

Программа предварительных вступительных испытаний в магистратуру по направлению «Нефтегазовое дело» (программы 131000.01, 131000.02, 131000.03, 131000.04, 131000.05, 131000.06, 131000.07, 131000.09, 131000.10, 131000.11, 131000.12, 131000.13, 131000.22) для абитуриентов с непрофильным образованием

1. Определить силу давления P на заглушку диаметром d , если показания манометра p_m , плотность жидкости ρ . Определить точку приложения этой силы.
2. Определить показание пьезометра H , если известны: p_m, h, ρ .
3. Определить силу давления P на заглушку диаметром d , если известны: l, p_m, ρ . Определить точку приложения этой силы.
4. Что покажет манометр (p_m) при усилии на поршень, равном F , высоте H и диаметре d , если система заполнена жидкостью плотностью ρ ?
5. Чему равен начальный расход жидкости, если известны значения H, h и ρ ? Сосуд закрыт.
6. Определить показания манометра p_m , если известны показания пьезометра H , плотность жидкости ρ , высота h , расстояние l .
7. Движение на I участке магистрали ламинарное. Можно ли на II участке при расчете потерь на трение применить формулу $\lambda=64/Re$. Ответ объяснить.
8. Известны показания манометров p_{m1} и p_{m2} и расстояние между ними l . Какова длина всего участка L ? Ответ объяснить.
9. На каком расстоянии l друг от друга нужно поставить манометры, чтобы их показания отличались в три раза (величина L известна)?

10. Написать уравнение Бернулли для сечений 1-1 и 2-2 горизонтального и рельефного участков и объяснить примененные упрощения.
11. Как определить начальный расход истечения, если известны показания манометра p_m , расстояние h , плотность жидкости ρ , а также μ_n и ω_n ?
12. Может ли $p_{m1} = p_{m2}$ при движении вязкой жидкости как указано на рисунке? Ответ объяснить.
13. Как запишется формула для полезной мощности насоса, если известны показания вакуумметра p_v , p_m , расход жидкости Q и параметры жидкости и трубопровода (d, Δ, ν, ρ, l).
14. Каково отношение p_{m1}/p_{m2} при движении вязкой жидкости? Ответ объяснить.
15. Как запишется формула для полезной мощности насоса при расходе жидкости Q и потерях напора во всасывающей линии h_t , при известных величинах, указанных на рисунке?
16. На I участке магистрали движение жидкости в “квадратичной области”. Относительная шероховатость обоих участков одинакова. Можно ли для расчета λ на II участке использовать формулу $\lambda = 0,11(\Delta/d)^{0,25}$. Объяснить ответ.
17. На каком расстоянии l друг от друга нужно поставить манометры, чтобы их показания отличались в три раза при заданном L ?
18. Давление на входе в насос вакуумметрическое и равно P_v . Показание манометра, установленного на расстоянии l от насоса p_m , расход жидкости Q . Как определить полезную мощность насоса? Параметры жидкости и трубопровода известны (d, Δ, ν, ρ).

19. Найти плотность газа в цилиндре с радиусом R и длиной l , вращающемся вокруг оси с угловой скоростью Ω (всего в цилиндре N молекул).
20. Два одинаковых идеальных газа с одинаковыми температурами T и числами частиц N , но с разными давлениями P_1 и P_2 находятся в двух сосудах. Затем сосуды соединяются. Определить изменение энтропии.
21. Два одинаковых идеальных газа с одинаковыми давлениями P и числом частиц N , но с разными температурами T_1 и T_2 находятся в сосудах с объемами V_1 и V_2 . Затем сосуды соединяются. Найти изменение энтропии.
22. Найти работу, производимую над идеальным газом при адиабатическом сжатии.
23. Найти количество тепла, получаемого газом при постоянном объеме (изохорном).
24. Найти работу и количество тепла при процессе, происходящем при постоянном давлении (изобарном).
25. Найти работу, совершаемую над газом и количество тепла, получаемое при сжатии от объема V_1 до V_2 согласно уравнению $PV^n = \alpha$ (политропический процесс).
26. Найти работу, производимую над идеальным газом, и количество тепла, получаемое им, для цикла, состоящего из двух изохорных и двух изобарных процессов (последовательные состояния газа имеют давление и объем: 1) P_1, V_1 ; 2) P_1, V_2 ; 3) P_2, V_2 ; 4) P_2, V_1 ; 5) P_1, V_1).
27. Найти работу, производимую над идеальным газом, и количество тепла, получаемое им, для цикла, состоящего из двух изохорных и двух изотермических процессов (последовательные состояния газа имеют объем и температуру: 1) V_1, T_1 ; 2) V_1, T_2 ; 3) V_2, T_2 ; 4) V_2, T_1 ; 5) V_1, T_1).
28. Найти работу, производимую над идеальным газом, и количество тепла, получаемое им, для цикла из двух изотермических и двух адиабатических процессов (последовательные состояния имеют энтропию, температуру и давление: 1) S_1, T_1, P_1 ; 2) S_1, T_2 ; 3) S_2, T_2, P_2 ; 4) S_2, T_1 ; 5) S_1, T_1, P_1).
29. Найти работу, производимую над идеальным газом, и количество тепла, получаемое им, для цикла из двух изобарных и двух изотермических процессов (последовательные состояния: 1) P_1, T_1 ; 2) P_1, T_2 ; 3) P_2, T_2 ; 4) P_2, T_1 ; 5) P_1, T_1).
30. Найти работу, производимую над идеальным газом, и количество тепла, получаемое им, для цикла из двух изобарных и двух адиабатических процессов (последовательное состояние газа: 1) P_1, S_1, T_1 ; 2) P_1, S_2 ; 3) P_2, S_2, T_2 ; 4) P_2, S_1 ; 5) P_1, S_1, T_1).
31. Найти работу, производимую над идеальным газом, и количество тепла, получаемое им для цикла из двух изохорных и двух адиабатических процессов (последовательные состояния: 1) V_1, S_1, T_1 ; 2) V_1, S_2 ; 3) V_2, S_2, T_2 ; 4) V_2, S_1 ; 5) V_1, S_1, T_1).

32. Определить максимальную работу, которую можно получить при соединении сосудов с двумя одинаковыми идеальными газами, имеющими одинаковые температуру T_0 и число частиц N , но разные объемы V_1 и V_2 .
33. Определить максимальную работу, которую можно получить при соединении сосудов с двумя одинаковыми идеальными газами, если до соединения сосудов газы имели одинаковое давление P_0 и разные температуры T_1 и T_2 .
34. Найти минимальную работу, которую надо произвести над идеальным газом для того, чтобы сжать его от давления P_1 до давления P_2 при постоянной температуре среды ($T=T_0$).
35. Определить максимальную работу, которую можно получить с помощью идеального газа при охлаждении от температуры T до температуры среды T_0 при постоянном объеме.
36. Определить максимальную работу, которую можно получить с помощью газа при охлаждении от температуры T до температуры среды T_0 и в то же время расширяющегося так, что его давление меняется от P до давления среды P_0 .
37. Температура начала кипения фракции при атмосферном давлении 127 °С. Какова температура кипения этой фракции при остаточном давлении 13,3 кПа и при давлении 50 кПа ?
38. Указать пределы выкипания и определить объемный и весовой выход (в %) керосиновой фракции, если при атмосферной перегонке 100 мл нефти плотностью 876 кг/ м³ получено 13,5 мл этой фракции плотностью 825 кг/м³.
39. Определить кислотное число нефтепродукта, если известно, что на титрование 0,1238 г его навески израсходовано 8,5 мл 0,1 N спирто-бензольного раствора КОН (принять поправку к титру раствора, равной 1).
40. Определить по хроматограмме (прилагается) количественный состав бинарной смеси толуола и гептана.
41. Определить количество парафиновых и ароматических углеводородов в бензиновой фракции нефти, если известно, что анилиновая точка деароматизированного и исходного бензина равна 68 °С и 45 °С соответственно.
42. Определить состав бинарной смеси углеводородов гептана и толуола, если известно, что для гептана $n_d^{20} = 1,3733$, для толуола $n_d^{20} = 1,4951$, а их смеси $n_d^{20} = 1,4780$.
43. При кислотной обработке скважины возможно взаимодействие ароматических углеводородов нефти с серной кислотой с образованием поверхностно-активных алкилбензолсульфокислот. Какое теоретическое количество пропилбензолсульфокислот может образоваться при обработке конц. серной кислотой (98 %) 100 кг нефти, содержащей 1,5 % масс. пропилбензола?
44. Какой объем воздуха (содержание кислорода 28 % об.) необходим для полного сгорания 4 молей метана?
45. Какое количество в г метилового спирта образуется при неполном окислении 5 молей метана?
46. Определить количество этилового спирта в г, образующегося при гидратации 5 молей этилена?

47. Какое теоретическое количество водорода в л необходимо для гидрирования 124 г этилмеркаптана?
48. Определить количество водорода в л, выделяющегося при дегидрировании 135 г циклогексана?
49. Какой объем дизельной фракции плотностью 0,820 г/см³ требуется для получения 1000 кг 30 % обратной эмульсии. Какие требования к эмульгатору?
50. Какой объем воды требуется для получения 500 г 15 % прямой эмульсии. Какие требования к эмульгатору?
51. Приведите схему выделения асфальтенов и смол из нефти.
52. Изобразите структурные формулы 2,2-диметилпентана и 1,2-диметилциклогексана.
53. Изобразите структурную формулу 2,2,4-триметилпентана (изооктана); укажите фракцию, в которой он содержится, и его октановое число.
54. Какое количество в г метилового спирта образуется при неполном окислении 7 молей метана?
55. Определить количество этилового спирта в г, образующегося при гидратации 7 молей этилена?
56. Какое теоретическое количество водорода в л необходимо для гидрирования 248 г этилмеркаптана?
57. Определить количество водорода в л, выделяющегося при дегидрировании 270 г циклогексана?
58. Какой объем дизельной фракции плотностью 0,820 г/см³ требуется для получения 2000 кг 20 % обратной эмульсии. Какие требования к эмульгатору?
59. Какой объем воды требуется для получения 1000 г 15 % прямой эмульсии. Какие требования к эмульгатору?
60. Приведите схему выделения асфальтенов и смол из гудрона.