальной осью.

Кривые в заданиях NN 17—22 — синусоиды и косинусоиды.

Кривые в заданиях NN 23—30 — параболы 2-го порядка с вертикальной осью.

Задача 4

Найти изображения заданных ниже при помощи чертежей периодических функций (на чертежах везде изображен первый период и пунктиром намечено начало второго).



Задача 5

Проинтегрировать следующие линейные дифференциальные уравнения при заданных начальных условиях:

1. $x'' + 4x = e^t$; при $t = 0$; $x = x_0$; $x' = x'_0$
2. $x'' + 9x = \cos 3t$; при $t = 0$; $x = x_0$; $x' = x'_0$
3. $x'' - 4x = t$; при $t = 0$; $x = x_0$; $x' = x'_0$
4. $x'' - 9x = \operatorname{sh} 3t$; при $t = 0$; $x = x_0$; $x' = x'_0$
5. $x'' - 3x' = t$; при $t = 0$; $x = x_0$; $x' = x'_0$
6. $x'' - 4x' + 4x = e^{2t}$; при $t = 0$; $x = x_0$; $x' = x'_0$
7. $x'' - 4x' + 5x = e^t$; при $t = 0$; $x = x_0$; $x' = x'_0$
8. $x'' + 2x' + 2x = t^2$; при $t = 0$; $x = x_0$; $x' = x'_0$
9. $x'' + 2x' + x = e^{-t}$; при $t = 0$; $x = x_0$; $x' = x'_0$
10. $x'' + 4x' + 4x = e^{-2t}$; при $t = 0$; $x = x_0$; $x' = x'_0$
11. $x'' + x' = e^{-t}$; при $t = 0$; $x = x_0$; $x' = x'_0$
12. $x'' + 3x' + 2x = e^t$; при $t = 0$; $x = x_0$; $x' = x'_0$
13. $x'' + x' - 2x = e^t$; при $t = 0$; $x = x_0$; $x' = x'_0$
14. $x'' - x' - 2x = t$; при $t = 0$; $x = x_0$; $x' = x'_0$
15. $x'' - 2x' = e^{2t}$; при $t = 0$; $x = x_0$; $x' = x'_0$
16. $x'' + 2x = t$; при $t = 0$; $x = x_0$; $x' = x'_0$
17. $x'' + 2x' + x = e^{-t}$; при $t = 0$; $x_0 = 1$; $x'_0 = 0$
18. $x'' - 3x' = e^{3t}$; при $t = 0$; $x_0 = 0$; $x'_0 = -1$
19. $x'' - 2x' + 2x = \sin t$; при $t = 0$; $x_0 = 0$; $x'_0 = 1$
20. $x'' + 4x = \sin 2t$; при $t = 0$; $x_0 = 1$; $x'_0 = -2$
21. $x'' - 9x = \operatorname{sh} t$; при $t = 0$; $x_0 = -1$; $x'_0 = 3$
22. $x'' + x' = t^2$; при $t = 0$; $x_0 = 1$; $x'_0 = 0$
23. $x'' + x' - 2x = e^{-t}$; при $t = 0$; $x_0 = 1$; $x'_0 = -2$
24. $x'' - x' - 6x = e^{-t}$; при $t = 0$; $x_0 = 0$; $x'_0 = -1$
25. $x''' - x' = t$; при $t = 0$; $x_0 = 0$; $x'_0 = 1$; $x''_0 = 0$
26. $x''' - x' = e^t$; при $t = 0$; $x_0 = 1$; $x'_0 = 0$; $x''_0 = 0$
27. $x^{IV} - x = 1$; при $t = 0$; $x_0 = 1$; $x'_0 = x''_0 = x'''_0 = 0$
28. $x^{IV} - x'' = \operatorname{sh} t$; при $t = 0$; $x_0 = x'_0 = x''_0 = 0$; $x'''_0 = 1$
29. $x^{IV} - x''' = e^t$; при $t = 0$; $x_0 = x'_0 = x''_0 = 0$; $x'''_0 = 1$
30. $x''' - 2x'' + x' = 1$; при $t = 0$; $x_0 = x'_0 = x''_0 = 0.$

Задача 6

Проинтегрировать следующие системы линейных дифференциальных уравнений при заданных начальных условиях:

N вар.	Система	Начальные условия
1	$\begin{cases} x'' - y' = t \\ y'' - x' = 0 \end{cases}$	$t = 0;\quad x = -1;\ x' = 0;\ y = 1;\quad y' = 0$
2	$\begin{cases} x'' + y' = t \\ y'' - x' = 1 \end{cases}$	$t = 0;\quad x = 1;\ x' = -1;\quad y = 1;\quad y' = 0$
3	$\begin{cases} x'' - y' = t \\ y'' + x' = 0 \end{cases}$	$t = 0;\quad x = -1;\ x' = 2;\quad y = 1;\quad y' = 0$
4	$\begin{cases} x'' + y'' = 0 \\ x' + y = 1 + e^t \end{cases}$	$t = 0;\quad x = 0;\ x' = 2;\quad y = 0;\quad y' = -1$
5	$\begin{cases} x'' + 2x' + y' = e^{-t} \\ y'' - x' = 0 \end{cases}$	$t = 0;\quad x = 0;\ x' = 1;\quad y = -1;\quad y' = 0$
6	$\begin{cases} x'' - y = te^t \\ x'' - x' + y'' - y = e^t + 2t \end{cases}$	$t = 0;\quad x = 0;\ x' = 1;\quad y = 0;\quad y' = 2$
7	$\begin{cases} x'' + y' = \operatorname{sh} t - \sin t - t \\ y'' + x' = \operatorname{ch} t - \cos t \end{cases}$	$t = 0;\quad x = 0;\ x' = 2;\quad y = 1;\quad y' = 0$
8	$\begin{cases} x'' + x' - y' = 1 \\ x' + x - y'' = 1 + 4e^{-t} \end{cases}$	$t = 0;\quad x = 1;\ x' = 0;\quad y = 0;\quad y' = 1$
9	$\begin{cases} x'' - y' + y = \cos t - t \\ y'' + x' = -2t \end{cases}$	$t = 0;\quad x = 0;\ x' = 1;\quad y = 2;\quad y' = -1$
10	$\begin{cases} x'' - x' + y' = e^{-t} + \cos t \\ x' - y'' - y' = 2e^t + \sin t \end{cases}$	$t = 0;\quad x = 2;\ x' = 1;\quad y = 0;\quad y' = 1$
11	$\begin{cases} x'' + x' + y = t \\ x' + x - y'' = 1 \end{cases}$	$t = 0;\quad x = 1;\ x' = 1;\quad y = 1;\quad y' = 0$
12	$\begin{cases} x'' - x - 2y' = t \\ x'' - x' - y'' = 1 \end{cases}$	$t = 0;\quad x = 0;\ x' = 0;\quad y = 2;\quad y' = 1$
13	$\begin{cases} x'' + x - 2y = 2\cos t \\ x' - y'' = 0 \end{cases}$	$t = 0;\quad x = 1;\ x' = 2;\quad y = 0;\quad y' = 1$
14	$\begin{cases} x'' + x + 2y' = 2 \\ x' + y'' = \cos t \end{cases}$	$t = 0;\quad x = 1;\ x' = 0;\quad y = 1;\quad y' = 0$

Задача 6

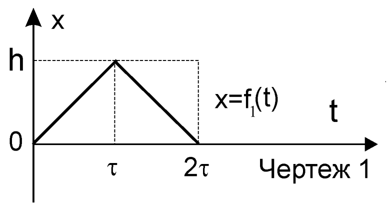
Проинтегрировать следующие системы линейных дифференциальных уравнений при заданных начальных условиях:

N вар.	Система	Начальные условия
15	$\begin{cases} x'' - y' = 0 \\ x - y'' = 2\sin t \end{cases}$	$t = 0;\quad x = -1;\ x' = 1;\quad y = 1;\quad y' = 1$
16	$\begin{cases} x'' - y' = 0 \\ x' - y'' = 2\cos t \end{cases}$	$t = 0;\quad x = 0;\ x' = 2;\quad y = 2;\quad y' = 0$
17	$\begin{cases} x'' - x + y' = \cos t \\ x' + y'' + y = \operatorname{ch} t + t \end{cases}$	$t = 0;\quad x = 1;\ x' = 1;\quad y = 0;\quad y' = 2$
18	$\begin{cases} x'' + y' = 0 \\ y'' + x' = 1 - 2\sin t \end{cases}$	$t = 0;\quad x = 1;\ x' = 1;\quad y = 1;\quad y' = 1$
19	$\begin{cases} x'' - x + y = 1 - \dfrac{t^2}{2} \\ x' + y'' = e^t \end{cases}$	$t = 0;\quad x = 1;\ x' = 2;\quad y = 1;\quad y' = 1$
20	$\begin{cases} x'' - 2y = e^t \\ y'' + 2x = -3e^t \end{cases}$	$t = 0;\quad x = -1;\ x' = 0;\quad y = 0;\quad y' = 0$
21	$\begin{cases} x'' + 2y = e^{-t} \\ x' + x - y'' + y = 0 \end{cases}$	$t = 0;\quad x = 0;\ x' = 2;\quad y = 1;\quad y' = 0$
22	$\begin{cases} x'' - x + 2y = t \\ y'' - x' = te^{-t} \end{cases}$	$t = 0;\quad x = 0;\ x' = 1;\quad y = 1;\quad y' = -\frac{1}{2}$
23	$\begin{cases} x'' - y' = e^t \\ y'' - y + x' = 0 \end{cases}$	$t = 0;\quad x = 1;\ x' = 0;\quad y = -1;\quad y' = 0$
24	$\begin{cases} x'' - x' + y = \sin t \\ y'' + y - x' = e^t \end{cases}$	$t = 0;\quad x = -1;\ x' = 0;\quad y = 1;\quad y' = 1$
25	$\begin{cases} x'' + y' + y = e^t - t \\ x' - x + 2y'' - y = -e^{-t} \end{cases}$	$t = 0;\quad x = 1;\ x' = 2;\quad y = 0;\quad y' = 0$
26	$\begin{cases} x'' - y = \operatorname{sh} t - t \\ y'' + x' = \operatorname{ch} t - 1 \end{cases}$	$t = 0;\quad x = 1;\ x' = -1;\quad y = 1;\quad y' = 0$
27	$\begin{cases} x'' + y' = \operatorname{sh} t \\ y'' - y + x' = 2t \end{cases}$	$t = 0;\quad x = 0;\ x' = 0;\quad y = 1;\quad y' = -1$
28	$\begin{cases} x'' + 2y' = 0 \\ x' + y'' + 2y = -4e^{2t} \end{cases}$	$t = 0;\quad x = 1;\ x' = 0;\quad y = 0;\quad y' = -2$
29	$\begin{cases} x'' + y' + x = e^t \\ y'' + x' = 1 \end{cases}$	$t = 0;\quad x = 1;\ x' = 2;\quad y = 0;\quad y' = -1$
30	$\begin{cases} 2y' - x'' = 2 \\ y'' + 2y + x' = 2t + 1 \end{cases}$	$t = 0;\quad x = 1;\ x' = 1;\quad y = 0;\quad y' = -1$

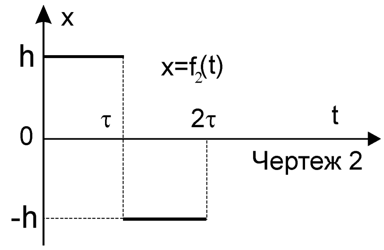
Задача 7

Проинтегрировать следующие линейные дифференциальные уравнения, правые части которых заданы графиками, приведенными на чертежах N=1-5 (начальные условия для всех уравнений: при $t = 0$, $x = 0$, $x' = 0$):

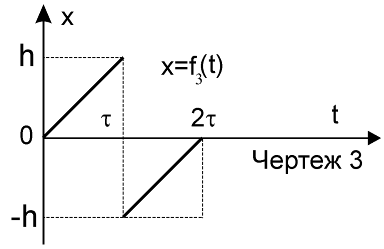
1. $x'' + x = f_1(t)$
2. $x'' - x = f_1(t)$
3. $x'' - x' = f_1(t)$
4. $x'' - 2x' + x = f_1(t)$
5. $x'' - 3x' + 2x = f_1(t)$
6. $x'' - 2x' + 2x = f_1(t)$



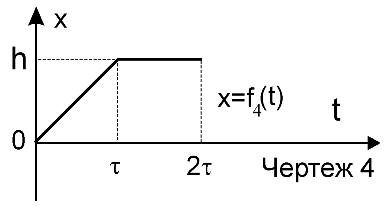
7. $x'' + x = f_2(t)$
8. $x'' - x = f_2(t)$
9. $x'' - x' = f_2(t)$
10. $x'' - 2x' + x = f_2(t)$
11. $x'' - 3x' + 2x = f_2(t)$
12. $x'' - 2x' + 2x = f_2(t)$



13. $x'' + x = f_3(t)$
14. $x'' - x = f_3(t)$
15. $x'' - x' = f_3(t)$
16. $x'' - 2x' + x = f_3(t)$
17. $x'' - 3x' + 2x = f_3(t)$
18. $x'' - 2x' + 2x = f_3(t)$



19. $x'' + x = f_4(t)$
20. $x'' - x = f_4(t)$
21. $x'' - x' = f_4(t)$
22. $x'' - 2x' + x = f_4(t)$
23. $x'' - 3x' + 2x = f_4(t)$
24. $x'' - 2x' + 2x = f_4(t)$



25. $x'' + x = f_5(t)$
26. $x'' - x = f_5(t)$
27. $x'' - x' = f_5(t)$
28. $x'' - 2x' + x = f_5(t)$
29. $x'' - 3x' + 2x = f_5(t)$
30. $x'' - 2x' + 2x = f_5(t)$