

Часть I

1. Автомобиль проезжает первые 30 км пути со средней скоростью 60 км/ч и следующие 30 км со средней скоростью 30 км/ч. Какова средняя скорость автомобиля на всем пути?  
 А. 35 км/ч. В. 40 км/ч. С. 45 км/ч. Д. 50 км/ч. Е. 53 км/ч.

2. Возбужденное ядро атома массой  $M$  находится в покое. Оно испускает частицу массой  $m$ , движущуюся со скоростью  $v_0$ , и отлетает в противоположном направлении. Скорость ядра при этом равна...

- А.  $v_0$ . В.  $\frac{m}{M} v_0$ . С.  $\frac{m}{M+m} v_0$ . Д.  $\frac{m+M}{m} v_0$ .  
 Е.  $\frac{m}{M-m} v_0$ .

3—4. Два электрона в электрическом поле выводятся из состояния покоя, ускоряясь, один — при разности потенциалов 100 В, другой — при разности потенциалов 50 В. Оба попадают в однородное магнитное поле, линии индукции которого перпендикулярны их движению.

3. Каково отношение кинетических энергий первого и второго электронов в магнитном поле?

- А. 4. В. 2. С.  $\sqrt{2}$ . Д. 1. Е. Невозможно определить, располагая такими данными.

4. Чему равно отношение радиусов кривизны траекторий первого и второго электронов в магнитном поле?

- А. 4. В. 2. С.  $\sqrt{2}$ . Д. 1. Е. Невозможно определить без дополнительных данных.

5—6. При радиоактивном распаде ядра урана  $^{238}_{92}\text{U}$  последовательно испускаются частицы  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\beta$ ,  $\alpha$  и  $\alpha$ .

5. В результате образуется ядро, массовое число которого

- А. 233. В. 232. С. 230. Д. 226. Е. 224.

6. Атомный номер образовавшегося элемента ...

- А. 94. В. 92. С. 90. Д. 88. Е. 87.

7. Два электрона, выброшенные радиоактивным атомом, движутся в противоположные стороны со скоростью 0,7 с относительно наблюдателя в лаборатории ( $c$  — скорость света в вакууме). Скорость одного электрона относительно другого ...

- А. 0,35 с. В. 0,70 с. С. 0,94 с. Д. 1,00 с. Е. 1,40 с.

8—9. На оси  $x$  (рис. 1) отмечены положения реактивного самолета в определенные моменты времени: отметка 0 указывает положение самолета сейчас, 1 — его положение секунду

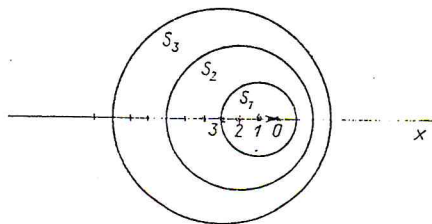


Рис. 1.

3 Здесь и далее так обозначены вопросы, формирующиеся общей физической ситуацией.

назад, 2 — 2 с назад и т. д.  $S_1$ ,  $S_2$  и  $S_3$  — обозначают фронт звуковой волны, возбуждаемой самолетом соответственно 1, 2 и 3 с назад.

8. Отношение длины звуковой волны, распространяющейся за движущимся самолетом, к длине звуковой волны, порождаемой неподвижным самолетом...

- А. 1/2. В. 1. С. 3/2. Д. 2. Е. 3.

9. Если в рассматриваемой ситуации принять скорость звука в воздухе равной 330 м/с, то скорость самолета будет ...

- А. 110 м/с. В. 165 м/с. С. 220 м/с. Д. 500 м/с. Е. 330 м/с.

10. На рис. 2 показаны значения энергетических уровней атома водорода. Какую энергию может излучить возбужденный атом в состоянии  $n=3$ ?

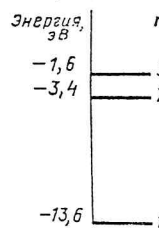


Рис. 2.

- А. 1,8 эВ. В. 10,2 эВ. С. 12,0 эВ. Д. 1,8 эВ и 10,2 эВ или 12,0 эВ. Е. 1,8 эВ и 10,2 эВ или 13,6 эВ.

11. Внутренняя энергия системы увеличивается в адиабатном процессе на 20 Дж. Есть ли теплообмен у системы? Какова работа, совершаемая системой или над ней?

- А. Теплота не передается, над системой совершается работа в 20 Дж. В. Теплота не передается, система совершает работу в 20 Дж. С. 20 Дж теплоты отводится, работа не совершается. Д. 20 Дж теплоты передается, работа не совершается. Е. 40 Дж теплоты отводится, над системой совершается работа в 20 Дж.

12—14. Пять частиц (1—5) из начального положения ( $x=0$ ,  $t=0$ ) движутся прямолинейно независимо друг от друга. На рис. 3 показаны графики зависимости скорости каждой частицы от времени.

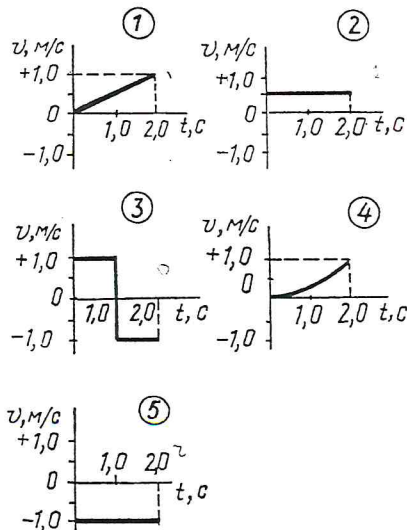


Рис. 3.

12. Какая из частиц окажется дальше других от начальной точки через 2 с?

А. 1. В. 2. С. 3. Д. 4. Е. 5.

13. Какая из частиц движется с постоянным не равным 0 ускорением?

А. 1. В. 2. С. 3. Д. 4. Е. 5.

14. Какая из частиц будет находиться через 2 с в начальном положении?

А. 1. В. 2. С. 3. Д. 4. Е. 5.

15. Тело массой 5 кг движется горизонтально по прямой со скоростью 6 м/с. Чтобы увеличить скорость тела до 10 м/с, необходимо совершить работу ...

А. 40 Дж. В. 90 Дж. С. 160 Дж. Д. 400 Дж. Е. 550 Дж.

16. На повороте горизонтальной дороги радиусом 29 м движется автомобиль массой  $m$  (рис. 4). Коэффициент трения шин о дорогу равен 0,50. С какой максимальной скоростью может двигаться автомобиль, чтобы его не «занесло» на повороте?

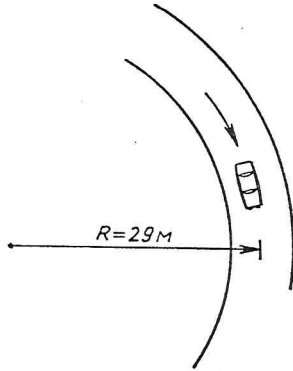


Рис. 4.

А. 3 м/с. В. 5 м/с. С. 10 м/с. Д. 12 м/с. Е. 14 м/с.

17. Тележка массой 2 т, движущаяся со скоростью  $v_0$  догоняет неподвижную тележку массой 3 т (рис. 5). Они сцепляются и движутся вместе со скоростью ...

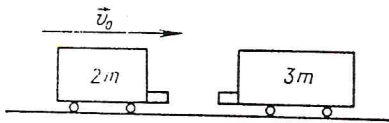


Рис. 5.

А.  $1/5 \vec{v}_0$ . В.  $2/5 \vec{v}_0$ . С.  $3/5 \vec{v}_0$ . Д.  $\sqrt{2/5} \vec{v}_0$ . Е.  $2/3 \vec{v}_0$ .

18. Фотон сталкивается со свободным электроном, находящимся в покое. При этом электрон отлетает, а фотон продолжает движение, но в другом направлении. По сравнению с начальным у рассеянного фотона ...

А. Уменьшилась скорость. В. Импульс остался без изменения. С. Увеличилась частота. Д. Возросла энергия. Е. Увеличилась длина волны.

19. Опыты Резерфорда по рассеянию  $\alpha$ -частиц атомами вещества показали прежде всего, что ...

А. Протоны массивнее электронов. В. В атомах вещества есть высоко концентрированный поло-

жительный заряд. С. Нейтроны существуют в ядрах атомов. Д. Альфа-частицы заряжены положительно. Е. Радиоактивность может быть осуществлена искусственно.

20. Свет, падающий на металл, вызывает эмиссию электронов с его поверхности. Если уменьшать интенсивность света, не изменяя его частоту, какое будет справедливо утверждение?

А. При некоторой минимальной интенсивности света эмиссия электронов прекратится. В. Число выбитых электронов уменьшится. С. Кинетическая энергия выбитых электронов увеличится. Д. Кинетическая энергия выбитых электронов уменьшится. Е. И кинетическая энергия выбитых электронов и их число уменьшатся.

21—22. На рис. 6 представлены 5 случаев расположения точечных электрических зарядов в плоскости XY. Все заряды одинаково удалены от начала координат и равны по абсолютной величине. Потенциал электрического поля в точке, бесконечно удаленной от начала координат, считаем равным 0.

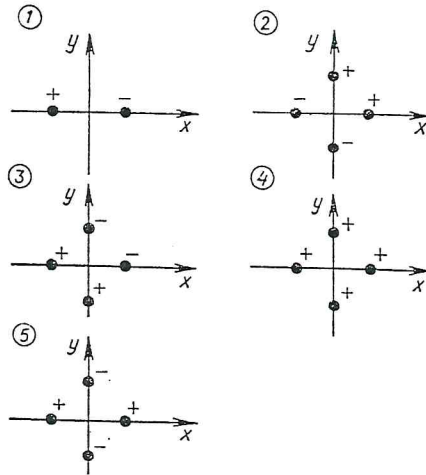


Рис. 6.

21. В каком случае напряженность электрического поля и его потенциал в начале координат равны 0?

А. 1. В. 2. С. 3. Д. 4. Е. 5.

22. В каком случае напряженность электрического поля в начале координат равна 0, а потенциал отличен от 0?

А. 1. В. 2. С. 3. Д. 4. Е. 5.

23. Положительный заряд  $+Q$  находится в начале координат и создает в точке P ( $x=1$ ;  $y=0$ ) электрическое поле напряженностью  $E_0$  (рис. 7). Отрицательный заряд  $-2Q$  помещают в это поле так, что напряженность в точке P обращается в 0. Где должен быть помещен этот заряд?

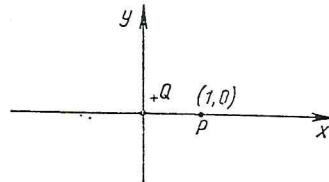


Рис. 7.

А. На оси абсцисс,  $x > 1$ . В. На оси абсцисс,  $0 < x < 1$ . С. На оси абсцисс,  $x < 0$ . Д. На оси ординат,  $y > 0$ . Е. На оси ординат,  $y < 0$ .

24. Струна закреплена на концах. Оттянув ее у одного из закрепленных концов, а затем отпустив, возбуждают ее колебания (на рис. 8 показаны положения струны в различные моменты времени). Длина струны 1 м, частота колебаний  $340 \text{ с}^{-1}$ . Какова скорость распространения поперечных волн в струне?

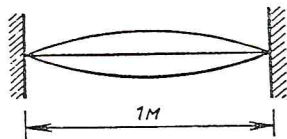


Рис. 8.

А. 85 м/с. В. 170 м/с. С. 340 м/с. Д. 680 м/с. Е. 510 м/с.

25. Луч света переходит границу раздела двух сред (1 и 2), как показано на рис. 9. Это объясняется тем, что ...

А. Скорость света в среде 2 меньше скорости света в среде 1. В. Скорость света в среде 2 больше скорости света в среде 1. С. Свет поляризован. Д. Абсолютный показатель преломления среды 2 меньше единицы. Е. Абсолютный показатель преломления среды 1 меньше единицы.

26. Согласно МКТ температура идеального газа прямо пропорциональна...

А. Объему газа. В. Длине свободного пробега частиц газа. С. Моменту импульса частиц газа. Д. Среднему импульсу частиц газа. Е. Средней кинетической энергии частиц газа.

27. Виток нихромовой проволоки помещен в калориметр с жидкостью. При напряжении 10 В и силе тока в витке 5 А жидкость кипит и непрерывно теряет массу со скоростью

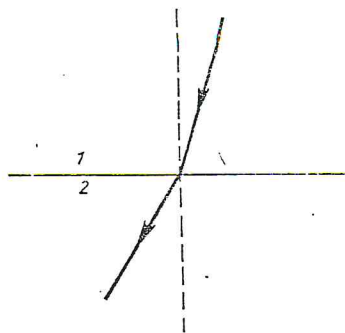


Рис. 9.

$2 \cdot 10^{-5}$  кг в 1 с. Теплота парообразования жидкости равна ...

А.  $4 \cdot 10^{-1}$  Дж/кг. В.  $10^4$  Дж/кг. С.  $5 \times 10^4$  Дж/кг. Д.  $1,25 \cdot 10^6$  Дж/кг. Е.  $2,5 \times 10^6$  Дж/кг.

28. В данном объеме газа скорость каждой его молекулы удвоилась. Какое из нижеследующих утверждений для него справедливо?

А. Температура и давление газа увеличились в 2 раза. В. Температура газа возросла в 2 раза, давление — в 4 раза. С. Температура газа увеличилась в 4, а давление — в 2 раза. Д. Температура и давление газа возросли в 4 раза. Е. Температура и давление газа не изменились, так как остался прежним его объем.

29. Мяч брошен в воздух. На максимальной высоте, когда его скорость становится равной 0, ускорение мяча ...

А. равно 0. В. меняет направление на противоположное (вниз). С. меняет направление на противоположное (вверх). Д. направлено вверх. Е. направлено вниз.

Продолжение следует

30. На схеме электрической цепи, представленной на рис. 10, стрелками условно обозначено направление тока. Цифры в кружках показывают значение силы тока в амперах. Какова сила тока в проводнике AD?

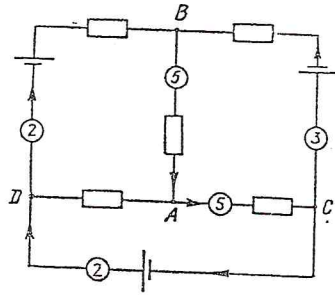


Рис. 10.

А. 0 А. В. 1 А. С. 2 А. Д. 3 А. Е. 4 А.

31. Две одинаковые проводящие сферы 1 и 2, показанные на рис. 11, имеют равные электрические заряды. Расстояние между сферами во много раз больше их диаметра. Сферы отталкивают друг друга с силой  $F$ . Точно такая же сфера 3 первоначально не заряжена и укреплена на изолирующем стержне. Если ее привести в соприкосновение со сферой 1, затем со сферой 2 и удалить, сила взаимодействия между сферами 1 и 2 станет равной...

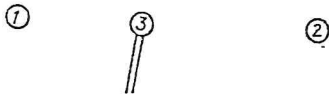


Рис. 11.

А.  $F/2$ . В.  $F/4$ . С.  $3F/8$ . Д.  $F/16$ . Е. 0.

32. Пучок света (длина волны  $\lambda$ ) падает на узкую щель (рис. 12). Линза, фокусируя на экране свет, прошедший через щель, дает дифракционную картину. Точка Р соответствует первой темной полосе после центрального изображения. Расстояние ав равно...

А.  $2\lambda$ . В.  $3\lambda/2$ . С.  $\lambda$ . Д.  $\lambda/2$ . Е.  $\lambda/4$ .

<sup>1</sup> Продолжение. Начало см. в № 4 журнала за

33—34. Брусок скользит без трения, как показано на рис. 13. Обозначим состояние бруска в момент пуска с вершины наклонной плоскости как  $x=0, y=0, t=0$ . Направим ось  $y$  вверх, ось  $x$  — вправо.

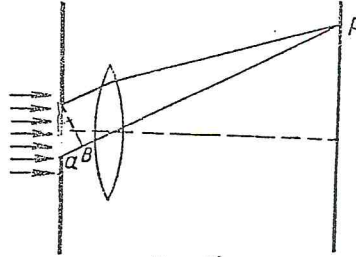


Рис. 12.

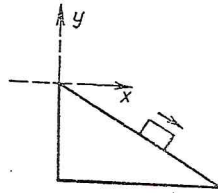


Рис. 13.

33. Какой из следующих графиков (рис. 14) наиболее точно представляет  $x$ -компоненту скорости бруска как функцию времени?

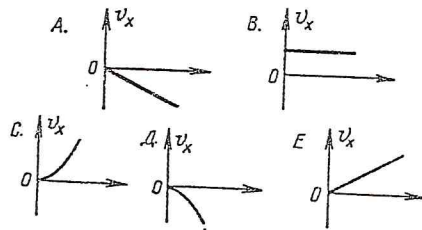


Рис. 14.

34. Какой из графиков (рис. 15) наиболее точно представляет  $x$ -компоненту перемещения бруска как функцию времени?

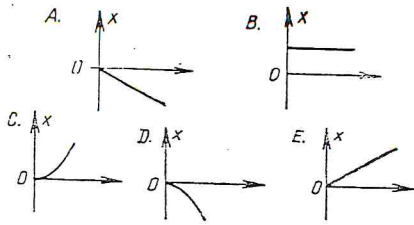


Рис. 15.

35. Вам дали источник тока и три резистора  $R_1, R_2, R_3$ , ( $R_1 > R_2 > R_3$ ), чтобы как можно скорее подогреть воду на установке, схематично изображенной на рис. 16. Каким из предложенных на рис. 17 соединений резисторов вы бы воспользовались?

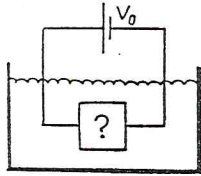


Рис. 16.

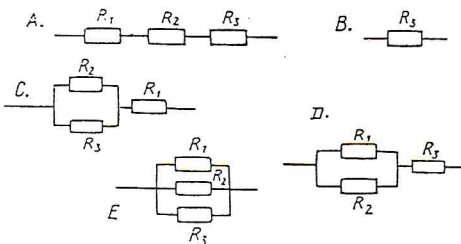


Рис. 17.

36. Укажите конечный продукт ядерной реакции  ${}^3\text{He} + {}^4\text{Be} \rightarrow {}^6\text{Li} + \dots$

- A.  ${}^4\text{He}$  B.  ${}^1\text{H}$  C.  ${}^1\text{C}$  D.  ${}^1\text{C}$  E.  ${}^1\text{N}$

37. Заряженная частица массой  $m$  влетает в пространство между двумя параллельными пластинами со скоростью  $v_0$ , направленной вправо (рис. 18). Заряд частицы —  $q$ . Пластины раздвинуты на расстояние  $d$ ; разность потенциалов

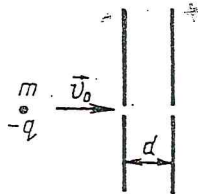


Рис. 18.

между ними  $U$ . Каково полное изменение кинетической энергии частицы при прохождении расстояния  $d$ ?

- A.  $\frac{1}{2}mv_0^2$  B.  $-\frac{qU}{d}$  C.  $\frac{2qU}{mv_0^2}$  D.  $qU$

E. Ни один из указанных ответов не правилен.

38. В двух длинных параллельных проводниках в противоположных направлениях течет постоянный электрический ток. Магнитное поле, порожденное в этом случае в средней точке между проводниками...

- A. Равно 0. B. Не равно 0 и направлено вдоль перпендикуляра, проведенного от одного проводника к другому. C. Не равно 0 и направлено параллельно проводникам. D. Не равно 0 и направлено перпендикулярно плоскости проводников. E. Ни одно из вышеуказанных утверждений для данного случая не справедливо.

39. Электромагнитные волны от линейного источника проходят узкую щель и дают на фотопленке дифракционную картину. Если ширина щели уменьшается, то...

- A. Уменьшается расстояние между темными полосами на пленке. B. Сужается центральный максимум. C. Ширина центрального максимума увеличивается. D. Яркость центрального максимума уменьшается. E. Увеличивается давление излучения на пленку.

40. Два маленьких бруска A и B неравной массы соскальзывают без трения с одной и той же высоты  $h$ : один — по прямому, другой — по вогнутому склону (рис. 19). Какое из нижеуказанных утверждений справедливо в данном случае?

- A. Бруски соскользнут к основанию склона за одинаковые промежутки времени. B. У основания склона скорость бруска A будет больше скорости



Рис. 19.

бруска B. C. На бруски будут действовать одинаковые силы тяжести. D. У основания склона бруски приобретут разные скорости. E. Соскользнув, бруски будут иметь одинаковые импульсы.

41. Маховое колесо, вращающееся со скоростью 12 об/с, можно остановить за 6 с. Среднее угловое ускорение колеса за этот промежуток времени будет равно...

- A.  $1/\pi$  рад/с<sup>2</sup>. B. 2 рад/с<sup>2</sup>. C. 4 рад/с<sup>2</sup>. D.  $4\pi$  рад/с<sup>2</sup>. E. 72 рад/с<sup>2</sup>.

42. На рис. 20 схематически изображены три источника звука I, II, III, расположенные на одной прямой на расстоянии  $d$  друг от друга.

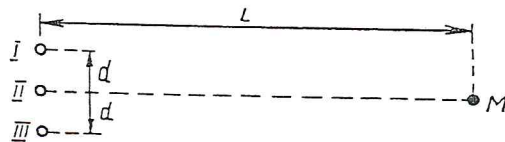


Рис. 20.

Индикатор звуковых волн M находится на расстоянии  $L$  от них, где  $L \gg d$ . Источники колеблются в одной фазе и возбуждают волны частотой  $f$  и длиной волны  $\lambda \gg d$ . Если источник II удалить, амплитуда звуковых колебаний, принимаемых генератором, будет примерно равна...

- A. 4/9 ее значения при трех источниках звука. B. 2/3 этого значения. C.  $\sqrt{2/3}$  ее значения

при всех источниках звука. Д. Амплитуде, регистрируемой до удаления источника И. Е. О.

43. Два «всплеска», возбужденные на концах шнура, распространяются навстречу друг другу (рис. 21). Какой из рис. 22 не может соответствовать описанной ситуации?

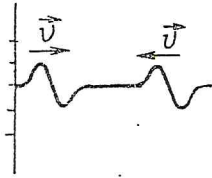


Рис. 21.

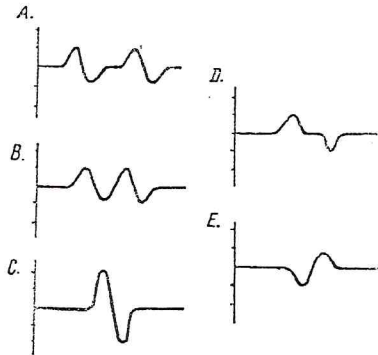


Рис. 22.

44. Работа выхода электронов с очищенной поверхности лития равна 2,3 эВ. Какой из графиков, приведенных на рис. 23, наиболее точно соответствует зависимости максимальной кинетической энергии фотоэлектронов из лития от энергии падающих на металл фотонов? —5

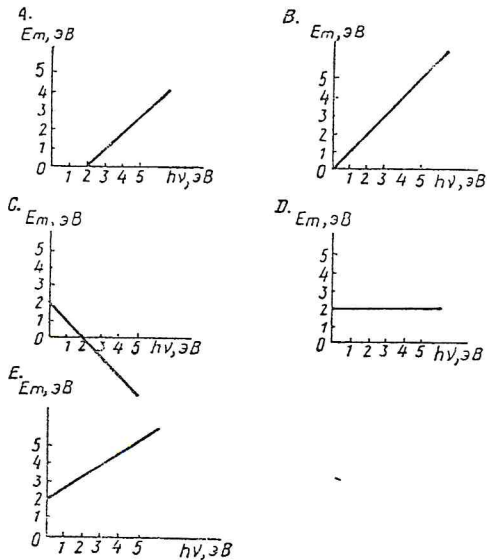


Рис. 23.

45. В световом пучке (длина волны  $7 \cdot 10^{-5}$  см)  $3 \cdot 10^{15}$  фотонов в секунду пересекают перпендикулярную ему плоскость. Другой световой пучок (длина волны  $4 \cdot 10^{-5}$  см) каждую секунду переносит такую же энергию, но перпендику-

лярную ему плоскость пересекают за это время фотоны, число которых равно...

- А.  $\frac{7}{12} \cdot 10^{15}$ . В.  $1 \cdot 10^{15}$ . С.  $\frac{12}{7} \cdot 10^{15}$ . Д.  $3 \cdot 10^{15}$ . Е.  $\frac{21}{4} \cdot 10^{15}$ .

46. Опыты Девиссона и Джермера обнаружили...

- А. Волновые свойства электронов. В. Корпускулярные свойства электронов. С. Волновые свойства света. Д. Корпускулярные свойства света. Е. Существование позитрона.

47—48. Два совершенно одинаковых конденсатора имеют в качестве диэлектриков: один — воздух, другой — масло. Обоим конденсаторам сообщен один и тот же заряд.

47. Отношение напряженностей  $E_B/E_M$  электрических полей между пластинами конденсаторов...  
А. Равно 0. В. Имеет значение между 0 и 1. С. Равно 1. Д. Больше 1, но ограничено. Е. Не ограничено.

48. Отношение напряжений  $U_B/U_M$  на пластинах конденсаторов...

- А. Равно 0. В. Имеет значение между 0 и 1. С. Равно 1. Д. Больше 1, но ограничено. Е. Не ограничено.

49. В электрической ванне (рис. 24) положи-

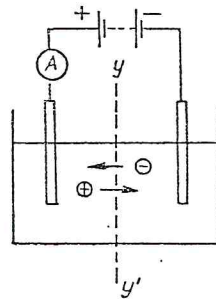


Рис. 24.

тельный заряд в 3 Кл и такой же отрицательный заряд пересекают плоскость  $yy'$  за 2 с. В электрической цепи, частью которой является ванна, сила тока, измеряемая амперметром А, равна...

- А. 0 А. В. 1,5 А. С. 3 А. Д. 4 А. Е. 6 А.

50. На диаграмме представлены кривые (рис. 25), разделяющие области с разными агрегатными состояниями некоторого вещества. Какое из нижеследующих утверждений справедливо для этого вещества?

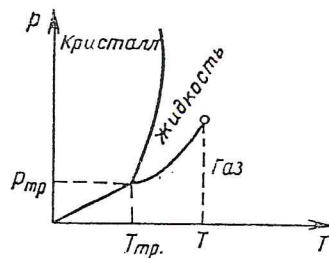


Рис. 25.

- А. Вещество может возгораться при  $T > T_{тр}$  ( $T_{тр}$  — температура тройной точки). В. Оно испаряется, если  $T > T_{кр}$  ( $T_{кр}$  — температура критиче-

ской точки). С. Вещество, расширяясь, замерзает. Д. Оно существует в жидком состоянии, если  $P < P_{тр}$ . Е. Ни одно из утверждений не справедливо.

51. Молекулы водорода в одном сосуде имеют такую же среднюю квадратичную скорость, как и молекулы кислорода в другом сосуде. Какое из нижеследующих заключений можно сделать на основании этого факта?

А. Кислород имеет более высокую температуру, чем водород. В. Более высокую температуру имеет водород. С. Температура обоих газов одинакова. Д. Водород имеет более высокое давление. Е. Давления этих газов одинаковы.

52. Идеальный газ переведен из состояния теплового равновесия, указанного на диаграмме (рис. 26) точкой А, в состояние теплового равновесия, обозначенное точкой В. Если известны  $p, V, T$  газа в состояниях А и В, то можно считать, что...

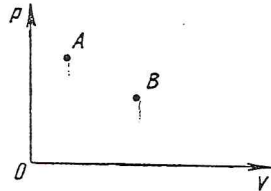


Рис. 26.

А. Газ, расширяясь, совершил работу. В. Изменилась внутренняя энергия газа. С. Газу было передано или от него было отведено некоторое количество теплоты. Д. Определима молекулярная масса газа. Е. Есть возможность найти молярную массу газа.

53. Тело, закрепленное на пружине, совершает вдоль вертикальной оси гармонические колебания с амплитудой  $D$  (рис. 27). Кинетическая энергия этого тела максимальна...

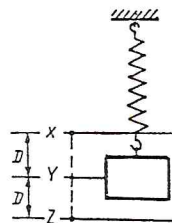


Рис. 27

А. Только в положении X. В. Лишь в точке Y. С. Только в положении Z. Д. В точках X и Z. Е. Кинетическая энергия неизменна при любом положении тела.

54. Положим, что сила, которая заставляет баржу двигаться по каналу, прямо пропорциональна скорости. Если для того, чтобы баржа двигалась со скоростью 2 км/ч, необходима мощность 4 кВт, то какая мощность потребуется для ее движения со скоростью 6 км/ч?

А. 8 кВт. В. 12 кВт. С. 24 кВт. Д. 32 кВт. Е. 36 кВт.

55. Скорость электрона постепенно увеличивается в линейном ускорителе, приближаясь к скорости света. Какой из показанных на рис. 28 графиков наилучшим образом представляет квадрат скорости электрона как функцию его кинетической энергии?

56. Энергия одного фотона в 2 раза больше,

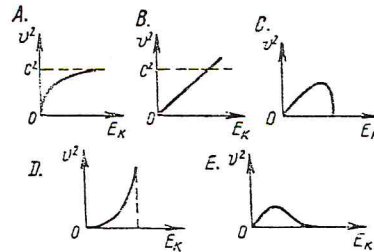


Рис. 28.

чем другого. Отношение импульса первого фотона к импульсу второго равно...

А. 1/4. В. 1/2. С. 1. Д. 2. Е. 4.

57. На рис. 29 представлены проводящие сферы 1 и 2. Диаметр второй из них в 2 раза больше диаметра первой, которая первоначально имеет заряд  $+q$ . Сферы соединяют тонкой проволокой. Какое из нижеследующих утверждений будет для них правильным?

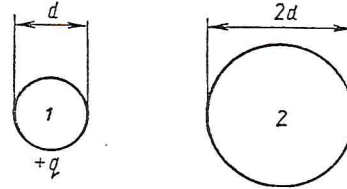


Рис. 29.

А. Сферы 1 и 2 имеют одинаковые потенциалы. В. Потенциал сферы 2 в 2 раза больше потенциала сферы 1. С. Потенциал сферы 2 в 2 раза меньше. Д. Обе сферы имеют одинаковые заряды. Е. Произошло рассеяние зарядов.

58. В цепи, представленной схемой на рис. 30, сила тока в каждом участке с источником тока равна 0,04 А. Каково напряжение между точками а и в?

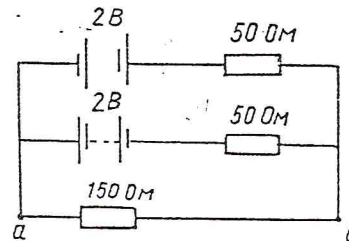


Рис. 30.

А. 8 В. В. 6 В. С. 4 В. Д. 2 В. Е. 0 В.

59. Положительно заряженная частица движется в направлении оси  $x$  (рис. 31) в однородном

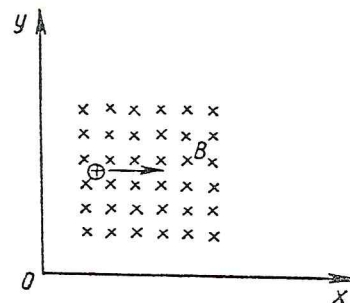


Рис. 31.

магнитном поле  $B$ . Если в рассматриваемой области возбудить однородное электрическое поле, то результирующая сила, действующих на частицу, будет равна 0, когда линии напряженности этого поля будут иметь направление...

А. Совпадающее с направлением оси  $y$ . В. Противоположное оси  $y$ . С. Совпадающее с осью  $x$ . Д. Противоположное оси  $x$ . Е. Перпендикулярное плоскости чертежа.

60. Квадратный виток проволоки вдвигают с постоянной скоростью в однородное магнитное поле (рис. 32) и выдвигают из него. Какой из графиков (рис. 33) правильно представляет силу тока в проволоке как функцию времени?

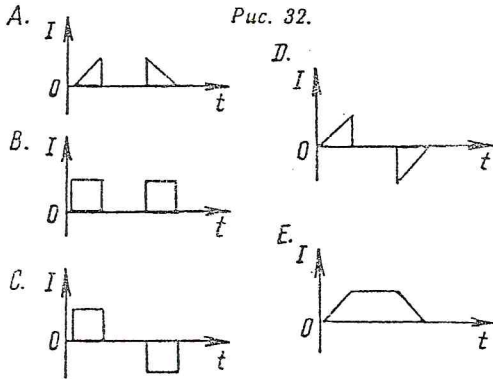
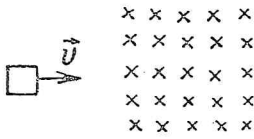


Рис. 32.

Рис. 33.

61. Горизонтальная балка весом  $P$  (рис. 34), шарнирно укрепленная в точке  $M$ , поддерживается тросом  $T$ . Сила, действующая на балку в точке  $M$ , имеет вертикальную составляющую, которая...

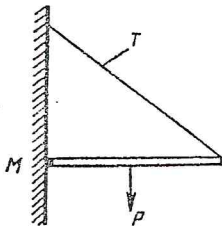


Рис. 34.

А. Не равна 0 и направлена вверх. В. Не равна 0 и направлена вниз. С. Не равна 0, но для определения ее направления необходимы числовые данные. Д. Равна 0. Е. Равна по модулю весу балки.

62. Брусок массой  $m$  соскальзывает по вогнутому скату радиусом  $r$  (рис. 35). Сила трения такова, что он движется от точки  $a$  к точке  $b$  с постоянной скоростью  $v$ . Какое из нижеследующих утверждений справедливо для любого положения бруска на пути  $ab$ ?

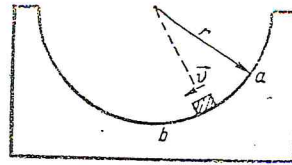


Рис. 35.

А. Ускорение бруска равно 0. В. Результирующая всех сил, действующих на брусок, равна 0. С. Результирующая сила, приложенных к бруску, постоянна по модулю, но меняется по направлению. Д. Результирующая действующих на брусок сил меняется только по модулю. Е. Изменение потенциальной энергии бруска равно изменению его кинетической энергии.

63. Предмет передвигают вдоль главной оптической оси собирающей линзы из точки, удаленной от линзы на 10 фокусных расстояний, в точку, находящуюся от нее в 5 фокусных расстояниях. Какой из указанных ниже параметров при этом уменьшится?

А. Размер изображения предмета. В. Расстояние от изображения до предмета. С. Длина промежутка от изображения до линзы. Д. Расстояние от изображения до главного фокуса линзы. Е. Никакой.

64. Слева на непрозрачную пластину, в которой имеются тонкие параллельные щели  $S_1$  и  $S_2$  (перпендикулярно к ней) (рис. 36), падает плоская световая волна длиной  $\lambda$ . На экране Э далеко от щелей под разными углами к центральной линии наблюдаются максимумы и минимумы освещенности. При увеличении угла наблюдения (от 0) первый минимум наблюдается под углом  $3^\circ$ , следующий минимум будет наблюдаться под углом...

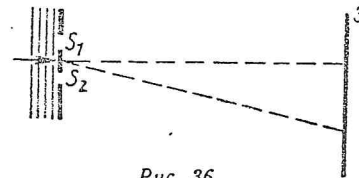


Рис. 36.

А.  $4,5^\circ$ . В.  $6^\circ$ . С.  $7,5^\circ$ . Д.  $9^\circ$ . Е.  $12^\circ$ .

65. Некоторое количество идеального газа сжато до половины его начального объема. Этот процесс мог быть адиабатным, изотермическим или изобарным. Наибольшая механическая работа произведена, если процесс был...

А. Только адиабатным. В. Лишь изотермическим. С. Только изобарным. Д. Адиабатным или изотермическим (в обоих случаях работа будет одна и та же, а в изобарном процессе — меньшая). Е. Изотермическим или изобарным (в обоих процессах совершится одна и та же работа, в адиабатном — меньшая).

66. Когда фотоны с энергией 5 эВ падают на некоторую металлическую поверхность, максимальная кинетическая энергия выбитых ими электронов равна 1,5 эВ. Минимальная энергия фотонов, при которой возможен фотоэффект для этого металла, равна...

А. 1,5 эВ. В. 2,5 эВ. С. 3,5 эВ. Д. 5,0 эВ. Е. 6,5 эВ.

67—68. Брусок массой  $m$  тянут по полу с постоянной скоростью, действуя на него силой  $T$ , направленной под углом  $\theta$  к направлению движения (рис. 37). Коэффициент трения бруска о пол равен  $\mu$ .



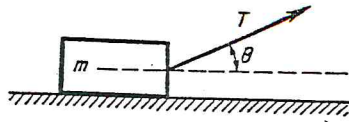


Рис. 37.

67. Вертикальная составляющая силы, с которой пол действует на брусок, равна ...  
 А.  $mg$ . В.  $mg - T \cos \theta$ . С.  $mg + T \cos \theta$ .  
 Д.  $mg - T \sin \theta$ . Е.  $T \sin \theta$ .
68. Сила трения бруска о пол равна ...  
 А.  $T \cos \theta$ . В.  $T \sin \theta$ . С. 0. Д.  $\mu mg$ .  
 Е.  $\mu T \cos \theta$ .
69. В двух одинаковых сосудах при комнатной температуре и давлении 1 атм содержится в одном — гелий (одноатомный, атомная масса 4), в другом — столько же грамм-молей аргона (одноатомный, атомная масса 40). Какое количество теплоты необходимо сообщить аргону, чтобы увеличить его температуру на столько же, на сколько она повышается у гелия при сообщении ему 1 кал?  
 А. 10 кал. В.  $\sqrt{10}$  кал. С. 1 кал. Д.  $1/\sqrt{10}$  кал.  
 Е.  $1/10$  кал.

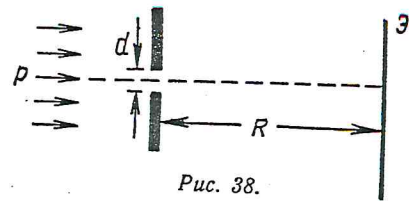


Рис. 38.

70. Пучок электронов с импульсом  $P$  падает на щель шириной  $d$  (рис. 38). На расстоянии  $R$  от щели расположен флуоресцирующий экран Э. Какова примерно ширина центрального максимума дифракционной картины, наблюдающейся на экране? ( $h$  — постоянная Планка).  
 А.  $d/2$ . В.  $2d^2/R$ . С.  $2h/P$ . Д.  $2hd/RP$ . Е.  $2hR/dP$ .
- Правильные ответы для заданий этой части экзамена приведены в табл. 1.
- Оценка за работу определяется итоговым баллом  $S$ , который подсчитывается по формуле:  

$$S = a - \frac{1}{4}b$$
 где  $a$  и  $b$  — число правильных и неправильных ответов соответственно. За каждый правильно выбранный ответ начисляется 1 балл, за пропущенное задание — 0 баллов, за неправильно выбранный ответ вычитается