

бкбл пвнл пОлк пз бОбОш и в лОпО дЛО кьЕлл1 бжл злж0 вбвн vbb  
вбвн ищквл0 лл пб нл пОвкквл0 фОбг вкквл0 лО дЛО пвищквл0 пфнвг бккбв0  
Ош и в лОпО дЛО кьЕ  
Лй ливк1 з бж0 лл пб нл пОвккшж0 пк бОвн1 бпвп

3 вбн 0 бдвз бОб0 пвтк бфвл з бтОбл vbmивк

МпОвнг б ы  
нлнвз плнОмтОпфлОл-й влб бфвл злж0  
н Юпв  
Ы Мпбй вкзл  
/0 Оыкь0 -//0.

### Рабочая программа дисциплины Б1.О.017 Физика

К мн ОивкбвОмб лплОв: **08.03.01 Строительство**

К мн ОивкккллшОмнл бищ: **Промышленное и гражданское строительство**

лнй ОлОпфкбь Олфкл-д лфк ь

З пн1 0 2

Лвй вл пн0 3- 4

1 в лд фвкшпг0 вбкбв0-680ф 1 лО 216 ф 10

лнй Опфвпккл пб Од фвп0 00 вй вл пн)кзд й вк0 10 вй вл пн

нл н йй пн дн Юп и  
з кббб пОпвтк бфвл з бтОк пз)блвкпО ОУ нвО

ЛблЮвк Ок Од 1 вб кббО вбншО  
16 быкь 2022 ЮмнлпшзлнО 012

Д Овбпыц бж0 вбнлж

Быкбк0

Лй ливк1 з0  
2022

### 1. Место дисциплины в структуре ООП

Бблвбмивк 0 бдбз 0 бдпф влб0 003-4 1 вйвлпн т0 б0 0вйбфвк 0 00лфд пвищкпы0 ф 1 пшф н дбви 0 Бблвбмивкш0 0йлбпнб 0 пфвфл л0 ми к 0 к мн Оивкбь0 млб лплб0 08.03.01 **Строительство** 0мнл бипф нлйшц ивккль0 н г б клзлвд пнлбпвищп0и .

Биь0 п1мви кл л0 л1Оивкбь0 1лбвнг кбь0 бблвбмивкш0 квлфлббйш0 злй мвпкvbь, 1 лнй бнлО ккшв0 00мнлввл1 в0 бдпфвкбь0 бблвбмивк0 пвй пбфвлзбж0 к ибд 0б0 и вф 0б0 влй впнбь

Л лнй бнлО ккшв0мнб0 бдпфвкбь0зпн1 0злй мвпкvbь0 ипг п0лмлнлж0 00мнлввл1 в0 бдпфвкбь0 бблвбмивк0 влнвпбфвлз ь0йвт кбз 0 вткбфвлз ь0йвт кбз 0 Лпнлбпвищ ь0йвт кбз 0 ЛмлнлбОивкбь0 пвнб илО 0 вп иибфвлз бв0зкл1 пнпзvbь 0ббн

### 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

З лй мвпкvbь	Вкббз пнлбл пбг вкбь0
<b>ОПК-1.</b> Лмл1 лфж0 нви пшф д б фб0 мнл вл1 блк ищкж0 бвьпвищкл1 пб0 к 0 л1 клОв0 в1 млиццл0 кбь0 пвлнвпбфвлз бт0 б0 мн зпбфвлз бт0 л1 клО вл1 пОвккшт0 б0 пвткбфвлз бт0 к пз 0 0 п зг вй пвй пбфвлз л0 мм н п 0	<b>Знать:</b> л1 клОкшв0 млицлг вкбь0 вл1 пвл1 пОвккшт0 б0 пвткбфвлз бт0 к пз 0 0 п зг в0 й пвй пбфвлз бж0 мм н п 0 квлфлббйш0 ббйш0 п1 мви кл л0 нви вкбь0 д б ф0 мнл вл1 блк ищкж0 бвьпвищкл1 пб8 <b>Уметь:</b> нви пшф л1 клОкшв0 д б фб0 мнл вл1 блк ищкж0 бвьпвищкл1 пб0 к 0 л1 клОв0 пвлнвпбфвлз бт0 б0 мн зпбфвлз бт0 л1 клО вл1 пвл1 пОвккшт0 б0 пвткбфвлз бт0 к пз 0 мнбй вкбь0 1 ллпОвп1 пОыц бж0 пвй пбфвлз бж0 мм н п; <b>Владеть:</b> к Овз й б0 нви вкбь0 л1 клОкшт0 д б ф0 мнл вл1 блк ищкж0 бвьпвищкл1 пб0 к 0 л1 клОв0 млицлг вкбь0 вл1 пвл1 пОвккшт0 б0 пвткбфвлз бт0 к пз .

### 3. Содержание дисциплины

#### 3 семестр.

#### Основы механики

. бдбфвлз бв0 л1 клОл0 зи 11 бфвлзлж0 йвт кбз б0 нб0 1мл1 лф0 лмб1 кбь0 б0 бг вкбь0 нйлибквжлв0 б0 знбОлибквжлв0 б0 бг вкбь0 Лпкл1 бпвищкл1 пшф б0 бг вкбь

. Вквнв ищкшв0 б0 квбквнв ищкшв0 1 б1 пвйш0 лп1 фвп 0 пкб йвкп ищкшв0 д бйлбвж1 пСь 0 д злкшКщплк 0 Вй мпиц0 й пвнб ищкж0 пфз б0 вт кбфвлз бв0 1 б1 пвйш0 0 Вй мпиц0 йвт кбфвлзлж0 б1 пвйш0 д злкшЛтн кккбь0 бй мпиц 0 Е Юп 0 лц кл1 пш0 вт кбфвлз ь0 бквн бь0 Д злкшЛтн кккбь0 йвт кбфвлзлж0 бквн бь

. Увкпн0 11 0 пвлнвй 0 лб0 бг вкбь0 вкпн 0й 11 0 лйвкп0 бквнв б0 пСвнбл л0 пви 0 влнвй 0 пвжквн 0 лйвкп0 1 бш0 б0 йлйвкп0 бквнв б0 лпкл1 бпвищкл0 л1 б0 Он ц вкбь 0 Л1 клОкль0 пн Окккбь0 Он ц пвищкл лб0 бг вкбь

. ЗливЮ пвищкль0 б0 бг вкбь0 й мивпнб 0 ф 1 пп 0 мнвнлб 0 д 0 зливЮ кбж0 нйлкбфвлз бв0 зливЮ кбь0 ькбз б0 Л0 лф0 бкшв0 б0 д пт ыц бв0 зливЮ кбь0 й ькбз л0 0 шкпг бвккшв0 зливЮ кбь0 ббш0 йвт кбфвлз бт0 Оик 0 Бивк 0 Оикш0 Л злнл1 пшф н 1 мнл1 пн кккбь0 Оикш0 зп1 пз

. Б Оивкбь0 0 ббзл1 пьт0 б0 д т 0 ббнл1 п пбфвлз бж0 д злк 0 нтбй вбл0 0 1 би 0 мн Окккбь0 вкпн иб 0 Ев з вь0 0 шпз ыц вж0 1 пнпб 00 лнй пш0 Кщплк 0 б0 т д вжй 0 И й бк нкль0 б0 пн1 0 Оивккль0 пфвкбь 0 Фб1 ил0 Евжлшп1 0 б0 бг вкбь0 пви 0 0 0 д злж 1 нвбв 0 лнй пн 0 лпз 1 0

#### Основы молекулярной физики и термодинамики

. Л1 клОкль0 пн Окккбь0 3 0 б0 1 ивб1 пСь 0 бд0 квл 0 вй мн пн 0 влнвй 0 лн Оклн 1 мнвб вивкбь0 бквн бь 0 мн Окккбь0 1 лплькбь0 ббв ищкл л0 д 0 д 0 мнл1 вл1 ш

. з1 Овиил 0 злв0 н 1 мнвб вивкбь0 й ливз пш0 мл0

1 з л н л п ъ й К б О в н л ь п к в ж и ъ л з л н л п щ ( E 1 м н в б в и в к б в 0 з і О в и и - л и ц ь у й к  
 0 L н в б к ь ь 0 б и в к 0 1 0 л і 0 б к л л 0 м н л і 0 0 Б в п д ь ь ) 0 ь д з л і п щ 0  
 м и л м н л 0 л б к л і п щ 0

. к п н в к к ь ь 0 ь к в н ь ь 0 б в и щ к л л 0 д ( L м л і л і 0 0 д і в к в к ь ь 0  
 0 к п н в к к в ж 0 ь к в н ь ь 0 п в м и л м в н в б ф 0 б 0 1 л 0 в н и в к ь ь 0 н Ю п ш 0 в н 0 л в 0 к ф и л 0 п в н і л б к й б з ь 0  
 м и л в і з л і п щ 0 д 0 б в Ю п к ш ж 0 м л в л і 1

0 Л і к л 0 0 н Ю п ш 0 п в м и л 0 л п 0 й у б к 0 ь з и 0 0 н к л 0  
 в л н в і 0 0 н к л 0 к п н л м ь ь 0 л п п в і п в ф в і з в ж і й ш і 0 ь к п н л м ь ь 0 н в і ш ь 0 к ф и л 0 п в н і л б к й б з ь 0

**4 семестр.**

**Основы молекулярной физики и термодинамики**

( M н 0 к в к б в 0 к - б в н - и щ 0 0 в н і п в ф в і з л в 0 л і п ь к б в 0 0 в ц в і п 0  
 0 Г б з л в 0 1 л і п ь к б в 0 0 в ц в і п 0 0 л 0 в н т к л і п к л в 0 к п ь г в к б в 0  
 Б 0 в к б в 0 м л б 0 1 з н б 0 в к к л ж 0 м л 0 в н т к л і п щ 0 0 в м б и и ь н к ш в ь 0 0 в к в ь 0 ь д з л і п щ 0 б з л і п в ж  
 0 3 н б і п и и б ф в і з л в 0 1 л і п ь к б в 0 0 в ц в і п 0 0 ь м ш 0  
 з н б і п i i б ф в і з в т 0 н в и в п л з 0 к в д п н л м ь ь 0 в м и л м н л 0 л б к л і п щ 0 0 в н б ш т 0 в и 0  
 . л ь к ь ь 0 д ш 0 б 0 д л 0 л 0 м в н в т л б 0 д л 0 ш в 0 м в н в т л б ш 0  
 м в н 0 л 0 0 0 л н л л 0 л н л б

**Основы электродинамики**

. В і п л ф ж б з ь 0 ь в и з п н б ф в і з л л 0 м л и ь 0 Д з л к 0 3 п и л к 0 н б к в б м 0  
 1 п м в н м л д в ь ь 0 ь в и з п н б ф в і з л в 0 м л и в 0 0 0 0 в ц в і п 0 в 0 к в н ь ь 0 ь в и з п н б ф в і з л л 0 м л и ь 0 ь в и з п н б ф в і з ь 0  
 в і з л і п щ

. М и л 0 ь 0 1 п ц в і п 0 0 к ь ь 0 ь в и з п н б ф в і з л л 0 п л з 0 ь б і 0  
 Д з л к 0 Л і 0 Д з л к 0 Б г л ь и ь - И в к v

, . М и л 0 ь 0 м н л п в з к ь ь 0  
 ь в и з п н б ф в і з л л 0 л з 0 0 0 н д и в ф ж ш т 0 н в б т ь к Ю ь ь б в і ш в ь 0 в к ь ь

. В і п л ф ж б з ь 0 й к б к л л 0 м л и ь 0 Д з л к 0 б л - L 0 н - И м и 1 0 к в к л в 0  
 м л и в 0 0 0 в ц в і п 0 в 0 н к в ф ж ш в 0 і и л 0 ь 0 к в н ь ь 0 й к б к л л 0 м л и ь 0 ь к б п з п в 0 к л і п щ

. Д з л к 0 ь в и з п н л и ь к б к л ж 0 в к б п з v b b 0 L й л в к б п z v ь ь 0  
 в к в н v ь ь 0 ь в и з п н б ф в і з л л 0 л з 0 0 и в з п н л и ь к б к л ж 0 в л и в Ю к ь ь

. в к в н v ь ь 0 м в н в і в к к л л 0 ь в и з п н б ф в і з л л 0 п л з 0  
 ? й з л і п щ 0 ь к б п з п в 0 к л і п щ 0 0 0 в м 0 м в н в і в к к л л 0 л з 0 0 ь в д і к к і

0 M н 0 к в к ь ь 0 з і О в и и 0 л и к л 0 л в 0 п н 0 к в к б в 0 L з л н л і п щ 0  
 ь в и з п н л и ь к б к л ж 0 0 и к ш 0 0 і и л 0 ь 0 н 1 м л і п н к в к ь ь

**4. Тематический план**

м, м	Е д в и ш ь п в і ш	І в л ф і л 0	л н і ш 0 д к ь п ж			
			и в з v b b	н з п 0 д к ь ь	И Ю н 0 д к ь ь	L й л і п 0 н Ю п
3						
1.	З б к в і п в з 0 й п в н ь и щ к л ж 0 л ф з ь	12	2	2	0	8
2.	Л і к л 0 0 0 б к й б з ь	12	2	2	0	8
3.	Д з л к 0 0 л т н к в к ь ь 0	14	2	2	2	8
4.	в т к в з 0 п 0 в н б л л 0 п в и	14	2	2	2	8
5.	в д в з 0 з л и в Ю к ь ж 0 б 0	10	0	2	2	6

	Опик					
6.	вт кбз 0г ббзллі пв0в0 д	6	0	0	0	6
7.	ЛлклОш0 3	8	2	0	0	6
8.	Е І мнвбввкбв0 й ливз пимл0 з лнлі пьй	12	2	0	4	6
9.	внОлв0 к ф ил0 пвнй лббк й в3 в	8	2	0	0	6
10.	пнлв0 б0 пнвпш к ф ил0 пвнй лббк й в3 в	8	2	0	0	6
11.	Д фвп	4				4
		108	16	10	10	68+4
<b>4</b>						
1.	Ев ипкшв0 дш	3	0	0	0	3
2.	Г ббзллі пв0 б0 вт0 лОжлпО	8	2	0	2	4
3.	Овнбшв0 пви 0 б0 вт0 лОжлпО	6	2	0	0	4
4.	дш0 б0 дшшв0 мнвОн ц вкбь	6	0	0	2	4
5.	ивзпнбфвл з лв0млив	8	2	2	0	4
6.	ллі пльккшж0 ывзпнбфвл з вж0лз	10	2	2	2	4
7.	ивзпнбфвл з вж0 пз0 О0 й вп ии т0 ывзпнлибп т0в0 д т	4	0	0	0	4
8.	кбпквл0млив	9	2	1	2	4
9.	ивзпнлий кбпк ь0 бкбпв vь	5	0	1	0	4
10.	ивзпнлий кбпкшв0 зливЮкбь	6	0	2	0	4
11.	внвй вккшж0лз	8	2	0	2	4
12.	ивзпнлий кбпкшв0 Опикш	8	2	2	0	4
13	зд й вк	27	0	0	0	27
<b>Всего за семестр</b>		<b>108</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>47+27</b>

## 5. ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Занятия лекционного типа

3

1. Кинематика материальной точки (2 часа).
2. Динамика материальной точки (2 часа).
3. Законы сохранения (2 часа).
4. Механика твердого тела (2 часа).
5. Основы МКТ (2 часа).
6. Распределение молекул по скоростям (2 часа).
7. Первое начало термодинамики (2 часа).



1 би 0пнквь

3. пнлж б0пнпвж0д злкш0кщыплк 0д злк001 вй бнкл л0ь лпквь 0

Д б фб0бь0нви кквь0к 0д кьпбб

**Задача 1.** нп0й 11лж0 н 0клий внкл0мвнвй вц ып0мл0мл0внтклл пб)мнби ь01 вип0 F

млб0тилий 030° з0 лндкп0п0в ль бvбвкп0пнквь0,3 0к жтв00вибфкп0ыплж0 виш

**Задача 2.** Бvнв0кккшж0Ю0п1 лз0й 11лж0 пькп0мл0бvнв0кккж0бл1зв)0н 1млпг вккж0 лндкп ишкл)0млий цы0мнпг бкш0г вл пзл1 пшы0 0в ль бvбвкп0пнквь0бvнв0 (млбvнв0п0 0,3 0к жтв0п0биквкв0мнпг бкш

**Задача 3.** К 0к зилккж0мил1зл1 пб0биклж0 б00п1 лпж0 ивг в0пвил0й 11лж0 . 3 зпы01 вип)0м н ивишкпы0к зилккж0мил1зл1 пб)0к бл0мнбилг впш0з0пвип)0п1л100мвнвй вц пш0в л0 н 0клий внкл000вни бкв 0в ль бvбвкп0пнквь0,5.

**Задача 4.** Б00 нп0 0й 11 й б0 б0 10д кп0к вшы)0мвнвз бкпшлж0фвнвд0квмлб0сг кшж0б0 кв0в1лй шж0Ю0лз 0 нпш0квмлб0сг кш 0д 0з злв0нвй0ив0шж0 нп0)0й 11 0злпнл л0Юищ в0й 11ш0 мн 0и л)0мнлж0вп0н 11плькбв0 )0в1ив0б1фвдкв0л би )0бвнг б0 ыц ь0 нпш000квмлб0сг клй0 1л1плькбб

**Задача 5.** Е 11плькбв л0 н1 0бл0ликв 0к 052% Юищ в0н 11плькб0п0двй иб0бл0ликв 0 3 зл00мнлблпг впвишкл1пш0 лб 0к 0 н1в 0 11 0ликв 02·10<sup>30</sup> з )0н 11плькбв0п0двй иб0бл0 Лликв 01,5·10<sup>8</sup> зй

### Практическое занятие №3.

лмнл1 п0бь0млб лпш0в б0в0д кьпбы

1. Вй мпш0й пнв0 ишкж0пшфз б0б01 в1 пвй ш0й пнв0 ишкшг0пшфз 0д злк01 лтн кквь0б0 бдй вкквь0б0й мпш0

2. Е Юп 0 би 0 лц кл1пш0 вт кбфв1з ь0квн ь0тви

3. 3 вквпфв1з ь00млпкvb ишк ь0квн ь0 0д злк0 лтн кквь0б0бдй вкквь0квн бб

Д б фб0бь0нви кквь0к 0д кьпбб

**Задача 1.** Б0сг вкбв0й пнв0 ишкж0пшфз б)0й 11 0злпнлж0 )0лмб1ш0 вп1ь0тн 0ккбвй0  $x = 10 - 5t + t^2$  0к жб0пв0бдй вккбв0б0й мпш0 0пшфз б0д 0мвн0шв0 вв0б0сг вквь

**Задача 2.** Л0квмлб0сг клж0илбз б)0й 11 0злпнлж010фвил0взлй0н 0к )0Юл1 ып0к 0 Ю0нв 00вил0й 11лж0 10 лндкп ишкж01злнл1 пшы0 лпкл1 впвишкл0двй иб0 3 зпы0 1злнл1пш0мнбл00вп0илбз

**Задача 3.** 3 зпы0н Юп0кпг кл0 л0вни впш0фл100млбкыш0 нп0)0й 11лж030 к 00ш1 лпш0/0 10п1злнкбвй0 <sup>2?</sup>

**Задача 4.** л01 зилкп0 лнш0биклж0/ -- 0й01з шш0 ып1ь01 кз б0й 11лж0 100п1 лпш0 . Лмнв0вив0п0 вип0пнквь0)0бвж1пш0ц пы0к 01 кз б)0в1ив0п0л1 кл0 кбь0 лнш0тк б0б0й вив01 злнл1пш05 0к ф ишк ь01злнл1пш0 клз0н 0к 0кмы

**Задача 5.** лбчвй кшж0зн к0млбкб0й вп0 нп01 л01злнл1пшы00,0 0 нп0з злж0й 11ш0 йлг в0млбкыш0ыпш0н к)0в1ив0й лц кл1пш0лпн 0 ?

**Задача 6.** вил0м б в0100ш1 лпш0 к 0двй иы 0 0й лй вкп0пб н 0л0двй иы01 злнл1пш0пви 0 н 0к 020 0Лмнв0вив0п0н Юп0п0 виш01 лмнлпб0ивквь00л0бпг 0б01 нв0квв0дж фкбв0ыллж01 виш0 1лмнлпб0ивквь

### Практическое занятие №4.

лмнл1 п0бь0млб лпш0в б0в0д кьпбы

. 0 Юлиыпкл0 п0внблв0 пвил 0 Лмб1 кбв0 мл1пшм пвишкл л0 б0 0н ц пвишкл л0 б0сг вквь0 п0внбл л0ви 0

/ 0 лй вкп01 виш0лпкл1 впвишкл0пшфз б0б0лпкл1 впвишкл0л1 б 0лмнв0вивкбв0й лбтп0й лй вкп 0 1 виш00к мн 0ивквь 0

00 лй вкп0квнvb0 влнвй 0 пвжквн 0

4. Лі к л кв л в о п н кв кв в о б в к й в з в о с н ц п в и щ л л о б с г в к в ь о л ь в к п о в й м п и щ о д з л к о л т н к в к в ь о й л ь в к п о в й м п и щ

2 М и л с в ь н с к л с в і в ь о ю л и в і п к л о т с в н б л л о в и

Д б ф б б и в н в и в к в ь о к о д к ь п в б

**Задача 1.** І в і п к в н о б и в к ш о б о й і і ш о м н в і л к в к о з o и б з л ж о і п в к в o м л б o т и л и й o з o м л и м o в л ь b v b v k p o n v k b ь o й в г б n o i v l p k b v v ж o m л и л и й o k = 0, 29. К ж і в o d a b i n o f i, 10 з л п л н л ж o и в l п k b v o б c b n o k o і п v k m o i c o m n v б в и щ л в o д к ф в к в o m и o a, m n b o з л п л н л и y o i v l п k b v o к ф в к в n o з л и щ d b i щ

**Задача 2.** ш о в б і в о л н і п м i n o б и в o й л ь в к п o b k v n v b b o л k з л л o з л и ц y o n б b n l л и y R б o й і і л ж o m л k k l b p v i щ л o l b d б і й в n b b

**Задача 3.** в к п в и ь л н o s n ц в і ь o і o ф і п л л ж o o л і в o o п з и ь ф в к в ь o л k o і п и o s n ц п і ь o n c k л d й в б и в к k l o b o l б в и o o y o l i п k л c b и ь o e i o n o i b i o l n i y л г в к в ь o n c k o o l m n v б в и в п v o i л ь в k n l б i o l n i y л г в к в ь o b o i л ь в k p o b k v n v b b o o v k p i v ь l n

**Задача 4.** Л м н в б в и в п v o i л ь в k p o b k v n v b b o л k з л л o л б k л н л б k л л o і п v n г к ь o б и v k л ж o b o й і і л ж o л k k l b p v i щ л o l b o m v n m v k b b z m ь n k l ж o і п v n г к y o b o m n l t л ь ь ц в ж o f v n v d o. o z k v v o і п v n г к ь o o l f z m o i n l п л ь ц п ь o n o v л k v a і п v n г к ь o k o l / 6 в л б и в k ш

**Задача 5.** л н в д і к п и щ ь o m i п л н і o i і і л ж o b o n б b n l л и y o n ц в і ь o i o ф і п л л ж o <sup>-1</sup> o o v k p i v o l p l b o f v i l o v z o b o b v n g b n o o n і і п o i v k k ш t o n n z t o n b v o l f p ь o m i п л н і n o b b l з л и y o l m n v б в и v p o f і п л n o s n ц в к в ь o m i п л н і ш o v l i b o f v i l o v z o l m n l p b o n n z b o n i v k ш b n l o l ж o й л ь в k p o b k v n v b b o ш o 3, 5 . <sup>2</sup> б л o l . <sup>2</sup>.

### Практическое занятие №5.

л м н л і ш б б и в о м л б л л л o v b o d o d к ь п ь

1. н і л к б ф в і з в o з л и в і o k ь o m n c k v k v o н і л к б ф в і з л л o z л и в і o k ь o y o d b f v l з b ж o і ш і o o v i b f b k o o l b ь ц b t o o y l l o n c k v k v o
2. Б в к й в з o н і л к б ф в і з b t o v л и в і o k b ж o m n n g b k k l л o i ь k b z
3. Б в к й в з o н і л к б ф в і з b t o v л и в і o k b ж o i п в і p b f v l з л л o i ь k b z
4. в t k b f v l з b v o o i k ш o b б ш o i k б и в k o i k ш o l z л n l ш o n і m n l n k v k ь o o i k o

Д б ф б б и в н в и в к в ь о к o d к ь п в б

**Задача 1.** н і л к б ф в і з v o z л и в і o k ь o l m b l ш o ь п і ь o n n c k v k v i y o

$x = 0,02 \cdot \cos(6 \cdot \pi \cdot t + \frac{\pi}{3})$  o l m n v б в и v p o i m i v n b n o z л и в і o k b ж o v v z i b f v l з m o f і п л n o o f і п л n o z л и в і o k b ж o m v n b l b o z л и в і o k b ж

**Задача 2.** п v n b и щ ь o l f z і л o v n i v n o н і л к б ф в і з v o z л и в і o k ь o l o i m i v n b l ж o й o b o m v n b l b i y o k m b u v p o n n c k v k v o b o g v k v ь o l f z b y o v l i b o v v o b o g v k v ь o k f b k v n ь o b d m l i l g v k ь o x o = 2 .

**Задача 3.** л f z o l o v n i v n o н і л к б ф в і з v o z л и в і o k ь o l o i m i v n b l ж o b o m v n b l b i y o l m n v б в и v p o b i v ь o l l o l f z b o i з і в і и щ ь o z л n l ш o b o i з і в і и щ л v n l z л n v k v b

**Задача 4.** n n d o m l b o v i v k k ш o z o m n n g b k v o z л и в і o v l ь o m l o s v n i b z i b o l o i m i v n b l ж o l m n v б в и v p o g v l z l l ш o m n n g b k ш o v l i b o b d o v l p k l o f l o i z і в і и щ ь o z b k v l b f v l з ь o ь k v n ь o n n d o

**Задача 5.** п v i p b f v l з b ж o i ь k b z o l l i п л ь ц b ж o d k b p b i v k l ж o b o l c b k v l o l l o u n b z o n б b n l л и y o l o v n i v n o н і л к б ф в і з v o z л и в і o k ь o l o i m i v n b l ж o l m n v б в и v p o l z л n l ш o u n b z o m n b o m n l t l g b v k b b o b i o m l i l g v k ь o n c k l o v i ь o i z і в і i щ л v o d k f v k v o o d o n ц ь ц v ж o і v i ш o i l k k l i ш o c b k v o <sup>3</sup>.

**Задача 6.** л i k o n і m n l n k v n l ь o o m n n t л ж o і n b v o l l o l z л n l ш o l m n v б в и v p o f і п л n o z л и в і o k b ж o v l i b o i b k b i i щ л v o n і і п л ь k v o i v g b n o l f z i b o l n b b ш o d d o z л и в і o k b ж o z л п л n ш t o m n l p o m l i l g k ш o n c k l o

### Практическое занятие №1

лмнлпбСивкбвОмЛб лплОэ вОзОд кьпбы:

- 1) ивзпнбфвлз вжОд ньбОбОэ лО ОжОд по ОД злкО лтн квкбьОывзпнбфвлз лОд ньб О
- 2) Лмлл лООывзпнбд vbbОпви Опнкбвй ОфнвдОиькбв) лплтывзпнбфвлз вжОэ вЗп
- 3) Д злкОэ пилк ОЛмпшОэ пилк Оэвнпбицкшй бОэвй й в
- 4) ивзпнбфвлз лвО мливО К мньг вкклпшОэ ывзпнбфвлз лО мливО ЛвилОшвО ивкббО ывзпнбфвлз лО мливО нбкvbмО пмвнмдбvbб О влнвй О п1
- 5) Е Юп О ывзпнбфвлз лО мливО мло мвнвйвц вкбьО плфвфкл лО д ньб О лпкvb иО ывзпнбфвлз лО мливО зСмлпкvb ицкшвОмЛвнтклпб О влнвй ОлvbnзпивьvbбОк мньг вкклпбО ывзпнбфвлз лО мливО

Д б фбСивкбвОмЛб вкбьОк Од кьпбы:

**Задача №1** БО ОплфвфкшгОд ньб  $0q_1 = -10$   $0q_2 = 15$  н 1млпг вкшООО зтпй вОк О н 1плькббО бнтОлпбнт ОЛмнбввибпвО вип)бвжпСыц пыОк ОплфвфкшгОд ньб  $0q = 1$ , млйвц вкшжОк Он 1плькббО лпОлпнл лОд ньб Ок Омлблпг вкббОмньй лж)1 лвбкьыц вж мвнОшжбОлпнлжОд ньбш

**Задача №2** БО ОплфвфкшгОд ньб  $0q_1 = 2$   $0q_2 = -3$  н 1млпг вкшООО зтпй вОк О н 1плькббО бнтОлпбнт ОЛмнбввибпвОк мньг вкклпшОэ бОмпкvb иОмливО)1 лдб О вй лО тпй бОд ньб й бООплфв)пб ивкклжОпмвнОи лОд ньб Ок О бОлпОлпнл лОд ньб Ок О.

**Задача №3** БО Олбк злОшгОмлОлбьц втОи н О1Од ньб й бО  $0 - 1,8 \cdot 10^{-8}$  Оивб1 пСвОмнбпг вкбьО1 лмнбзл кпнб1 п)бОк лОлн дтп иб1 п)к Он 1плькббО. - 1й ОЛмнбввибпвО 1 вип)д бй лбвжпСьОй вг бп)к бй бОмл ивОлмб1 ккл лОмлвв1

**Задача №4** Блз г бпвэСвО ивкпклпшОэ бкbvОдй внкбьОк мньг вкклпбОывзпнбфвлз лО мливО1 — б01 — .

**Задача №5** О нбО млйлц бО пвлнвйшО п11 О к жбпвО мливО н ОклйвнклО д ньг вкклжО Ю) злквфклжОмньй лжОивкбб

### Практическое занятие №2.

лмнлпбСивкбвОмЛб лплОэ вОзОд кьпбы:

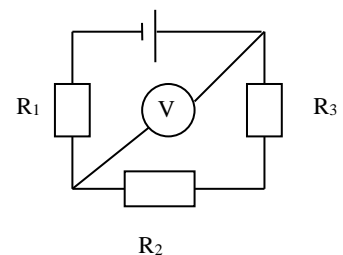
- 1) ивзпнбфвлз вжОлз)к мн ОивкбвОывзпнбфвлз лОлз ОЛви Олз)милпклпшОлз
- 2) В1 плфкбз бОлз)ОывзпнлбСвг пц ьОи)к мньг вкбв
- 3) ЛмллпбСивкбвОмлОлбкбз
- 4) Д злкОЛй (Сивкбв)пз Оувмб)бьОд й зкпшжОувмб ОЛЮЮ вкшжОд злкОЛй
- 5) н Ови Омл ивблО пвицкл лбОм н иивицкл лО лвбккбьОмлОлбкбз лО
- 6) Е Юп Обй лц клпшОывзпнбфвлз лОлз ОД злкОБг лпнй-Ивкв

Д б фбСивкбвОмЛб вкбьОк Од кьпбы:

**Задача №1.** ЛмнбввибпвО пзО злнлз лО д йшз кбьО б1 плфкбз) вй бО мнбО Окви квйО 1 лмллпбСивкббО пзО)увмбО) О мнбОкви квйО лмллпбСивкббО пзО)увмбО), .

**Задача №2** БО Оувивкбнбфвлз втОмлОлбкбз Олбк злОжОбикшОвО вфкбьОлбкбОдй вб) О бнт лжО бд) г вивд) 1 лвбккшО м н иивицкл О ЛмнбввибпвО лпклп вкбьОй лц клп пвжОлз лОбьОыптОмлОлбкбз лОмбвицшвО 1 лмллпбСивкбьО бьО й вб) бО г вивд О н ОшО 1 ллОвп пОвкклО 17 . б098 . .

**Задача №3.** О 1твй) бд)Г г вкклжО к О нб1пкзв)  $R_1 = R_2 = R_3$  ) Оищй впнО миз дшО в) , 1 лмллпбСивкбвО Оищй впн О О ЛмнбввибпвО БЛО б1 плфкбз Олз) мнвкв)э ьО лОкпшвккбйО лмллпбСивкбвй









2)

К Б ккльып мвд ппбвкпОлОнвйьОи Юн плнкл лд кьпвьОмпф впо блмпзозОшмиквкьыОи Юн плнклжон ЮпшО вО млОлбвпо тзл мвнбйвкп) д кльО мпифвккшвО б ккшвО О д лплвнО лфвп О лво млОвбвккшвО бдйвнвкьО лфд пвицкО млОвнбьпльО мнвмлб О пвий)злплншжОлпй вф впобтОмн Свицкль пшО ОлвыОмлбмбл шьООлпфвп ОД пвийОл ппбвкпО л йлпльпвицкОмлОлбвпоквлфОлббйпыОй пвий пбфвлзпыОлфЮ ЮпзпОндтпщ плОвьзл мвнбйвкп О б)к ОлклО кббОмпифвккштб ккшт)бви впоОлбОлбл пбг вкббОувивОи Юн плнклжон Юпш

3)

Овиыф впоОл вфОмлОвнзпОмнвмлб О пвийОмбл шьвккл лО лфвп Олпбвкп О лО ОшмиквккжОи Юн плнклжон Юпш) О п зг вО фОлвнО мнвмлб О пвийОл лО лпбвкпшйО млО Олмлл й)з л ыц бйльО пвлнббО бдпф вй л лО бдбфвлз л лО ьОивкьО) йвлпбвз бО млОвбвкьО тзл мвнбйвкп ) лфЮ Юпз вО мпифвккштО тзл мвнбйвкп ицкштО б ккшт О лмлл ш) лпшпшОк ОзлплншвОлпбвкпОблиг вкОдж пшОбивОд ц вшОи Юн плнклжон Юпш)мнбОлбьпльО) йвлпббфвлзбтпв д кьт

И Юн плнкшвон Юпшл ппбвкпшОшмикьыпОшй взнл нпмм тОмлО -ОфвилОвз )мнбОшлйОш в нпммшОлОнвйьОд кьпвьОшмикьыпОн дивфкшвОи Юн плнкшвон ЮпшО

внвфвкпОи Юн плнкштОи Юп

**Зсеместр**

**1. Измерение плотности твердого тела (2 часа).**

Увибон Юпш:

- ВдпфбшОл пнлж пОлОи п к вквнзпивьОвк пфбшцьОбдйвншшОибквжшвон дйвншОпви ОО в лО млйлц шь
- ВдпфбшОл пнлж пОлОи взнлй впн ОвОк пфбшцьОбдйвншшОибквжшвон дйвншОпви ОО в лО млйлц шь
- ВдпфбшО мн Сви О мпидлО кьО Овл й бО бОк пфбшцьОбдйвншшО й ллнО пвиОлО млйлц шьО тивзпнлккшпОшлО И -1100.

нбЮншОбОмнбк бивг клпб: пвткбфвлз вьОшл шОн дклОвл лй(бивбОивзпнлккшвОшл шО)

и п к вквнзпивьОи взнлй впн)лбк лнлбк лвОшОнблвОвил

ЗлкпнлицкшвОлмлл ш

- Фплп злвОмпкклпшОвц влпо О фвийОвО бдбфвлз бжл й ш и
- Фплг н зпвнбдтвОмпкклпшО Олж пОлОпви ОвибО Олж по Овц влпо
- З зОдйвкьвпльОмпкклпшОпви мнбОдйвккббОпвий мн пнш
- Фплк дшО впльО ЮлиыпкжОм нви клпшь ОфлльОвьвлльОлпфквзлйО блпвий пбфвлзбтО) ипф жшпОмл нви клпвж О лфвийОлпкклпбпвиц ьОмл нви клпшОпфви вОт н зпвнбдтвОз фвлпОлО бдйвнвкбж)фвийО Юлиыпк ь О нбйвнш
- З зОмпидлО шцьОи взнлй впнлй )и п к вквнзпивьОшл й б
- З злО мл нви клпшОлп фп мнбОдйвнвкббОпвий бОмнбЮн й б
- З злОлОмн Сви Олзнт ивкьОндтпщ плОшфбл ивкбжО нбОвл пбОмнбйвнш
- Фплк дшО впльО п кб нпкжО лнйлжО мбл бОмнбЮбг вккл лфбл и
- Фпллдж ф влп з ьОд мбл шО  $\rho = 2,6 \pm 0,3 \left( \frac{\quad}{3} \right) ?$
- З збвОв ншк дшО ыпОвнкшй бОмнбЮбг дккльОфбл ив)з збвл лй кьпвицшй б
- З збвОлп бЮбОблмпц вкшОш ивбпыц вжОд мбл бОзлквфкл лОндтпщ п ОбдйвнвкьОлфОбй 7)  $V = 2,317 \pm 0,1482 \left( \quad \right)^3 ?$
- З злпк шОл шОлбОшпивОвОкпнвккбвОмплпшшО% злОвкш )вл ивОдОвлпвкОи пвнб и)ОдО з зл лОк Овд лплОивк

**2. Проверка закона Гука и измерение модуля Юнга (2 часа).**

Увибон Юпш7

. О нлОвнз ОшмикьйлпбОд злк О пв (бивОмнмтлжбв лнй вббон лпг вкьь

/ Вдй внквбьИ лбтньЫк Ой пвнб и Од б ккл лОпИ дв  
00 нблИФвпкбвк Ошз 0н бфвл зл лмнвблп ОивкбьОзл мнвбй вкп ишкштбб ккштбб0  
б1 млицдО кбь0 н бз ОмнбОпИФ Юпз внвдтшц плО

нбЮншбОмнбк бивг клпб7млОпилз ) бнб)бкбвз плн)й бзнлй впн

З лкпнлицкшвОмнлп ш:

- Фплк дшО вп ьО Юлиьпклжбв лнй vбвж)пккл бпвицкжбб лнй vбвж
- ФвйОд зиыф вп ьОд злк0 пз
- З злО бдбфвл з бжИ йш иИ лбтньЫк
- Фплк дшО вп ьОмнвбвилй Опмнлп лп
- лбпСвнг б вп ьИбОу и Озл мнвбй вкпИ мн ОвбивОп шцд злк 0 пз
- Фплп злвклнй ишкшк мньг вкбв

**3. Измерение скорости пули методом баллистического маятника (2 часа).**

Увйбн Юпш7

- Вдпфкбв0 бдбфвл з бтОп клОй влб ЮОиибл пбфвл зл лОй ькбз
- К тлг бкбвО злнл пбОмнбОй влблй ЮОиибл пбфвл зл лОй ькбз
- нблИФвпкбвк Ошз Одй внквбьИ 11 шпвткбфвл з бй бОв0 к ибпбфвл з бй бОвл й б
- Лпн Юпз Ок Ошз ОмлОвкбьОзл Овкшпфдй внквбжбОтвкз ОтОмл нви клп пвж

нбЮншбОмнбк бивг клпб7лп vблк нк ьОпп клОв И ЮОиибл пбфвл з бйИ ькбзлй )

лп фвпкшй Оп пнлж пОпй бОмквОй пбфвл злжОкплОв лжОмнбьбьИ пнвишцОбдмквОй пбфвл злжО  
ОкплОв бОвл шпвткбфвл з бвОк Юнлй0 вншОвл шО к ибпбфвл з бвОл взпкблй вн

З лкпнлицкшвОмнлп ш:

- шОвбвпвО лпккли вкбв0%
- липфбпв0 лнй пип0%
- З зОбьИфв л) лнй пш 0% ОмнбОтбпп ьО(Обп0%)?
- ЛЮЫкбпвк дк фкбвкбпвжмлбОвл
- З зОбьИфв лОмнлОтбпп ьОк 1 пнлжз Озл мнвбй вкп ишкшжпп клОв бОмнвбОшп пнвилй
- Б жвОпИОк лО кбвОл вйОтвкз йОмл нви клп пвжОмнбй штОдй внквбж
- З зОтвкбО и 1 пОмл нви клп шцк жбвккл лОдк фкбьО злнл пб
- З зЛО Ок бвг клп шцк жбвккл лОблСвнбпвицк лОбкпвНО и 0 лг клОи бОпСвнг б шцОфлО 0

пз д ккжО О й бО Овнльпклп шцО мнвО клОпй0 Ошп пнвиб0 1 злнл шцО мпнб0 мпм бвп0 О к жбвккшжО  
блСвнбпвицкшжОкпвНО и

- ЮЮиц пьОвйбОй вкшц пьОп пнлкп0бл з дри ьОЮОнвдтшц пОшфвл ивкбьОл злнл пбОмнб) )  
влйбЮОк квд 1 пньи ООми 1 пвйкв)пп злфви

- Лбк ОвдбСнтОлбк злОпОмншцлпзилкьвпЮОиибл пбфвл з бжОй ькбзОк ОтмлиОСбО Он д 0  
Юиц бж)фвй(бнт ь ОЛн ОкбпвО злнл пбОпбтОмншц

**4. Измерение эффективного диаметра и средней длины свободного пробега молекул газа (4 часа).**

Увйбн Юпш7. 0 шфвл ивпшцк фкбьОь взпбОкл лбб йвпн Овд нвбквжббйвкшпО ОлЮбкл лО  
мнлИФ 0 йливз пшО Олбпт 0 / 0 Вдпфрпшц йвлбО Ошфвл ивкбьО ьпбт0 Овйбфк) ) лп клО ккшжО к 0  
б1 млицдО кбьО ОивкбьОьдлп пб 00 0 нблИФвл пбОк Ошз бОн ЮпшОл Опвнй лй впнлй )ЮОнлй впнлй Ов0  
г ббзлпкшйИ клийвпнлй И ОД знвмбшцк Ошз бОн ЮпшОл Опвткбфвл з бй бОвл й бОвОл взпкблй внлй

нбЮншбОмнбк бивг клпб7лпвнлй впн)ЮОнлй впн)г ббзлпкшжОй клийвпн)пвткбфвл з бвО

Овл шО (н дклОвл лй)И взпкблй вн)лп лпбО Оь мбйиьнлй)бОьОлиИ

З лкпнлицкшвОмнлп ш7

- Фплк дшО вп ьОбйбкклжИ ОлЮбкл лОмнлИФ Ойливз пшОпфв лОк Од Сбл вп
- З з ьОвйбфк Ок дшО вп ьОь взпбОкшй)бб йвпнлйИй ливз пш 0
- ФвйОпИФЫкьвп ьк ибфвОьдлп пбОпг ббзлпвжОвО дшО 0
- З збйОлИФ длйОн 1 мнвбвйвкшпО злнл пбОй ливз пшО д ОмнбОвтОи йвк нклийОпфвкббОмлО

з мбйиьнп0

- З з в й 0 л ф в и д и 0 н 11 ф б п ш о в п ь 0 л ф в и 0 о д б п т у м н л и в б и в л о ф в н в д о з м б и и н 0 д 0 л м н в б в и в к к л в о н в и ь 0 0
- л ф в и п 0 с ь д л п ш д 0 б д и в к ь в п ь 0 м н ь й л 0 м н л м л н v б л к и ш к л 0 б и м п и щ п 0 й л и в з п и 0 д у з л к v в к п н v b b и л и в з п и 0 д 0 б б и в к в ь т 0 о л ф б к л л 0 м н л ф

#### 4 семестр

### 1. Изучение адиабатического процесса и измерение адиабатической постоянной газа (2 часа).

У в и б 0 н 1 ф б п ш 7 . 0 л и п ф б п ш м н в б 1 п о и в к б в 0 л ф 0 б в ю п б ф в л з л и 0 м н л v в l 1 в 8 / ш ф б l и б п ш д к ф в к б в 0 б в ю п б ф в л з л ж 0 м л п л ь к к л ж 0 о д б п т 8 0 0 л л н и ь б н л 0 ш 0 м н в б 1 п о и в к б в 0 л 0 в м и л в и з л п б 0 д 0 0 л п л ф з б 0 д н в к б ь 0 з и 1 1 б ф в л з л ж 0 п в л н б б 0 п в м и л в и з л п б 8 0 0 в д н ф б п ш 0 й в л б 0 з и в и к 0 б 0 б в д л и ь 8 2 0 л л н и ь б н л 0 ш 0 п и ь в к б 0 л ф 0 ю п з б 0 н в д п и щ п л 0 в л 0 с в к к л л 0 б д и ь в н в к б ь 0 м н б 0 м н л 0 в б к б b 0 л м ш л 0 0 н д и в ф к ш т 0 к ф и ш к ш т 0 и л с ь т

н б 1 ф 0 н ш 0 б 0 м н б к б и в г к л п б 7 0 г б б з л п к п ж 0 й к л и в п н 0 н п ф к л ж 0 к 1 л 1 ю 1 п в з и ь к к п ж 0 1 л 1 п б 0 1 л в б к б п и в и ш к ш в 0 т н н ф 0 б 0 0 с в к п в и ь б

#### З л к п н л и ш к ш в 0 м н л 1 ш 7

• L л н и ь п и б н н ж и в 0 м н в 0 п в 0 к ф и л 0 п в н и л б ь к й б з b 0 ф л 0 т н з п в н б д п и 0 с в и б ф б к ш 0 0 б 0 A : 1 л 1 п л ь к б в 0 l б l п в и ш 0 б и в 0 l л 0 в н и в и ш ж 0 в ы 0 м н л v l 1 0 л г к л 0 и б 0 л 0 н б п ш 0 л ф 0 б д и в к в к b b 0 ы в т 0 0 с в и б ф б к

• Ф л 0 п з л в 0 б в ю п б ф в л з б ж 0 м н л v l 1 0 б 0 з з л 0 п 0 в л 0 л 1 л ф 0 к к л 1 п б 0 м л 0 1 н 0 с в к б ы 0 1 0 б д и м н л v l 1 1 ь 0 н б и ь в к б п в 0 м н в 0 п в 0 к ф и л 0 п в н и л б ь к й б з b 0 0 б в ю п б ф в л з л и 0 м н л v l 1 m

• ш 0 в б ь п 0 0 б в н в к v b и ш к л в 0 п н 0 с в к б в 0 б и ь 0 б в ю п б ф в л з л 0 м н л v l 1 0 б 0 к ж б ь п в 0 в л 0 н в и в к b v

• З з в в 0 м н и ь в п н ш 0 l 1 п л ь к б ь 0 l б l п в и ш 0 б д и в к ь ы п 0 м н б 0 б в ю п б ф в л з л и 0 м н л v l 1 в 0 з з в й б 0 п н 0 с в к б ь 0 l m b l ш 0 в л ь 0 0 д б и л ь 0 0 д б и ь 0 в г б п 0 б д и в к ь ы ц б и ь l ь 0 м н и ь в п н 1 ь 0 ш 0 в l п 0 п н 0 с в к б ь 0 m 1 1 л к 0 0 н д и в ф к ш т 0 м н в и ь в к к ш т

• Ф л 0 к д и 0 ы п 0 б в ю п б ф в л з л ж 0 м л п л ь к к л ж 0 з з в 0 п в л н в п б ф в л з в 0 д к ф в к б ь 0 м н б к б и ь в 0 ы п 0 с в и б ф б к 0 0 0 1 и н ф ь т 0 д 7 0 л б к л п л и к ш т 0 й л и в з п и 8 0 0 0 б 0 п т п л и к ш т 0 й л и в з п и 8 0 0 0 п н в т - б 0 й к л л п л и к ш т 0 й л и в з п и

• В д 0 з з л л 0 п м 0 й л и в з п и 0 l 1 п л ь п 0 о д б п т 0 0 0 м н л v v к п к л и 0 l 0 л 0 в н г к b b 0 0 0 з з в 0 д к ф в к б ь 0 у л г б б в п 0 м л и н ф б п ш 0 0 0 б к к л ж 0 н ю п в 0 з з 0 б д и в к б и л 0 0 0 0 д к ф в к б в 0 у в l и б 0 й л и в з п и ш 0 0 о д б п т 0 к ф к п 0 0 b l 1 v b b н л 0 п ш 0

• Ф л 0 п з л в 0 п в м и л в и з л 1 п ш 0 з з л 0 0 б д ф в л з б ж 0 1 1 ш и 0 ы л ж 0 с в и б ф б к ш 0 0 з з в т 0 в б к b v т 0 L B 0 б д и в н ь в п ь 0 1 ь л и ь н к ь 0 п в м и л в и з л 1 п ш 0 0 б в и ш к ь 0 п в м и л в и з л 1 п ш 0 0 Ф л 0 т н з п в н б д п и 0 п в м и л в и з л 1 п ш 0 l 1 п л ь к б в 0 l б l п в и ш 0 б и в 0 l л 0 в н и в и ш ж 0 в ы 0 м н л v l 1

• К ж б ь п в 0 д к ф в к б ь 0 1 ь л и ь н к ш т 0 б д л 0 н к л ж 0 б 0 б д т л н к л ж 0 п в м и л в и з л 1 п в ж 0 б б в и ш к л 0 д у 1 л 1 п л ь ц в л 0 б д 7 0 0 л б к л п л и к ш т 0 й л и в з п и 8 0 0 0 б 0 п т п л и к ш т 0 й л и в з п и 8 0 0 0 п н в т - б 0 й к л л п л и к ш т 0 й л и в з п и 0 0 0 b l 1 0 0 i b 0 п в м и л в и з л 1 п ш 0 п 0 в и ь м в н п н ш 0 l и 1 к л 0 з и 1 1 б ф в л з л ж 0 п в л н b b 0 0 0 н в и ш к л ж 0 1 b p m v b b

• Л м б u б п 0 1 в л б 0 з и в и к 0 б 0 б в д л и ь 0 1 м л и щ ь 0 (p, V) - б в н и ь m 0 з з 0 п в т к л и л б ф в л з b 0 l 1 п ц в l п 0 б п ш 0 п в м н l v l 1 ш 0 0 л п л и ш в б л и г в к l л 0 в н и п ш 0 о д б п т

• ш 0 в l п 0 n 1 ф в к п ы 0 л н и ь п и 0 0 м н в и ь в к ь 0 (p, V) - б в н и ь m

### 2. Измерение удельной теплоты парообразования при температуре кипения жидкости (2 часа).

#### У в и б 0 н 1 ф б п ш 7

• В д н ф б п ш 0 с в к б ь 0 м н л л ф 0 д л 0 к ь 0 0 1 м н в к б v 0 0 0 0 б м в к b v 0 0 0 0 л к б в k l v b b

• ш ф б l и б п ш 0 д к ф в к б v 0 н 0 б в и ш к л ж 0 п в м и л п ш 0 м н л л ф 0 д л 0 к ь 0 0 л 0 б ш 0 м н б 0 п в и м в н п н в 0 в в 0 з б м в к б ь

• В д н ф б п ш 0 з и л н б и ь в п н б ф в л з б ж 0 1 в л б 0 б д и в н в к б ь 0 1 з н ш л ж 0 п в м и л п ш 0 д л 0 l 0 м в н в т л б 0 м в н 0 l л 0 л б

- Д з н в м б ш ц к О л з б О л І Ф Ю п з б О н в д п и щ п л О м н б О м н л О в б к б б О з І м в н б ъ в к п О О н д и ф ж ш т О п і л С ь т  
н б І Ю н ш О б О м н б к б и в г к л і п б 7 з в м ь п и щ к б з 0 з и л н б ъ в п н 0 І п з к 0 С в І ш О І О н д ж л О в І л ь 0  
 п в н ъ л ь в п н 0 Ю н л ь в п н  
З л к п н л и щ к ш в О м н л і ш 7
  - Ф л к д ш О в п ь О з н ш п л ж О п в м и л п л ж 0 д л О і л О м в н т л б
  - л ф в ъ п О з н ш ь О п в м и л п О м н л л І Ф д л О к б ь О д С в І б л п л О п в ъ м в н п н ш О з з л О л п І Ф б ф ж л в О д ж ф в к б в О 7 б и ь О л б ш О м н б 0 ?
  - Ф в ъ О п п и б ф в п ь О м н л v в І О м л О в н т к л і п к л л О б І м н в к б ь О г б б з л і п б О л п О в в ь б м в к б ь О І м b u б п в 0 ъ в т к б д ъ О ь п т О м н л v в І л О
  - н б 0 з з л ь О і л С в б к ф б к в п ь О м н л v в І 0 з б м v к б ь
  - О ф в ъ О л і л п л б 0 ъ в п л б 0 б д ъ в н в к б ь О п б в и щ к л ж 0 з н ш п л ж О п в м и л п ш О м н л І Ф д л О к б ь О О б к к л ж 0 и Ю н п л н к л ж 0 Ю п в
  - І m b u б п в 0 і п н л ж і п О і 0 з и л н б ъ в п н 0 б О м н С в и О м л и щ л О к б ь О п в н ъ л ь в п н л ь 0 Ю н л ь в п н л ь 0 б 0 п в т к б ф в І з б ъ О в І ъ б.

### 3. Определение ЭДС и внутреннего сопротивления гальванического элемента (2 часа).

- У в и б н Ю п ш 7 . О в д л ф в к б в О д С в І б ъ л і п в О ъ в г б п л т з л ь 0 б 0 н д ж л і п ш ь О м л п в k v b и л О к О п ф І п з в 0 v m b 8 0 м н в б в и в к б в О л м н л п б О и в к б ь О ы л л О п ф І п з  
н б І Ю н ш О б О м н б к б и в г к л і п б 7 з з п ь п ы л п н 0 О л и щ ъ в п н 0 ъ б и и ь ъ м в н ъ в п н 0 н в д б І п л н ш 0 з и ы ф 0  
 м в н з и ы ф п в и щ 0 н в п и б н п в ъ ш ж б І п л ф ж б з О л з 0 л в б к б п в и щ к ш в О м н л О б
- З л к п н л и щ к ш в О м н л і ш 7
- L л н ъ п и б н т ж в 0 л І О І Ф в к к ш ж 0 д з л к 0 Л ь 0 б и ь 0 п ф І п з 0 v m b 0 б и ь 0 д ъ з к п л ж 0 к в н д О п О и в к к л ж 0 v m b 0 з з л О ш О м н С в и О д ж з л О м н б 0 d m b І б 0 н О к в к б ж 0 О ш н г ы ц б т О ь п 0 d з л к ш
  - н б 0 з з б т 0 і л С ь т 0 О v m b 0 б 0 б в 0 і п ц в І п О і 0 п ш О м л і п ь к к ш ж 0 ъ в з п н б ф в І з б ж 0 л з 0 з л О 0 н л и щ 0 і п л ф ж б з О л з 0 О v m b
  - З з в О і в и щ к д ш О ы п ь О п л н л к к б ъ 0 н б 0 з б п в 0 м н б ъ в н ш 0 п л н л к к б т 0 в и
  - 0 ф в ъ 0 і п ц в І п О в к к л 0 н д и б ф б в 0 м л к ь п ж 0 н д ж л і п щ м л п v k v b и л 0 0 Б Л 0 б І п л ф ж б з 0 б 0 к м н ь г в к б в 0 ъ и б 0 м б в к б в к м н ь г в к б ь О к О п ф І п з v 0 v m b
  - І П 0 ь І к б п в 0 б д б ф в І з б ж 0 ъ ш і О л л ф в 3 0 м в н в І в ф в к б ь 0 н б з 0 d С в І б ъ л і п б 0  $I = f(V)$  і 0 п ь ъ 0 з л л н б к п
  - л ф в ъ 0 н б з 0 б и ь 0 л б к л л 0 І л м н л п б О и в к б ь 0 к л 0 н д ж ш 0 м л и ь н к л і п в ж 0 м л б з и ы ф в к б ь 0 б І п л ф ж б з 0 Б Л 0 з д ш О ы п ь О м н и и в и щ к ш ъ б 0 н т 0 б н т m
  - 0 ф в ъ 0 і л і л п л б 0 ъ в п л б 0 к б ъ в к ц б т 0 з 0 б н п л 0 б и ь 0 м н л О в б к б ь 0 к б и п ф и в ж 0 м н ь ъ л ж 0 м л 0 з І м в н б ъ в к п и щ к ш 0 л л ф з ъ

### 4. Определение горизонтальной составляющей вектора индукции магнитного поля Земли и переводного множителя тангенс – гальванометра (2 часа).

- У в и б н Ю п ш 7 . О м л д ж з л ь в п щ ь 0 І 0 ъ в п л б л ь 0 л м н в б в и в к б ь 0 б к б п з v b b 0  $\vec{B}$  ъ к б к л л 0 м л и ь 0  
 Д в ъ и б 8 0 О м н в б в и в п ш 0 л н в д к п и щ к ы 0 л і п О ы ы ц п ы ъ к б к л л 0 м л и ь 0 Д в ъ и б
- н б І Ю н ш О б О м н б к б и в г к л і п б 7 п к в І - и п 0 к л ь в п н 0 ъ м в н ъ в п н 0 н в л і п п 0 б О і ж л ж 0  
 м в н з и ы ф п в и щ 0 л в б к б п в и щ к ш в О м н л О б 0
- З л к п н л и щ к ш в О м н л і ш 7
- н б 0 з з б т 0 і л С ь т 0 О м н л і п н к і п 0 в 0 О л д ж б з в 0 ъ к б к л в 0 м л и в 0 З з 0 в л 0 ъ л г к л 0 л І Ф н т б п ц
  - Ф л к д ш О в п ь О к б п з v b v ж ъ к б к л л 0 м л и ь 0  $\vec{B}$  0 0 з б т 0 в б к b v т л к О д ъ в н в п ь
  - Ф л к д ш О ы п ь О i v k б ъ ъ б ъ к б к л ж 0 к б п з v b b 0
  - К н б І ж в ъ и в к б б ъ ъ к б к л ж 0 к б п з v b b 0 м н ь ъ л и в к в ж л л 0 л з 0 б 0 з н т л 0 і л 0 л з 0
  - Е І І з г б п в 0 ъ к б к л ь 0 м л и в 0 Д в ъ и б

• 0 фвй0 д зиф вп ь0 1 пц кл пшф й влб 0 лмнвб вивк ь0 лнвдкп ишкж0 1 лп Оиыц вж0 й кбккл лммиь0 Двй иб

• Фплл ЛОыОмнвб1 п Оиыц к вк1 - ипО клй впн Бибфв лыпллмнвЮнб1 млиццтвп ь

• 3 з вв0б0 01 млл ЛО0бдй вивк ь0 лнвдкп ишкж0 1 лп Оиыц вж0 й кбккл лммиь0 Двй иб0 мнбй вкьиб1 цОб кклжн Юпв 0 злжбд1 млл ЛО0к 0 и 0д иб0 ьОиыц вл ьОиыц вл фкшй

**5. Изучение последовательной цепи переменного тока (2 часа)**

Увидн Юпш7. Обдтфрпшфд злкшОмл ивбЛО пвицкж0 ввмб0 мнвй вккл лОпз 0 1 лп пьц вж0 бд0 зпвОкл лл лмнлпвОивк ь0 ьлкбвк1 пн 0б0 пш з бОкбпз пвОкл пб8

/ 0 б1 ивбЛО пшф 1 пз0 ввмб0 мнвй вккл лОпз 0 10 н дивфкшй б0 дк фвк ьй б0 зпвОкл лО лмнлпвОивк ь0 ьй зл пвОкбпз пвОкл пб 0

нвЮнш0 б0 мнбк бивг кл пб 7 б1 пфжбз0 мнвй вккл лО пз 0 % , )

Опшн к1 лнй пн0%И Е Ю й мнвй впн ЮОишй впн ЮО пш впн Юывз пнбфв1 з ь0и й м 0%з пвОкл в0 1 лмнлпвОивк ьв 0 бнл1 ивицф % пш з 0 вкбпз пвОкл пб0 10 д й зкпшй0 вннлй кбккшй0 1 внбвфжбз лй ьлкбвк1 пн) зифб) л вбкбпвицкшвОмл Олб

З лкпнлицкшвОмл л1 ш

• Фплк дшО ыпО мнвй вккшй 0 лз лй

• Д мбу бпв0 пн Овк ь0 ьз лпншвОл мнвб вий ьп0 з ливЮк ь0 1 вишОпз 0 б0к мнбг вк ь0 00 ввмб0 мнвй вккл лОпз

• Фпл0 к дшО ып0 й клОвккшй0 дк фвкбвй0 1 вишО пз 0 б0 к мнбг вк ь0 0 й мибпнбкшй0 дк фвкбвй 0 бвж1 пшц бй0 дк фвкбвй 0 з 0 1 Оьд кшй вг бн0 ЛОы0 й мибпнбкшй0 б0 бвж1 пшц вв0 дк фвкбв0 вишОпз 0 к мнбг вк ь0

• 3 з0д мб1 шО вп ь0 д злк0 Лй Биб0 мл ивбЛО пвицкж0 ввмб0 мнвй вккл лОпз 0

• Фпл0 к дшО ып0 зпвОкшй 0 ьй зл пкшй0 б0 вкбпз пвОкшй0 1 лмнлпвОивк ьй б0 ввмб0 мнвй вккл лОпз 0

• 3 з0 мнвб вивпшф мликлв0 лмнлпвОивк ьв0 ввмб0 мнвй вккл лОпз

• 3 з0 мнвб вивпшф илц кл пшф Ошб вий ьц пы ь0 к Ошф 1 пз ввмб0 мнвй вккл лОпз 0

• лфвй п0 cos φ к дшО ып0 ьль бv вкпшй Ои лц кл пб 0 д фвй 0 б0 з0 к Ои зпв0 л пнвй ьп ь0 з0 в лОл Ошц вк ь0

• Е 11 з г бпв) з з0 0 б кклж0 и Юн пнкж0 н Юпв0 лмнвб вий ьб1 пш мликлв0 зпвОкл в0 б0 нв зпвОкл в0 1 лмнлпвОивк ь0 ввмб0 мнвй вккл лО пз 0 0 п зг в0 1 б0 0 д0 й вг бн0 пз лй0 б0 к мнбг вкбвй

• Е 11 з г бпв) ь з0 б кклж0 и Юн пнкж0 н Юпв0 лмнвб вий ьб1 пш вкбпз пвОкл пшф0 зпвОкл в0 1 лмнлпвОивк ьв0 пш з б) 0 п зг в0 ьй зл пшф лкбвк1 пн

• 3 з0 ЛОы0 кбкшй вл пшф млиццтвпшф вккшв0 и Юн пнкж0 н Юпв0 Биб0 н дивфкшп Ошф 1 пз0 ввмб0 мнвй вккл лОпз

**Самостоятельная работа**

Л йлпльпвицк ьн Юп Оиыф вп00 вЮ7

1. лб лпл0 в0 ь0 и Юн пнкшй 0 н Юп й 0 мнвфвкпшф Омл лЛ ОиыОлб лпл0 в0 пнбвкпл0 ь0 и Юн пнкшй0 д кьп ьй ОиыОлб вп ь0 ьй влб бфв1 з бтпз д к ьт ЮиыОлб п Оивккшп ОиыОлб вилг вкбб

2. К мб1 кбв0 нв вн плО

3. Л йлпльпвицк лв0 дпфк вв0 лпб вивкшп ОиыОлб лО впн1 .

1. Мн Овкбв0 мн ьй либквжл лн Оклп1 злнвккл лб0 бг вк ь0

Озлк1 мвз пв0 мнб0 в1 пв0 Ош0 лб0 пн Овк ь0 мн ьй либквжл лн Оклп1 злнвккл лб0 бг вк ь0 к 0 л1 кл0 в0 н бфв1 зл л0й влб 0 к тлг бвк ь0 мнпб) мнлжб вккл л0 пвилй 0 мл0 н бзп0 д 0 в1 ьй л1 пв0 1 злнл1 пв0 вл 0 пш0 нвй вк ь0

2. Л виш0 ьй вт кбз в0 би 0 пг вл пв) 1 би 0 мнл1 пв) 1 би 0 пнвк ь0

ОзкІ мвзпвОбиьОз г блжО бишОб шфлмнвбвивкбв8нз д шфлмнбнлбпО биш8твил)О лО пнлкшО злпнл лОып О би ОбвжпСтвп8д мбІ шф лнй пипОбиьОк тлг бвкбьО бишООз лкзнвпкштОІ бпм v бьт8 лмнвбвибпшфк мн ОивкбвОІ бишООз лкзнвпкштОІ бпм v бьтОбОІ бви шфІ ллпСвпІ пОыц бвОнбІ пкзв8ж О злкзнвпкштОмнбй вн тОмьІ кбпшфк фвкбвОб ккжОІ бишООмнбнлбв)г бджбфвилСвз Обпвткбзв

3. Л О І ф б к ш в О л и в І О к б ь О й п в й п б ф в І з л л ґ м н п т б к к л л ( б 0 ) д б ф в І з л л О й ь к б з л 0

ОзкІ мвзпвОбиьОз г бл лОй ькбз Об шфлмнвбвивкбв8)І бви шфлнбІ пкзОй ькбз 8ж О нбІ пкзвО лЮдж фбпшф І биш) Обвж пОыц бвО к Ой ькбзО бО мьІ кбпшф) млфвй пО б кк ьО І бІ пвй О І млі лЮ О І лОвни шф І О І ф б к ш в О з л и в І О к б ь О 8 О ш О в І п б 0 п н О к в к б в 0 з л и в І О п в и ц к л л 0 б О г в к б ь 0 й ь к б з 8 д м б І ш ф н в и в к б в Об к к л л 0 п н О к в к б ь 0 б 0 м т з д ш ф л л 0 з л и в І О к б ь О й ь к б з ь О ы ы п ь 0 н й л к б ф в І з б й б 8 д м б І ш ф л н й п и п Об и ь О v б з и б ф в І з л ж О ф І п л ш Об м в н б л б 0 з л и в І О к б ж О й ь к б з Об 0 І б в и ш ф О ш О б Ю п 8 з б т О в и б ф к О д С в І б п м в н б л б 0 з л и в І О к б ж О й ь к б з

4. Д О з л О ш в О л и к ш 0 л і м н ь б ь в 0 л О з 8 ф в и л С в з л і

ОзкІ мвзпвОпз д шфбкпвнО илОпз лОштОликОшф І пп тОббик тОлик 8мнлблицкшй бОбивО млмвнвфкшй бОбьОып ьО д О з л О ш в О л и к ш 0 б 0 б л з д ш ф б к к ш ж 0 з п 8 І з л н л ш ф н І м л І п н к в к б ь 0 д О з л О ш т О л и к О О н д и б ф к ш т 0 І н в б т 8 л І к л О к ш в 0 т н з п в н б І п з б 0 д О з 8 б І п л ф к б з б 0 б 0 м н в и к б з б 0 д О з

5. Л м л І л Ю б д і в н в к б ь 0 п в й м в н п н н ш

ОзкІ мвзпвОлмбІ шфлнбОпвй мвн ппнкшвОи з ишЮи з и ОУвищ ьЮи з и Оз вицОбк Юи з и О нвк вжІ ОбиьОз г блжОи з ишОлмбІ шфлмнбкvbмшОввОмлІ пнлвкбь)пз д шфлнвмвнкшвОпфз б) вбкbvшОбдй внкбьОпвй мвн ппнш)Омн Сви ОмвнвОлб Опвй мвн ппншОбд)вбкbvОлбкжОи з ишОО вбкbvшОбСитбнпм бтОи з и О

зг вО квлЮлббй лО лмбІ шфлн дивфкшвО й влбшО бдй внкбьО пвй мвн ппншО бО пІ пнлжІ пОлО І ллпСвпІ пОыц бтО бдй внбпвицкштО мнбЮнлО) г ббзлІ пкшв) й вт кбфвІ з бв) ывзпнбфвІ з бв) лмлбфвІ з бв) Обн О пвнй лй впнш)шф шфмьІ ЮвпнбСОбб О пвнй лй впнлО

6. Л м л І л Ю б д і в н в к б ь О и г к л І п б О л д б т

О злкІ мвзпвО лмбІ шфл пІ пнлжІ пОлО бО мнбкvbм) бвж пСьО мІ бтнлй впн Ю Опилі кл лО бО злкбвкІ vблккл лО б нлй впнлОжк ОзлкзнвпкштОмнбй вн тОмьІ кбпшфнлишфОи г клі пбОлдбпт ОО мнбнлбв)г бджбфвилСвз Обпвткбзв

7. н Сви О м л і в б л О п в и ц к л л 0 м н и и в и ц к л л 0 л в б к в к б ь 0 м н л 0 б к б з л 0

О злкІ мвзпвО б шфл мнвбвивкбвО млі вблО пвицкІ лО бО м н и и в и ц к л л 0 І л в б к в к б ь 0 м н л 0 б к б з л 0) І б в и О м л ь І к ы ц б в 0 н б І п к з в 8 д м б І ш ф л н й п и ш ) л п н г ы ц б в 0 м н С в и 0 м л і в б л О п в и ц к л л 0 б 0 м н и и в и ц к л л 0 І л в б к в к б ь 0 м н л 0 б к б з л 0) м н б О в І п б 0 О ш О б 0 з г блжО бд) д мбІ ккштО лнй пн

8. и в з п н б ф в І з б ж 0 л з 0 0 ы в з п н л и б п т

ОзкІ мвзпвОб шфлмнвбвивкбв8)ывзпнлибп 8лмнвбвибпшфклі бпвиб0пІз ОО)ывзпнлибп т8 н д)внкшлвО мьІ квкбв) лІзпб О О ывзпнлибпвО мьОып ьО клі бпвиб0 пІз О %ОивкбвО ывзпнлибпбфвІ злжО ббІІlvb vbb 8 лмнвбвивкбвО бО млбнлЮлО лмбІ шфл мнлvвІ І 0 ывзпнлибд ) І б в и О м л ь І к ы ц б ж 0 н б І п к л з 8 І л н й п и в н л О ш ф д з л к ш 0 ывзпнлибд 0 н б ь 8 м в н в ф б і в п ш л Ю І п б 0 м н б і в к в к б ь 0 ы в з п н л и б д

9. и в з п н б ф в І з б ж 0 л з 0 0 ) д т

О злкІ мвзпвО лпн дбшф мнбО з збтО пІ илСьтО дшО мнлОлбьО ывзпнбфвІ з бжО пІз 8 б шфл мнвбвивкбвО квл йлі пльпвицкІ лО длОп лО н дньб 8) зн пзлО лмбІ шфл пІ илСьО бО мнлvвІ І 0 мнлпвз кьОквл йлі пльпвицкІ лО длОп лО н дньб 8б шфлмнвбвивкбвОІ йлі пльпвицкІ лО длОп лО н дньб 8лмнвбвибпшфпІ илСьОмнлпвз кьОО двО йлі пльпвицкІ лО длОп лО н дньб 8мвнвфбІ ибпшф СбшОІ йлі пльпвицкІ длОп лО н дньблОжк ОзлкзнвпкштОмнбй вн тОмьІ кбпшф) бвО длОшвО н дньбшОІ пнвф ып ьО)мнбнлбв)бмнбй вкьып ьО)пвткбзв

10. к б п к ш в О О ж п О О в ц в л п О

О злкІ мвзпвО лмбІ шфл І О ж п О 0 м н й к в п з л 0) б б й к в п з л 0 б 0 в н л і й к в п з л 0) й к б п к ь 0 м л к b v в і л і ш ю л і и Ю ы п 0 б и б 0 m б и б 0 ы п 0 к в и к в 0 й к б п к л в 0 м л и в 8) л Ю ь І к в к б в 0 І О ж п О б к к ш т О в ц в л п О) м н б і в н ш м л б л Ю ш т О в ц в л п О ь б т О м н з п б ф в І з л в 0 м н б і в к в к б в

11. з и 0 ы в з п н л і к б п к ш т О л и к



0 злк1мвзпв0 лмнвбвибпш0 л1кл0кшв0 Оббш0 ывзпнлй кбкшт Олик0 б0 вт0 ф1плкшв0  
вкпвн0 иш0) 1бви ш0 мль1кыц бж0 нб1клз8) бив0 з г бл л0 Об0 0 ывзпнлй кбкшт0 Олик0  
л10дж фбш0л10) 1ш0мнбйвквкбь

12. л1пнлвкбв0дл10) г вкбь00плкзвт0ибкд т

0злк1мвзпв0лмнвбвибпш0мн Сви 0мл1пнлвкбь0дл10) г вкбь000плкзвт0ибкд т8)мнб0влпв000  
мнбйвн 0 мл1пнлвкбь0 дл10) г вкбь0 00 плкзлж0 1л10н ыц вж0 ивкдв0 б0 / 0 мнбйвн 0 мл1 пнлвкбь0  
дл10) г вкбь000плкзлж0 11 вв0 ыц вж0ибкдв0

13. Лмпбфвл з вв0мнб10нш0)пм 0й взнл1 злм)днбпвицк ь0нп10

0 злк1мвзпв0 бив0 з г бл л0 лмпбфвл зл л0 мнб10н 0 лмнвбвибпш0 л10) 1ш0 мнбйвквкбь8)  
д нб1л0 ш0) 1твйп) мль1кыц пы0 п1пнлжп0л0 мнб10н 8) зн пзл0 мль1кбш0) з з0 млипф вл1ь0  
дл10) г вкбь0мнбйвп 0мнб0млйлц б0б ккл л0лмпбфвл зл л0мнб10н 0б0з зл0ш0т н зпвнб1пвзб0  
ыл л0дл10) г вкбь

1. бдбфвл з вв0л1 кл0ш0мнлфкл пб

2. Фш0й лг вл0Об10) vбь

3. нвкбв0 в л0нлиш00н д0пвб0пвткбз в

4. Л1кл0ш0л1 плжфб0л1 пв0злк1 пнпз vбж

5. М1плжфб0л1 ш0б0) лив10к бь0пнпм бт0 б1 пвй

6. Миш0н д0т0к 0 ипг 100л1 пнлбпвиь

7. бдбфвл з вв0л1 кл0ш0пнпф вкбь0д0т0)лвдпив vбб0б кбж

8. бдбфвл з вв0л1 кл0ш0пнпф вкбь0пвмилбдпив vбб0б кбж

9. В1млицл0 кбв0д злккл0 лтн квкбь0к 0 пнлбпвицк лж0милц бз в

10. нл1 шв0й вт кбдй ш0б0т0)л млицл0 кбв

11. ббнл1 п пвфвл з бж0б н)мнбфбкш0лдж бзкл0вкбь0б0мл1 ивб1 п0ь

12. Оивкбв0нвдк к1

13. бдбфвл з вв0л1 кл0ш0 пнлбпвицк лж0пвткбз в 0

14. ббш0пвмилл10) вк 0б0т0)л млицл0 кбв00)пмлмбпвицк лж0 б1 пвй в0б кбж

15. L б1 пвй 0лбл1 к 10) вкбь0б кбж

16. ивзпнл1 к 10) вкбь0б кбж

17. бдбфвл з вв0л1 кл0ш00)вкпвиь vбб0б кбж

18. злил бфвл з вв0)л плфк бз б0)ивзпнлтьк вн бб

19. бдбфвл з вв0л1 кл0ш0мнб10нл0) Мйкл л0блй

20. бдбфвл з вв0мнбк vбмш0н дн 10)тз б0кл0ш0л1 пнлбпвицк шт0й пвнб ил0

влпббфвл з вв0нвлй вкб vбб0) пнбвкп й0мл0к мб1 кбы0)л лнй ивкбь0нв вн п

Ев вн п0 блиг вк0 Юш0) л лнй ивк0 0) пвз1пл0й0 нвб зпнв0 MSWORD) и нб п0  
TimesNewRoman)н дйвн0и нб п 0 1)й вг 1пнлфкшж0)кпвн0 и0) 2) 0Л10)вй0н Юш0 2/- -0 пн кbv

Ев вн п0блиг вк00)иыф ш0)пбпнш0)ж иб1п)0)0пз д кбвй0 0лн 0 б0)пвй ш0)1лбвнг кбв)0  
00)вкбв)0л1 кл0кпы0)ф 1ш0)д зивфкбв0)л мб1 лз0)ивпн пнш0

л0 00)вкбб0 1пнбвкп0 л10)дж ф вл0 зпт ицк л1 ш0) пвй ш0) л10)л кл0ш0 вл0 0ш0)н0 пвй ш0)  
лмнвбвиь вл0) вил0) 0тв л0)л1 ивбл0 кбь

0л1 кл0клж0)ф 1пв0н Юш0)1)пнбвкп0н 1знш0 вл0)лбвнг кбв0)пвй ш0)1)0)плфз б0)днвкбь) з з0  
зи 11)бфвл з вт)оп з0)б0)л0нвй вккшт)мнб)дк ккшт0)к пфклж0)л10) вл1)п0)вккл1)ш0)0)пвлнбб)0)мнб0)лб)п0)  
мнбй)внш0)мнль)0)ивкбь0)н 11)й пнб0) вй шт0) бдбфвл з вт0)ь)0)ивкбж0)б0)мнл)v)л1)л0)0)г б0)лж0)б0)к)в) б0)лж0)  
мнб)л)б)в)0) 0т зг в0)ш1) з дш0) вл1)л1)0)п0)вкк)л)в)й)к)в)к)б)в) м)л)н 11)й пнб0) вй)лж0)мнл)10)в)й)в

0 д зивфкбб0 1)пнбвкп0 м)л)б)л)б)п)0) б)л) 0) б)л) и)в)б)л)0) к)б)ь)0) н) п)й) в)к)п)н)л)0) к)л)0) л)1)0)л) к)л)ш)0) в)л)0)  
б)л) п)в)г) в)к)б)в)0) в)и)б)0)л)1) и)в)б)л)0) к)б)ь)

L)м)л)1)л)з)0)ив)п)н) п)н)ш)0)и)ы)ф) в)л)п)в)0)л) п)л)ф)к)б)з)б)0)к) л)н)й) v)б)б)0)з)л)п)л)н)ш)й) б)0) 0)л)н)0)м)л)и)ц)л)0) и)л) ь)0)м)н)б)0)  
к) м)б)1) к)б)б)0)н) Ю)ш)0)2-4)0)л) п)л)ф)к)б)з)л)0) 0) 0)з) ф)вл) п)0)в)0)л) п)л)ф)к)б)з)л)0)0)к) л)н)й) v)б)0)к)в)0)б)л)и)г) к)ш)0)ш)1)п)т)м) ш)0)  
п)л)и)з)л)0)п)ф)10)б)з)б)0)0)п)ф)10)ш)в)м)л)1)л)10)ь)0) 0)л)н)0)б)л)и)г) в)к)0)л) м)л)и)ц)л)0) ш)0)м)н)б)0)к) м)б)1) к)б)б)0)н)в) в)н) п) 0)л) з)г) в)0)  
к) п)ф)к)ш)в)0) п) ш)0)0)б) в)и)б)0)й) л)к)л) н) б)б) 0)б)л)м)л)1) з) в)л) ь)0)л) м)л)и)ц)л)0) к)б)в)0)Internet-н)л) н)л) л)0)л)б)к) з)л)0)т)к)в)0)  
б)л)и)г) к)л)0)ш)0)0)и)ц) в)0)- 0)л)п)0) в)т)0)л) п)л)ф)к)б)з)л)0)

Лпбвкпд б вгнв вн пмнвмлб О пвиы(квмдбквв)фвй(д 0. Фй вл ь в блд фвп 0

### Критерии оценивания реферата:

Лпбвкпд Ош п Оьвп ь0 лувкз 0 д фпккл 0 в и в0 нв вн п0 1 ллп Овп п Ош п Ош в мвнвфбл и вккшй0 пнв(О кбьй0 бив0 квд фпккл 0 % и в0 нв вн п0 пнв(О кбьй0 кв0 1 ллп Овп п Ош п

## 6. Критерии оценивания результатов освоения дисциплины (модуля)

### 6.1. Оценочные средства и критерии оценивания для текущей аттестации

**Текущий контроль** дж кбж0 лпбвкпд блмнл Олббп ь0 О лнй в0 д фвп 0 мл и в0 д Овн и вкбь0 бдпфвкбьв г бл лн дбви Ош п 0

#### 1. Выполнение и защита лабораторных работ.

л0з г блй п0н дбви м лпбвкпд блмнл вк0 Ош млик бпш(к в0й вквв02 и Юн пнкшг0н Юп)0 мл0 н дбви м0 Лпбвкпд блмнл з вл ь0 з0 д ц бпв0и Юн пнкшг0н Юп0 мл и в0 мнл Овн з в0 мнвмлб О пви в0 лпфвл Ош млик вккшй0и Юн пнкшй0н Юп й

И Юн пнк ь0н Юп Огвкб0 вл ь0 мл(б Ош Юишкжл д бл пвй в0 д фпккл 0- квд фпккл 0

Лпй влз 0 **зачтено** Ош п Оьвп ь0 Ош и пф в) вл и в0 лпбвкпд млик л пш ь0 мн Ош шк л мнл б д Ош и О в0 кв л Флб вй шв0 бд в нкбь Юл(Ю Юп и в0 б0 д кв л Ош лпфв0 мли пфвккшв Ош в д пшц пш 0 л и в0 л б фб0 лпфвп Ош Ош шк л Ош пв и в0 к Оз л к пш и шк шв0 Ош мнл ш) мн в0 вккшв Ош вл б б фвл з бт Ош д кбьт0 з0 и Юн пнкшж0н Юпв

#### 2. Выполнение контрольной работы (3 семестр).

#### Пример задания для контрольной работы

##### Вариант 1

1. Б Ог вкбв0й пнв и шкж0лпфз б0 д б кл0н Овкбвй0  $x = -4t + 2t^2$  ОК мв и впв0 д Ол бй лл пш0 л з лнл пб0 лп0 Ош вк б0 б0 мл пнлжв0 н в з0 з лнл бк пш0  $x = x(t)$  б0 л з лнл пб0  $v = v(t)$  ОК жб впв0 н бфвл з б0 мш) мнл жб вккшж0лпфз лж0 О д в з к бш0 Ош лй вкп Ош вк б0  $t = 0$ .

2. нш0й 11 ж0. -- 0з 0н Ош лй вк л0 мвн вй вц ьп0 мл0 мл Ош т клл пб) мн в и ь0 л в и п0  $\vec{F}$  мл б0 т и лй 030° з0 лн б д к пш0 в л ь в вкпд пнвкбь0 Ю ОК жл б Ош в б фк пш лж0 л в и ш

3. вкд0й 11 ж0. -- 0) Юш лй вккшв Ош пфз и ж л0 Ош т0 л0 л з лнл пш0. 20 й, 1) б лнл в и л0

## 6.2. Оценочные средства и критерии оценивания для промежуточной аттестации

### 3

**Промежуточный контроль** лл тц вл пОиввл ьОО лнй вОд фвп

#### Требования к зачету

БивОмливфвкьвОд фвп О пбвкпбблг вк7

1. шмликьпщфОд ц влбпщОи Юн пнкштОи Юп.
2. К мбл пщлкпнлицкпыОи Юпнк Оппй втзпО д фвккл
3. Д злк1 мвзпбнлО пщО влвй ш)Ошклл бй швк О йлпльпвищк лвОдпфвкьвО
4. Д фвпОшл п Оиввл ьО пбвкппмнбОшмликвкьбО вт мпкзплО нвОО кбж

### 4

**Промежуточный контроль** лл тц вл пОиввл ьОО лнй вОд фвп

#### лмнл шввзд й вкт

1. ивзпнл п пбфвл злвОмливООО зпий в
2. ивзпнбфвл злвОмливОООвц вл пОв О
3. ивзпнл п пбфвл злвОмливОмнбОк ибфббОмнлОлбкьзлО
4. лл пльккшжОивзпнбфвл збжОлз
5. кьпквлОмливООО зпий в
6. кьпквлОмливОООвц вл пОв О
7. ивзпнлй кьпк ьОкбпзvьь О йлвкбпзvьь
8. ивзпнбфвл збжОлзОйвп ии тьОмливмнлОлбкьзл О
9. ивзпнбфвл збжОлзОывзпнлибп тьО д т
10. внвй вккшжОивзпнбфвл збжОлз О
11. ивзпнлй кьпкшвОливЮкьь
12. внвй вкквлОивзпнлй кьпквлОмлив О
13. ивзпнлй кьпкшвОликш

#### Л Е ДУЩО Б ФВ О З Д ? КМ

1. БО Олбьк злОштОйвп иибфвл зьтОи нвз Од ньг вкшОп з)фплОд ньбОлбккл лОвдОкьтООО2Ои дО Юищ вбнмл лО нвз бОмнбОивбОО лмнбзлкл ОлвкьвОвОи дьОкпивОк Омнвг кввОи Пплькьв О лО лзливлОи дьОдй вкьи ПпОл би ООд бй лбвжлпСь)Овл иьОи нвз бОЮиьОд ньг вкшОлбкклбй вккл Овл иьО и нвз бОй вивОмнлпьОмливг кшвОмлОк зпд ньбш О
2. лфвфкшвОд ньбшО - . -<sup>-6</sup> З иьО - . -<sup>-6</sup> З ик тлбьпльООО зпий вк Ои ПплькьбьО2л й бнм ОлпО бнм ОК жтвОк мньг вкклл пщОивзпнл п пбфвл зл лОмливООлфзв)пб ивкккжк ООл й ОлпОмвнОл лОвО к Ол й ОлпОлнл лОд ньб ОЛбви пщфвнпвг
3. Д ньбшО  $q_1 = 4 \cdot 10^{-6} \text{ Кл}$  бО  $q_2 = 9 \cdot 10^{-6} \text{ Кл}$  н лми ьпльОк Ои ПплькьбьО. й О бьОливбпвпО н лмливг бпщд ньбО  $q_3$  фплЮл блпвй Юи Ои Ои ОклОвл бь О злО Оивбфвк Од ньб О  $q_3$  ?
4. БО Олбьк злОлОд ньг вкшпОи нвз ОлбьОи вкшОлбккжОлфзвк ОьпьтОлбьк злОлжбивкш О ньОыпий ОьпьвОи дп иьлцк ОлмивО О нвз бОмл нпг ьпООй лил О злО Омилпклл пщОр й ли Ю вливОтмивОи лтлг бькььОкьпвжОмнбОмл нпг вкьбьО Ой лилОлп дпльОкьвдй вккшй О илпклл пщО й пвнв и Ои нвзлО  $\rho_0 = 1,5 \cdot 10^3 \text{ з ,й}^3$  Оьбывзпнбфвл з ьОмнлкьв вйллпщОй ли О  $\epsilon = 2,2$ .
5. лфвфкшвОд ньбшО  $Q_1 = 30 \text{ мкКл}$  бО  $Q_2 = -20 \text{ мкКл}$  к тлбьпльОк Ои ПплькьбьО: О/ - Ол й бнм О лпбнм ОЛмнбьивпщОк мньг вкклл пщОивзпнбфвл зл лОмливО  $\vec{E}$  Олфзв)пб ивкккжОлпОмвнОл лО д ньб Ок О<sub>1</sub>: О- (й) ОлпОлнл лк О<sub>2</sub>: О. 2О й
6. К жтвОк мньг вкклл пщОивзпнбфвл зл лОмливООлфзв)ивг ц вжОмл внвбькьОй вг бпОлфвфкшй бО д ньб й бО  $q_1 = 8 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$  бО  $q_2 = -6 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$  О ПплькьвОй вг бпОд ньб й бО: О). Ой О



бывши клі пб) дк кбьй в 0 шмликъ в п0 пвзтц бв0 д б кбь) пп к Ои в0 вй шв0 н бзлй 0 пфвІ@л л0 мнл вл1 0 нб0 лп0 вп т0 блмпз вг0 й ил пц вл п0 вккшв0 мл нви клі пб) блз г вкбь0 ил бфвІ злж0 мл и вбл0 пвицклі пб0 мнб0 вдилг вкбб0 й пвнб и ) квлпфжмы0 н пй вкп v бы0 пвлнвпфвІ з вт0 млилг вкбж) в пп1 ) бл мшпш0 вл0 д ппнбквкбь0 мнб0 нви вкбб0 д б ф0

«неудовлетворительно» 0 бй ввг0 л вницджшв0 мнл І@ш0 00 дк кбб0 пфвІ@л л0 й пвнб и ) блмпз вг0 мнбкvbmb ицкшв0 ли бІ@б0 мнб0 Оимликвкбб0 мнвбпй лпнвккшт0 мнл н йй лж0 злкпнлицкшт0 д б кбж0 Мнл0 вкп0 дк кбж0 квблп плфвк0 бий0 б ицквж0 вж0 пфвІ@л б0 Юбпц вж0 мнл вл1 блк ицкжб) в пвицклі пб

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### 7.1. Основная литература

1. вбвз 0 пфвІ@л в30 в0 мн зпвзпй 0 бий0 0 мп0 0 Вицк) 0 Ы тпк )К вкл н бл0 ) В 0 Л йлживкзл 0 мпб0 нвб зvbвж0 . Вицк лз0 0 Вдб пвицп0 0 Ын жп) / - / - 399 1 % шл и вв0 лІ@ дп0 кбв ISBN 978-5-9916-6343-4. в3лп0 0 ыивзпнлккшж0, 0 Л0 Ын жп0 1 жп0 URL: <https://biblio-online.ru/bcode/450506> % п 0 лІ@ ц вкбь 0 18.03.2020).
2. З пдквл0 0 Л В З пп1 0 ивзvbж0 мл0 вбвз в 0 3 и 1 л бфвІ з ь0 б0 нвицпб0 блпз ь0 й вт кбз : пфвІ@л в0 мп1 лІ@ в0 бий0 0 мп0, 0 Л В З пдквл0 0 И В Л вйзбк лз0 0 Вдб пвицп0 0 Ын жп) / - / - 183 1 % шл и вв0 лІ@ дп0 кбв ISBN 978-5-9916-7056-2. в3лп0 0 ыивзпнлккшж0, 0 Л0 Ын жп0 1 жп0 URL: <https://biblio-online.ru/bcode/451398> % п 0 лІ@ ц вкбь 0 5 - 0 / - / -
3. лкб нв0 0 . З пп1 0 лІ@ вж0 вбвз б0 0 0 0 0 зк 0 3 кб 0 0 0 пвнй лбк й вз ) 1 п пбл пбфвІ з ь0 вбвз ) 1 пнлвкб в0 0 вц влп0 0 пфвІ@л в30 бий0 І@ з и 0 мп0, 0 лкб нв0 0 К 3 и и кбзл0 0 Лмнбк 2-в0 вбдб лз0 0 Вдб пвицп0 0 Ын жп) / - . 6 369 1 % з и 0 н0 з бвй бфвІ з вж0 з пп1 ISBN 978-5-9916-1755-0. в3лп0 0 ыивзпнлккшж0, 0 Л0 Ын жп0 1 жп0 URL: <https://biblio-online.ru/bcode/425491> % п 0 лІ@ ц вкбь 0 5 - 0 / - / -
4. н зпбфвІ з вв0 д кпбь0 мп0 лІ@ вй п0 з пп1 п0 вбвз в 0 пфвІ@л в30 бий0 0 мп0, 0 ? нл вв0 ) Ы Ы 3 ныфзл0 0? Лзпнл0 0 0 В Фвнкл0 лз0 0 Вдб пвицп0 0 Ын жп) / - / - 492 1 % шл и вв0 лІ@ дп0 кбв ISBN 978-5-534-09399-5. в3лп0 0 ыивзпнлккшж0, 0 Л0 Ын жп0 1 жп0 URL: <https://biblio-online.ru/bcode/451204> % п 0 лІ@ ц вкбь 0 18.03.2020).

### 7.2. Дополнительная литература

1. Л Овиц0 0 В мп1 0 вбвз б0 0 0 0 0 т0 пш т 0 0 К пз ) - . 5
2. нл бй л0 0 В 0 мп1 0 вбвз б0 0 0 шл и ь0 л зли ) - . 5
3. ивзл кбнл0 0 К ) и збк0 0 3 пп1 0 лІ@ вж0 вбвз б0 0 вт кбз 0- 0 0 нл І@ вц вкбв ) 1978.
4. нт к вицзбж0 0 мп1 0 вбвз б) й вт кбз 0 0 0 нл І@ вц вкбв ) 642
5. З в3лбк0 3 0 В 3 0 в3лбк0 3 0 0 ливзпнлккшж0 ь0 вбвз 0 0 ) К пз ). 643
6. 3 и и кбзл0 0 0 ивзпнбфвІ п0 0 0 ) 64-
7. З лпзл0 0 3 0 0 вбвз 0 бий0 0 пнлб) пвицкшт0 0 б0 нт в пвзпнлккшт0 0 мп0 0 пфвІ@л в0 мп1 лІ@ в0 0 Л внбь 0 шл и вв0 лІ@ дп0 кбв 0 Вдб пвицп0 0 0 вкбзл ) - - 1
8. пив Мбб0 0 пвицк ь0 вбвз , 0 К пив 2-в0 вбдб ) бл мн 0 б0 блм лз0 : Вдб пвицп0 0 Ын жп) / - / - 442 1 % лпзпнл ь0 к пз ISBN 978-5-534-12880-2. в3лп0 0 ыивзпнлккшж0, 0 Л0 Ын жп0 1 жп0 URL: <https://biblio-online.ru/bcode/448494> % п 0 лІ@ ц вкбь 0 5 - 0 / - / -
9. 0 пп1 збж0 ) Б вп 0 0 0 мп1 0 вбвз б) 0 ) - - .

### Список учебно-методических разработок для студента

1. У нв0 0? 0 вбвфвІ з вж0 мн зпвзпй 0 лІ@ Юпз 0 нвдпшц пл0 0 вдй внвкбж0 МфвІ@л0 й влб бфвІ злв0 мп1 лІ@ в0 бий0 0 ппнбквкп0 0 вбвзл-й пвй пбфвІ зл л0 зпшцвп 0 Лй ливкІ з) 0 Лйли М) - . 5

2. влббфвлзбвфвзлйвкб vbbvfi Юн плнкшйфн Юп йфйф мнбилг вкбв
3. ? 0У нво ВкббСббт ишкшво д б кьб0 биь01 йлпльпвишкжжн Юпш0 мло бдбзв0 биь  
1пббкплшк мн Оивкбвмлб лплсв0 Лпнлбпвишцпш 0 вт кбз 0 Лйливк1зТЛйли Мф - .6 - 36  
1
4. ? 0У нво ВкббСббт ишкшво д б кьб0 биь01 йлпльпвишкжжн Юпш0 мло бдбзв0 биь  
1пббкплшк к мн Оивкбв0 млб лплсв0 Лпнлбпвишцпш 0 ливзпмьнк ь0 бдбз 0 б0 лклшп0  
пвнйлбк йбзб0 Лйливк1зТЛйли Мф - .6 - /10

### 7.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <https://lectoriy.mipt.ru/> -знл Оивзвбжмло бдбзв0 бдбвт Оивзпнбж0 В
2. [https://www.youtube.com/watch?v=U3I\\_FuliqsA](https://www.youtube.com/watch?v=U3I_FuliqsA) знл Сббвлизвбжмлфвт кбзв

## 8. Материально-техническое обеспечение

пббпнбьббьфмнлсвбкбьфивзвблккшгфд кьпбж1 / 3ффв 0'0 лд ивбпыц бйфлфнпблО кбвй 7

- бл1з 0н дйвн йбквфй вквв0---т. 0--фй8
- мнлвзпнл8
- ьзн к8
- пбвнг бО ыц бвфлпнлжлпО ббь0 бз1 vbbomi з плО

пббпнбьббьфмнлсвбкбьфмн зпбфвлзвтфд кьпбж1 / 0ффв 0'0 лд ивбпыц бйфлфнпблО кбвй 7

- бл1з 0н дйвн йбквфй вквв0---т. 0--фй8

И Юн плнбббьфмнлсвбкбьфн Юн плнкшгфн Юп

. 0 вй влпн0 пббпнбьфмнлсвбкбьфн Юн плнкшгфн Юп

- бл1з 0н дйвн йбквфй вквв0---т. 0--фй8

- 4фй бзнлй впнлс8
- 4ш п к вквбнзпивж8
- /фвткбфвлзвтфбывзпнлккшгфшлО
- /0к ибпбфвлзвтфбывзпнлккшгфшлОс8
- 3фывзпнлккшгфлвзпкблй внлс8
- 1фй впнлшгфйбквжзб8
- 5фй Юн плнкшгфнп клфз

/ 0 вй влпн0 пббпнбьфмнлсвбкбьфн Юн плнкшгфн Юп

- бл1з 0н дйвн йбквфй вквв0---т. 0--фй8

- /фй бзнлй впнлс8
- /ш п к вквбнзпивж8
- .фвткбфвлзвтфбывзпнлккшгфшлО
- .0к ибпбфвлзвтфбывзпнлккшгфшлОс8
- /фывзпнлккшгфлвзпкблй внлс8
- .фй впнлшгфйбквжзб8
- 5фй Юн плнкшгфнп клфз

00 вй влпн0 пббпнбьфмнлсвбкбьфн Юн плнкшгфн Юп

- бл1з 0н дйвн йбквфй вквв0---т. 0--фй8
- ймвнй впнлс8
- Оишцй впнлс8
- 1лвббкбпвишкшвмнлшб 8
- й дбклш лмнлпбОивкбж8
- нвлп п шлс8
- ззпй пмьпнлс8

## 9. Программное обеспечение

звлфл блкшгфмнлнйй Microsoft Office.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 03B6A3C600B7ADA9B742A1E041DE7D81B0  
Владелец: Артеменков Михаил Николаевич  
Действителен: с 04.10.2021 до 07.10.2022