

Физика
10 класс
I уровень, легкие задачи

1. Каково давление 50 г неоновых газа в 20-литровом сосуде при 350 К? ($M_{\text{Ne}} = 20$ г/моль)
- A) ≈ 292 кПа
B) ≈ 396 кПа
C) ≈ 364 кПа
D) ≈ 427 кПа
E) Нет правильного ответа
2. Газ массой 11,8 г используется для наполнения баллона емкостью 30 л при температуре 27°C. Какова молярная масса газа при давлении 100 кПа?
- A) 6,8 г/моль
B) 9,8 г/моль
C) 15,8 г/моль
D) 12,8 г/моль
E) Нет правильного ответа
3. Электрическая сила между зарядами $q_1 = 2,5$ мкКл и $q_2 = -4$ мкКл составляет $8,1 \cdot 10^{-4}$ Н. Какое расстояние между ними? $k = 9 \cdot 10^9$ Н·м²/Кл²
- A) ≈ 12 м
B) ≈ 11 м
C) ≈ 13 м
D) ≈ 15 м
E) Нет правильного ответа
4. Определите электрическую силу, действующую на точечный заряд $q = 5$ мКл, находящийся в однородном электрическом поле $E = 10^3$ Н/Кл.
- A) 10 Н
B) 15 Н
C) 5 Н
D) 50 Н
E) Нет правильного ответа
5. Двухточечные заряды -4 мКл и 6 мКл находятся на расстоянии 40 см друг от друга. Какова электрическая потенциальная энергия зарядов?
- A) -540 кДж
B) -240 кДж
C) -680 кДж
D) -950 кДж
E) Нет правильного ответа
6. Провод длиной 5 м, по которому течет ток 12 А, расположен под прямым углом к магнитному полю 0,1 Т. Какова величина силы, действующей на провод?
- A) 4 Н
B) 3 Н
C) 5 Н
D) 6 Н
E) Нет правильного ответа

7. Конденсатор с параллельными пластинами $C = 500$ пФ имеет расстояние 5 см между пластинами. Если напряжение на нем составляет 100 В, найдите величину электрического поля между пластинами.

- A) 2 кВ/м
- B) 0,5 кВ/м
- C) 3 кВ/м
- D) 1 кВ/м
- E) Нет правильного ответа

8. Найдите емкость конденсатора с параллельными пластинами, если площадь каждой пластины составляет 500 см^2 , а расстояние между ними равно 5 мм. ($\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Кл}^2/(\text{Н} \cdot \text{м}^2)$)

- A) 112,5 пФ
- B) 92,5 пФ
- C) 45,5 пФ
- D) 52,5 пФ
- E) Нет правильного ответа

9. Начальная скорость камня 30 м/с и она брошена под углом 45° к горизонту. Найти дальность полета камня?

- A) 40 м
- B) 50 м
- C) 90 м
- D) 100 м
- E) Нету правильного ответа

10. Чему равен вес человека массой $m = 50$ кг внутри лифта, который движется вниз с ускорением $a = 2 \text{ м/с}^2$?

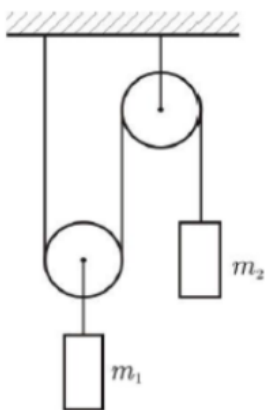
- A) 600 Н
- B) 300 Н
- C) 500 Н
- D) 800 Н
- E) Нету правильного ответа

11. Тело массой $m = 5$ кг движется по горизонтальной поверхности под действием горизонтально направленной силы $F = 40$ Н. Определить ускорение тела, если известно, что коэффициент трения между телом и поверхностью $\mu = 0,4$.

- A) 6 м/с^2
- B) 2 м/с^2
- C) 3 м/с^2
- D) 4 м/с^2
- E) Нету правильного ответа

12. Если масса первого тела равна 60 кг, сколько кг будет масса второго тела? Нить и блоки невесомы. Система в равновесии.

- A) 10 кг
- B) 20 кг
- C) 30 кг
- D) 40 кг
- E) Нету правильного ответа



13. Какая сила нужна, чтобы растянуть пружину с жесткостью 100 Н/м на 4 см?

- A) 6 Н
- B) 3 Н
- C) 5 Н
- D) 8 Н
- E) Нету правильного ответа

14. Кусок льда массой $m = 0,8$ кг нагревают от $t = -40^\circ\text{C}$ до неизвестной температуры. При этом затрачено количество теплоты $Q = 20$ кДж. Удельная теплоемкость льда 2100 Дж/(кг · °C). Теплота плавления льда 335 кДж/кг. Чему равна конечная температура льда?

- A) $\approx -12,9^\circ$
- B) $\approx -28,1^\circ$
- C) $\approx 0^\circ$
- D) $\approx 14,2^\circ$
- E) Нету правильного ответа

15. На сколько увеличится внутренняя энергия куска меди, масса которого $m = 40$ г, при плавлении? $\lambda = 175$ кДж/кг.

- A) 7 кДж
- B) 14 кДж
- C) 3,5 кДж
- D) 11,5 кДж
- E) Нету правильного ответа

16. Человек весом 900 Н преодолевает вертикальное расстояние 2 м за 9 с. Какова его средняя выходная мощность ?

- A) 100 Вт
- B) 300 Вт
- C) 200 Вт
- D) 400 Вт
- E) Нету правильного ответа

17. Ускорение свободного падения на поверхности планеты $g = 12$ м/с². Радиус планеты $R = 7000$ км. Чему равна вторая космическая скорость планеты?

- A) $\approx 13,8$ км/с
- B) $\approx 14,5$ км/с
- C) $\approx 12,6$ км/с
- D) $\approx 13,0$ км/с
- E) Нету правильного ответа

18. Определить угол полного внутреннего отражения на границе раздела сред стекло-воздух. Показатель преломления стекла $n = 1,5$.

- A) $\approx 57^\circ$
- B) $\approx 36^\circ$
- C) $\approx 44^\circ$
- D) $\approx 42^\circ$
- E) Нет правильного ответа

19. На сколько процентов возрастет давление человека массой 50 кг на пол, если он возьмет на руки ребенка массой 10 кг?

- A) 30%
- B) 10%
- C) 20%
- D) 40%
- E) Нет правильного ответа

20. Вес тела в воздухе 100 Н, в воде 60 Н. Чему равна плотность тела?

- A) 3,0 г/см³
- B) 1,5 г/см³
- C) 1,8 г/см³
- D) 2,5 г/см³
- E) Нет правильного ответа

10 класс

II уровень, средние задачи

21. Какова плотность азота при 227°C и давлении 3 атм? (Возьмем $M_{N_2} = 0,028$ кг/моль)

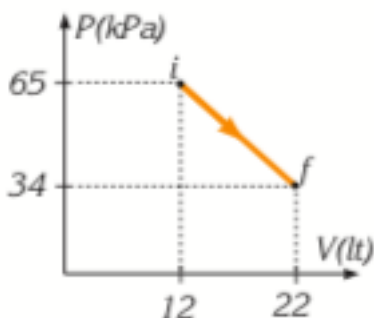
- A) 1,8 кг/м³
- B) 1,9 кг/м³
- C) 2,1 кг/м³
- D) 2,3 кг/м³
- E) Нет правильного ответа

22. Температура 28 г азота повышается с 20°C до 160°C, так как он поглощает тепло при постоянном давлении. При этом внутренняя энергия газа увеличивается на 5 кДж. Какое количество тепла поглощается газом? ($M_{N_2} = 28$ г/моль)

- A) $\approx 6,2$ кДж
- B) $\approx 5,8$ кДж
- C) $\approx 3,5$ кДж
- D) $\approx 2,6$ кДж
- E) Нет правильного ответа

23. Чему равна работа 1 моля газа данного на рисунке?

- A) 495 Дж
- B) 675 Дж
- C) 275 Дж
- D) 155 Дж
- E) Нет правильного ответа



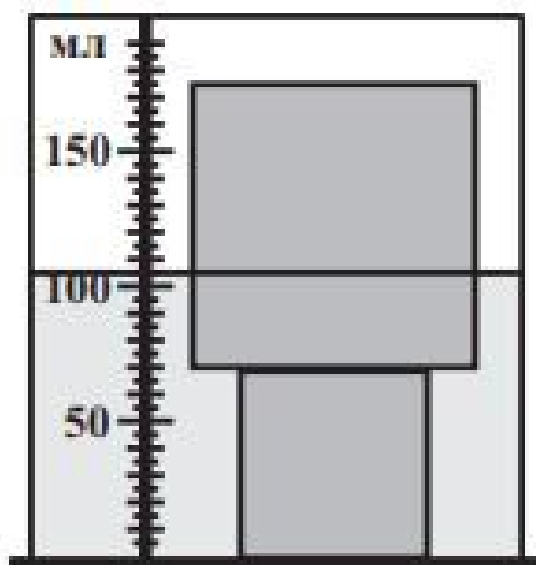
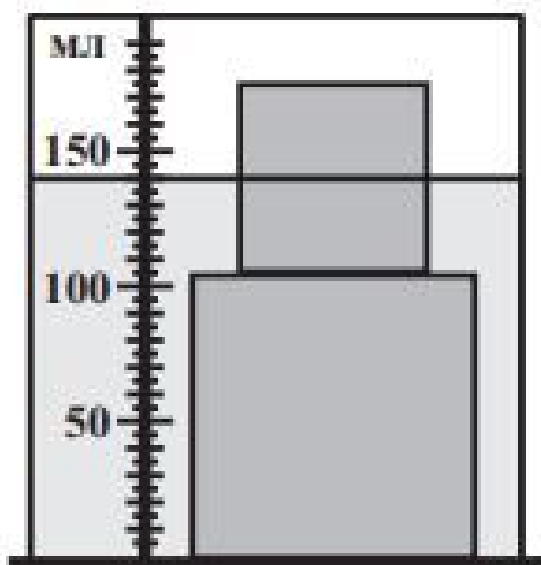
24. Какова масса воды, поднимающейся в стеклянном капилляре с внутренним диаметром $d = 1$ мм? Угол контакта 0° . $\sigma = 0,072$ Н/м. $\pi = 3,14$.

- A) $\approx 22,6$ мг
- B) $\approx 23,2$ мг
- C) $\approx 21,3$ мг
- D) $\approx 20,5$ мг
- E) Нет правильного ответа

25. ЭДС $0,005$ В индуцируется в проводе длиной $0,05$ м, когда он перемещается перпендикулярно однородному магнитному полю со скоростью 10 м/с. Какова величина магнитного поля в этой области?

- A) 20 мТ
- B) 10 мТ
- C) 25 мТ
- D) 80 мТ
- E) Нет правильного ответа

(26-27) В мерный сосуд с водой помещают два кубика, большой и маленький. Если большой кубик находится внизу, то маленький кубик, располагаясь на нём, погружается в воду наполовину (см. рис. справа). Если же большой кубик находится сверху, то он оказывается погружен в воду на треть своего объёма (см. рис. слева). Стенки мерного сосуда вертикальны, количество воды в нём в обоих случаях одно и то же.



26. Найти объём маленького кубика (рис.).

- A) 35 см^3
- B) 70 см^3
- C) 105 см^3
- D) 60 см^3
- E) Нету правильного ответа

27. Найти объем большого кубика (рис.).

- A) 35 см^3
- B) 70 см^3
- C) 105 см^3
- D) 60 см^3
- E) Нету правильного ответа

28. Под каким углом надо бросать тело, чтобы максимальная высота в 1,5 раза больше максимальной дальности полета?

- A) $\approx 74^\circ$
- B) $\approx 81^\circ$
- C) $\approx 68^\circ$
- D) $\approx 84^\circ$
- E) Нету правильного ответа

29. Автомобиль начинает двигаться из состояния покоя и за шестую секунду проходит путь $s = 55 \text{ м}$. Найдите величину ускорения автомобиля.

- A) 10 м/с^2
- B) 14 м/с^2
- C) 8 м/с^2
- D) 5 м/с^2
- E) Нету правильного ответа

30. Тело, брошенное вертикально вверх, через две секунды оказалось на высоте 20 м. Какова максимальная высота полёта?

- A) 20 м
- B) 30 м
- C) 15 м
- D) 25 м
- E) Нету правильного ответа

31. Начальная скорость камня 30 м/с и она брошена под углом 45° к горизонту. Найти максимальную высоту полета камня?

- A) 22,5 м
- B) 27,5 м
- C) 17,5 м
- D) 32,5 м
- E) Нету правильного ответа

32. Если некоторую пружину растягивать силой 40 Н, её длина будет равна 35 см, а если сжимать силой 10 Н, то её длина будет равна 13 см. Найдите жесткость пружины.

- A) $\approx 317 \text{ Н/м}$
- B) $\approx 227 \text{ Н/м}$
- C) $\approx 247 \text{ Н/м}$
- D) $\approx 187 \text{ Н/м}$
- E) Нету правильного ответа

33. Кусок льда массой $m = 0,8$ кг нагревают от $t = -40^\circ\text{C}$ до неизвестной температуры. При этом затрачено количество теплоты $Q = 70$ кДж. Удельная теплоемкость льда 2100 Дж/(кг \cdot $^\circ\text{C}$). Теплота плавления льда 335 кДж/кг. Чему равна конечная температура льда?

- A) $\approx -12,9^\circ$
- B) $\approx -28,1^\circ$
- C) $\approx 0^\circ$
- D) $\approx 14,2^\circ$
- E) Нету правильного ответа

34. Рассчитать сопротивление медного трамвайного провода длиной $L = 5$ км, если площадь его сечения $S = 0,2$ см². Округлите до целых. Удельное сопротивление меди $0,0171$ Ом \cdot мм²/м.

- A) $\approx 4,3$ Ом
- B) $\approx 4,8$ Ом
- C) $\approx 3,5$ Ом
- D) $\approx 3,9$ Ом
- E) Нету правильного ответа

35. На сколько увеличится сила тока в резисторе, если подаваемое напряжение увеличить в 5 раз, а его сопротивление уменьшить в 5 раз?

- A) 5
- B) $1/5$
- C) 25
- D) $1/25$
- E) Нету правильного ответа

36. Напряжение на клеммах аккумулятора при разомкнутой цепи равно 30 В, а если через аккумулятор течет ток 2 А, то оно уменьшается до 24 В. Чему равно внутреннее сопротивление аккумулятора?

- A) 3 Ом
- B) 4 Ом
- C) 5 Ом
- D) 2 Ом
- E) Нету правильного ответа

37. Автомобиль, начальная скорость которого 36 км/ч разгоняется до скорости 72 км/ч. Найти совершенную работу. Масса автомобиля 3 т.

- A) 600 кДж
- B) 450 кДж
- C) 250 кДж
- D) 500 кДж
- E) Нету правильного ответа

38. Самое максимальное расстояние от Солнца до кометы в 92 раза больше радиуса орбиты Земли, а самое минимальное расстояние в 8 раз больше радиуса орбиты Земли. Сколько лет комета один раз обращается вокруг Солнца? $T = 1$ год.

- A) ≈ 354 лет
- B) ≈ 387 лет
- C) ≈ 316 лет
- D) ≈ 338 лет
- E) Нету правильного ответа

39. На боковую грань прозрачной призмы с малым преломляющим углом $\phi = 0,02$ падает луч света. Считая угол падения также малым, найдите угол отклонения луча, вышедшего из призмы (то есть угол δ между вышедшим лучом и первоначальным). Показатель преломления материала призмы равен $n = 2,2$.

- A) $\approx 0,024^\circ$
- B) $\approx 1,4^\circ$
- C) $\approx 0,044^\circ$
- D) $\approx 2,5^\circ$
- E) Нет правильного ответа

40. Однородный брусок в форме параллелепипеда создает давление на горизонтальную плоскость 3 кПа, 6 кПа или 4 кПа в зависимости от того, на какую грань его поставить. Известно, что меньшая сторона бруска имеет длину $h = 2$ см. Определите плотность бруска.

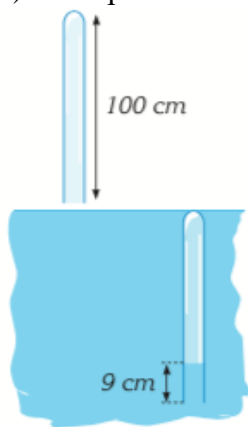
- A) 30 г/см^3
- B) 15 г/см^3
- C) 18 г/см^3
- D) 24 г/см^3
- E) Нет правильного ответа

10 класс

III уровень, тяжелые задачи

41. Стекло́нная трубка длиной 1 м, закрытая с одного конца, полностью погружается в воду. Найдите давление на открытом воздухе, если вода поднимается в трубке на 9 см. Предположим, что температура остается постоянной.

- A) $\approx 92 \text{ кПа}$
- B) $\approx 100 \text{ кПа}$
- C) $\approx 97 \text{ кПа}$
- D) $\approx 87 \text{ кПа}$
- E) Нет правильного ответа

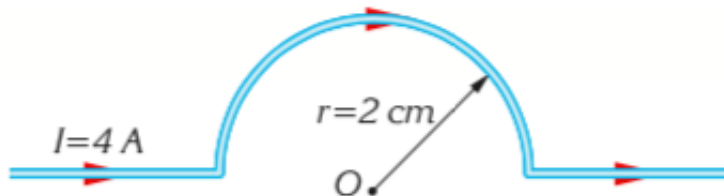


42. Магнитное поле в центре кольцевой петли из $N = 250$ витков провода с током $I = 2 \text{ А}$ составляет $B = 2 \cdot 10^{-4} \text{ Т}$. Каков радиус петли? ($\pi = 3$, $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Н/А}^2$)

- A) 2,5 м
- B) 1,5 м
- C) 4,5 м
- D) 3,0 м
- E) Нет правильного ответа

43. Полукруглый провод радиусом 2 см пропускает ток 4 А, как показано на рисунке. Найдите величину магнитного поля в центре токовой петли. ($\pi = 3$, $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Н/А}^2$)

- А) 90 мкТ
- В) 75 мкТ
- С) 60 мкТ
- Д) 30 мкТ
- Е) Нет правильного ответа



44. Каждый из двух длинных параллельных проводов пропускает ток 2 А. Токи имеют одинаковое направление, а длина проводов составляет 20 м. Если расстояние между проводами 50 см. Какую силу оказывают друг на друга токи? ($\pi = 3$, $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Н/А}^2$)

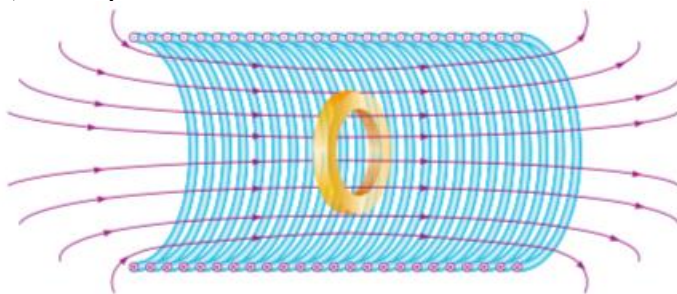
- А) 16 мкН
- В) 32 мкН
- С) 28 мкН
- Д) 60 мкН
- Е) Нет правильного ответа

45. Заряженная частица с отношением заряда к массе $q/m = 6 \cdot 10^8 \text{ Кл/кг}$ движется по круговой траектории, перпендикулярно магнитному полю величиной 0,4 Т. Сколько времени требуется частице, чтобы совершить один оборот? ($\pi = 3$)

- А) 60 нс
- В) 30 нс
- С) 25 нс
- Д) 50 нс
- Е) Нет правильного ответа

46. У длинного соленоида 2000 витков на метр. Во внутренней области соленоида расположено кольцо диаметром 50 см. Рассчитайте магнитный поток через кольцо, если ток через соленоид $I = 0,5 \text{ А}$. ($\pi = 3$, $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Н/А}^2$)

- А) 330 мкВб
- В) 130 мкВб
- С) 225 мкВб
- Д) 465 мкВб
- Е) Нет правильного ответа



47. Величина магнитного поля через проволочную петлю площадью $0,01 \text{ м}^2$ уменьшается с 0,25 Т до нуля за 0,005 с. Какая ЭДС индуцируется в контуре?

- А) 2,5 В

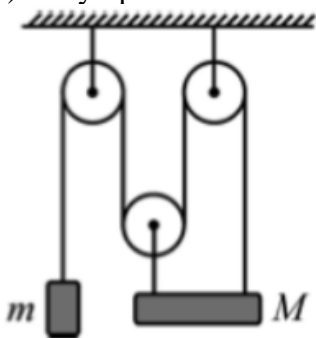
- B) 0,2 В
- C) 25 В
- D) 0,5 В
- E) Нет правильного ответа

48. Мяч, брошенный одним игроком другому под углом к горизонту со скоростью 50 м/с, достиг высшей точки траектории через 3 с. На каком расстоянии друг от друга находились игроки?

- A) 260 м
- B) 250 м
- C) 240 м
- D) 230 м
- E) Нету правильного ответа

49. Изображённая на рисунке система состоит из грузов массами m и $M = 4m$, двух неподвижных и одного подвижного блока. Не лежащие на блоках участки нитей вертикальны. Определите ускорения груза m , считая, что груз массой M при движении сохраняет горизонтальное положение, нити невесомы и нерастяжимы, блоки лёгкие, трения нет.

- A) $\approx 4,1 \text{ м/с}^2$
- B) $\approx 2,3 \text{ м/с}^2$
- C) $\approx 1,8 \text{ м/с}^2$
- D) $\approx 3,6 \text{ м/с}^2$
- E) Нету правильного ответа

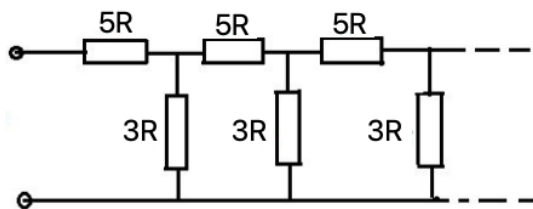


50. Кусок льда массой $m = 0,8 \text{ кг}$ нагревают от $t = -40^\circ\text{C}$ до неизвестной температуры. При этом затрачено количество теплоты $Q = 383 \text{ кДж}$. Удельная теплоемкость льда $2100 \text{ Дж/(кг} \cdot ^\circ\text{C)}$. Теплота плавления льда 335 кДж/кг . Чему равна конечная температура льда?

- A) $\approx -12,9^\circ$
- B) $\approx -28,1^\circ$
- C) $\approx 0^\circ$
- D) $\approx 14,2^\circ$
- E) Нету правильного ответа

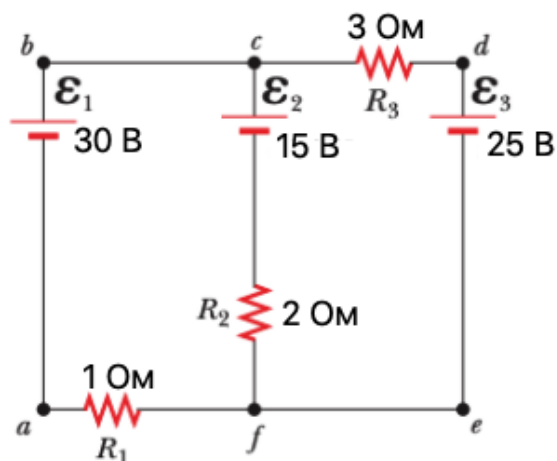
51. Найдите сопротивление бесконечной цепочки. $R = 1 \text{ Ом}$.

- A) $\approx 8,3 \text{ Ом}$
- B) $\approx 6,5 \text{ Ом}$
- C) $\approx 8,7 \text{ Ом}$
- D) $\approx 7,1 \text{ Ом}$
- E) Нету правильного ответа



52. Найти ток через первый резистор (Рис.). Батарейки идеальные.

- A) 15 A
- B) 0 A
- C) 5 A
- D) 10 A
- E) Нету правильного ответа



53. Найти ток через второй резистор (Рис.). Батарейки идеальные.

- A) 15 A
- B) 0 A
- C) 5 A
- D) 10 A
- E) Нету правильного ответа

54. Пружину, жесткость которой $k = 200$ Н/м, растянули на $1/4$ ее начальной длины, длина пружины в недеформированном состоянии $L_0 = 40$ см. Найти работу растяжения пружины.

- A) 2 Дж
- B) 3 Дж
- C) 1 Дж
- D) 0,5 Дж
- E) Нету правильного ответа

55. Пружина жесткости $k = 100$ Н/м прикреплена одним концом к неподвижной стенке. На другой ее конец вдоль пружины с начальной скоростью $v = 2$ м/с налетает шар массы $m = 1$ кг. Какова длина пружины при ее наибольшей сжатии? (Начальная длина пружины равна 25 см).

- A) 0
- B) 15 см
- C) 5 см
- D) 10 см
- E) Нету правильного ответа

56. При сферически симметричном распределении массы шар притягивает тела, находящиеся вне его так, будто вся его масса сосредоточена в его центре. На какой высоте над Землей сила тяжести составляет 49% от ее значения на поверхности Земли? Радиус Земли $R = 6400$ км.

- A) ≈ 3019 км
- B) ≈ 2932 км
- C) ≈ 2835 км
- D) ≈ 2743 км
- E) Нету правильного ответа

57. Сколько дней была бы продолжительность Земного года, если бы масса Земли два раза меньше была бы массы Солнца, а расстояние между ними осталось бы прежним? В одном Земном году 365 дней.

- A) ≈ 185 дней
- B) ≈ 247 дней
- C) ≈ 316 дней
- D) ≈ 298 дней
- E) Нету правильного ответа

58. Тонкая линза создаёт прямое изображение предмета с увеличением $\Gamma = 0,2$. Во сколько раз расстояние между предметом и изображением больше фокусного расстояния линзы?

- A) 5,5
- B) 2,7
- C) 3,2
- D) 4,8
- E) Нету правильного ответа

59. Тонкая линза показывает перевернутое изображение тела с увеличением $\Gamma = 3$. Если фокусное расстояние линзы $F = 9$ см, чему равно расстояние между линзой и телом?

- A) 15 см
- B) 12 см
- C) 9 см
- D) 6 см
- E) Нет правильного ответа

60. Пустой баллон весит 300 Н и заполнен 10 м^3 газообразного гелия. Какова будет общая сила на воздушном шаре? ($\rho(\text{воздух}) = 1,3 \text{ г/л}$, $\rho(\text{гелий}) = 0,18 \text{ г/л}$).

- A) 236 Н
- B) 318 Н
- C) 188 Н
- D) 152 Н
- E) Нету правильного ответа