**Демоверсия по дисциплине «Физика» для поступающих по программам бакалавриата направлений «Прикладная информатика» 09.03.03, «Землеустройство и кадастры» 21.03.02 в СГЭУ в 2022 г.**

Экзаменационная работа состоит из 2-х частей, включающих 35 заданий:

**Первая часть работы** включает 25 заданий с начислением за каждое выполненное задание 2 балла. Задания первой части — это задания закрытого типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных.

**Вторая часть работы** включает 10 заданий с начислением за каждое выполненное задание 5 баллов. Вторая часть включает задания открытого типа, требующие обоснованного ответа, который участник экзамена должен записать в виде слова (слов), словосочетания или решения.

Ниже приведены справочные данные, которые могут понадобиться вам при выполнении работы.

Константы

|  |  |
| --- | --- |
| число π | π = 3,14 |
| ускорение свободного падения на Земле | g = 10 м/с2 |
| гравитационная постоянная | G = 6,7·10-11 Н-м2/кг2 |
| универсальная газовая постоянная | К = 8,31 Дж/(моль-К) |
| постоянная Больцмана | *K =* 1,38∙10-23 Дж/К |
| постоянная Авогадро | *N*A = 6·1023 моль−1 |
| скорость света в вакууме | с = 3∙108 м/с |
| коэффициент пропорциональности в законе Кулона | 719 |
| электрическая постоянная | ε0 = 8,85∙10-12 Кл2/Н∙м2 |
| модуль заряда электрона (элементарный электрический заряд) | е = 1,6∙10-19 Кл |
| постоянная Планка | к = 6,6∙10-34 Дж-с |

Нормальные условия давление 100 кПа, температура 20°С

Соотношение между различными единицами

|  |  |
| --- | --- |
| температура | 0 К = - 273°С |
| атомная единица массы | 1 а.е.м. = 1,66-10-27 кг |
| 1 атомная единица массы эквивалентна | 931,5 МэВ |
| 1 электронвольт | 1 эВ = 1,6-10-19 Дж |

Масса частиц

|  |  |
| --- | --- |
| электрона | 9,1-10-31 кг = 5,5-10-4 а.е.м. |
| протона | 1,673-10-27 кг = 1,007 а.е.м. |
| нейтрона | 1,675-10-27 кг ~ 1,008 а.е.м. |

Плотность веществ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| воды | 1000 кг/м3 | алюминия | 2700 кг/м3 |
| древесины (сосна) | 400 кг/м3 | железа | 7800 кг/м3 |
| керосина | 800 кг/м3 | ртути | 13600 кг/м3 |
| подсолнечного масла | 900 кг/м3 | нефти | 850 кг/м3 |

Удельная теплоемкость

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| воды | 4,2-10 3 Дж/(кг-К) | алюминия | 900 Дж/(кг-К) |
| льда | 2,1-10 3 Дж/(кг-К) | меди | 380 Дж/(кг-К) |
| железа | 640 Дж/(кг-К) | чугуна | 500 Дж/(кг-К) |
| свинца | 130 Дж/(кг-К) |  |  |

Удельная теплота

|  |  |
| --- | --- |
| парообразования воды | 2,3-10 6 Дж/кг |
| плавления свинца | 2,5-10 4 Дж/кг |
| плавления льда | 3,3-10 5 Дж/кг |

Удельное электрическое сопротивление

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| медь | 0,018 Ом∙мм2 / м | никелин | 0,42 Ом∙мм2 / м |
| алюминий | 0,029 Ом∙мм2 / м | никель | 0,087 Ом∙мм2 / м |
| вольфрам | 0,055 Ом∙мм2 / м | железо | 0,098 Ом∙мм2 / м |

Молярная масса

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| азота | 28-10-3 кг/моль | кислорода | 32-10-3 кг/моль |
| аргона | 40-10-3 кг/моль | лития | 6-10-3 кг/моль |
| водорода | 2-10-3 кг/моль | молибдена | 96-10-3 кг/моль |
| воздуха | 29-10-3 кг/моль | неона | 20-10-3 кг/моль |
| гелия | 4-10-3 кг/моль | углекислого газа | 44-10-3 кг/моль |

Задания

ЧАСТЬ 1

При выполнении заданий А1-А25 выберите правильный ответ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| А1 | Зависимость координаты *x* тела от времени *t* имеет вид:  Через сколько секунд после начала отсчета времени *t* = 0 с проекция вектора скорости тела на ось *Ox* станет равной нулю? | | | | |
|  |  | 1) 5 c | | |
|  | 2) 1,5 c | | |
|  | 3) 2 c | | |
|  | 4) 0,5 с | | |
|  | | | | | |
| **А2** | В аттракционе человек массой 100 кг совершает «мертвую петлю» в вертикальной плоскости. Когда вектор скорости был направлен вертикально вниз, сила нормального давления человека на сидение была 2 000 Н. Найдите скорость тележки в этой точке при радиусе круговой траектории 5 м. Ускорение свободного падения 10 м/с2 | | | | |
|  | 1) | | 10 м/с | | |
| 2) | | 9,8 м/с | | |
| 3) | | 12 м/с | | |
| 4) | | 1 м/с | | |
|  | | | | | |
| **А3** | Папа, обучая девочку кататься на коньках, скользит с ней по льду со скоростью 4 м/с. В некоторый момент он аккуратно толкает девочку в направлении движения. Скорость девочки при этом возрастает до 6 м/с. Масса девочки 20 кг, а папы 80 кг. Какова скорость папы после толчка? Трение коньков о лед не учитывайте. Ответ укажите в метрах в секунду с точностью до одного знака после запятой. | | | | |
|  | 1) | | 3,5 м/с | | |
| 2) | | 3 м/с | | |
| 3) | | 5 м/с | | |
| 4) | | 2 м/с | | |
|  | | | | | |
| **А4** | На рисунке изображён участок натянутого резинового шнура, по которому распространяется поперечная волна, имеющая частоту 1,25 Гц. Чему равна скорость распространения волны? (Ответ дайте в метрах в секунду.) | | | | |
|  | 1) | | 2 м/с | | |
| 2) | | 1,4 м/с | | |
| 3) | | 3,2 м/с | | |
| 4) | | 1,25 м/с | | |
|  | | | | | |
| **А5** | Плотность бамбука равна 400 кг/м3.  Какой наибольший груз может перевозить по озеру бамбуковый плот площадью 10 м2 и толщиной 0,5 м? Ответ приведите в килограммах. | | | | |
|  | 1) | | 4000 кг | | |
| 2) | | 2500 кг | | |
| 3) | | 3000 кг | | |
| 4) | | 1400 кг | | |
|  | | | | | |
| **А6** | Под действием силы тяжести *mg* груза и силы *F* рычаг, представленный на рисунке, находится в равновесии. Вектор силы *F* перпендикулярен рычагу, а груз на плоскость не давит. Расстояния между точками приложения сил и точкой опоры, а также проекции этих расстояний на вертикальную и горизонтальную оси указаны на рисунке.  Если модуль силы *F* равен 240 Н, то каков модуль силы тяжести, действующей на груз? (Ответ дайте в ньютонах.) | | | | |
|  | 1) | | 150 Н | | |
| 2) | | 1500 Н | | |
| 3) | | 750 Н | | |
| 4) | | 15 Н | | |
|  | | | | | |
| **А7** | Две звезды одинаковой массы *m* притягиваются друг к другу с силами, равными по модулю *F*. Во сколько раз больше силы *F* модуль сил притяжения между другими двумя звёздами, если расстояние между их центрами такое же, как и в первом случае, а массы звёзд равны 2*m* и 5*m*? | | | | |
|  | 1) | | 5 | | |
| 2) | | 2 | | |
| 3) | | 15 | | |
| 4) | | 10 | | |
|  | | | | | |
| **А8** | Два моля азота изобарно нагревают. На рисунке изображён график зависимости величины среднеквадратичной скорости *u* молекул газа от его объёма *V*. Чему равно давление газа в сосуде? Ответ дайте в килопаскалях. | | | | |
|  | 1) | | 90 кПа | | |
| 2) | | 150 кПа | | |
| 3) | | 60 кПа | | |
| 4) | | 120 кПа | | |
|  | | | | | |
| **А9** | Идеальный газ получил количество теплоты 300 Дж и совершил работу 100 Дж. Чему равно изменение внутренней энергии газа? Ответ дайте в джоулях. | | | | |
|  | 1) | | 200 Дж | | |
| 2) | | 400 Дж | | |
| 3) | | 100 Дж | | |
| 4) | | 300 Дж | | |
|  | | | | | |
| **А10** | Тепловой двигатель имеет КПД 50%. В результате его работы холодильнику передано 50 кДж теплоты. Какое количество теплоты получено от нагревателя? Ответ дайте в килоджоулях. | | | | |
|  | 1) | | 50 кДж | | |
| 2) | | 250 кДж | | |
| 3) | | 100 кДж | | |
| 4) | | 25 кДж | | |
|  | | | | | |
| **А11** | В сосуде неизменного объёма находится разреженный газ в количестве 4 моль. Во сколько раз нужно увеличить абсолютную температуру газа, чтобы после удаления из сосуда 3 моль газа, давление осталось неизменным? | | | | |
|  | 1) | | 4 | | |
| 2) | | 3 | | |
| 3) | | 10 | | |
| 4) | | 2 | | |
|  | | | | | |
| **А12** | В сосуде под поршнем содержится воздух с относительной влажностью 34%. Воздух изотермически сжали в 3 раза. Какой стала относительная влажность воздуха? | | | | |
|  | 1) | | 90% | | |
| 2) | | 100% | | |
| 3) | | 11% | | |
| 4) | | 34% | | |
|  | | | | | |
| **А13** | При нормальных условиях электрический «пробой» сухого воздуха наступает при напряжённости электрического поля 30 кВ/см. В результате «пробоя» молекулы газа, входящие в состав воздуха, ионизируются и появляются свободные электроны. Какую кинетическую энергию приобретёт такой электрон, пройдя в электрическом поле расстояние 10–5 см? Ответ выразите в электронвольтах и округлите до десятых долей. | | | | |
|  | 1) | | 1,4 эВ | | |
| 2) | | 0,3 эВ | | |
| 3) | | 0,5 эВ | | |
| 4) | | 0,9 эВ | | |
|  | | | | | |
| **А14** | Квадратная рамка с током, направление которого указано на рисунке, помещена в однородное магнитное поле, магнитные линии которого направлены перпендикулярно плоскости рамки от наблюдателя. Как направлена относительно рисунка вызванная этим полем сила Ампера, действующая на проводник 2—3? | | | | |
|  | 1) | | вправо | | |
| 2) | | влево | | |
| 3) | | вверх | | |
| 4) | | к наблюдателю | | |
|  | | | | | |
| **А15** | При коротком замыкании клемм аккумулятора сила тока в электрической цепи равна 24 А. При подключении к клеммам аккумулятора электрической лампы с электрическим сопротивлением нити 23 Ом сила тока в электрической цепи равна 1 А. По этим результатам измерений определите ЭДС и внутреннее сопротивление аккумулятора. | | | | |
|  | 1) | | 1 Ом, 24 В | | |
| 2) | | 3 Ом, 15 В | | |
| 3) | | 2 Ом, 16 В | | |
| 4) | | 22 Ом, 4 В | | |
|  | | | | | |
| **А16** | Предмет находится на расстоянии 50 см от плоского зеркала. Каково будет расстояние между ним и его изображением, если предмет удалить от зеркала ещё на 15 см? (Ответ дать в сантиметрах.) | | | | |
|  | 1) | | 130 см | | |
| 2) | | 65 см | | |
| 3) | | 15 см | | |
| 4) | | 90 см | | |
|  | | | | | |
| **А17** | Предмет расположен на горизонтальной главной оптической оси тонкой собирающей линзы. Фокусное расстояние линзы равно 30 см. Изображение предмета действительное, а увеличение составило *k* = 3. Найдите расстояние от предмета до линзы. Ответ приведите в сантиметрах. | | | | |
|  | 1) | | 10 см/с | | |
| 2) | | 2 см/с | | |
| 3) | | 40 см/с | | |
| 4) | | 20 см/с | | |
|  | | | | | |
| **А18** | Один ученый проверяет закономерности колебания пружинного маятника в лаборатории на Земле, а другой — в лаборатории на космическом корабле, летящем вдали от звезд и планет с выключенным двигателем. Если маятники одинаковые, то в обеих лабораториях эти закономерности будут    1) одинаковыми при любой скорости корабля  2) разными, так как на корабле время течет медленнее  3) одинаковыми, если скорость корабля мала  4) одинаковыми или разными в зависимости от модуля и направления скорости корабля | | | | |
|  | | | | | |
| **А19** | Чему равно число нейтронов в ядре атома титана ? | | | | |
|  | 1) | | 22 | | |
| 2) | | 26 | | |
| 3) | | 48 | | |
| 4) | | 70 | | |
|  | | | | | |
| **А20** | Период полураспада некоторого радиоактивного изотопа составляет 8 суток. Спустя какое время изначально большое число ядер этого изотопа сократится в 16 раз? | | | | |
|  | 1)0,5 сут. | | |  | | |
| 2)2,5 сут. | | |  | | |
| 3)16 сут. | | |  | | |
| 4)32 сут. | | |  | | |
|  | | | | | |
| **А21** | Красный свет переходит из воздуха в стекло с показателем преломления 1,5. Определите отношение энергии фотона в воздухе к его энергии в стекле. | | | | |
|  | 1) | | 0,5 | | |
| 2) | | 1 | | |
| 3) | | 2 | | |
| 4) | | 4 | | |
|  | | | | | |
| **А22** | Как изменяется число протонов в ядре при α-распаде? | | | | |
|  | 1) | | увеличивается | | |
| 2) | | уменьшается | | |
| 3) | | не изменяется | | |
| 4) | | ответ зависит от заряда ядра атома | | |
|  | | | | | |
| **А23** | К источнику тока присоединены два одинаковых резистора, соединенных последовательно.  Чему равно напряжение на клеммах источника тока? | | | | |
|  | 1) | |  | | |
| 2) | |  | | |
| 3) | |  | | |
| 4) | |  | | |
|  | | | | | |
| **А24** | Какой физический закон описывается формулой | | | | |
|  | 1) | | закон электромагнитной индукции Фарадея | | |
| 2) | | закон Ампера | | |
| 3) | | закон Джоуля-Ленца | | |
| 4) | | закон Кулона | | |
|  | | | | | |
| **А25** | В таблице приведены основные сведения о планетах Земля и Уран.   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **Имя** | **Диаметр** | **Масса** | **Орбитальный  радиус (а. е.)** | **Период обращения (земных лет)** | **Период вращения (земных суток)** | | Уран | 4 | 14,6 | 19,2 | 84 | 0,72 | | Земля | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |   Выберите верное утверждение. | | | | |
|  | 1) | | Ускорение свободного падения на Уране больше, чем на Земле. | | |
| 2) | | Центростремительное ускорение Урана при вращении вокруг Солнца больше, чем у Земли. | | |
| 3) | | Средняя плотность Урана больше плотности Земли. | | |
| 4) | | Сила притяжения Урана к Солнцу меньше, чем у Земли. | | |
|  | | | | | |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Зав. кафедрой

прикладной информатики Т.Б. Ефимова