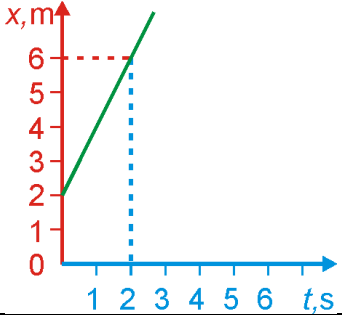
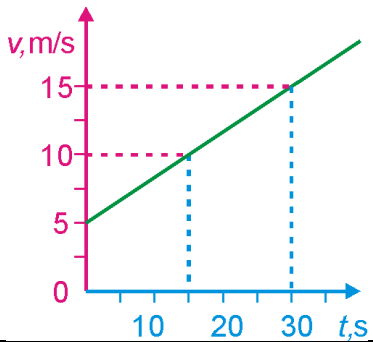
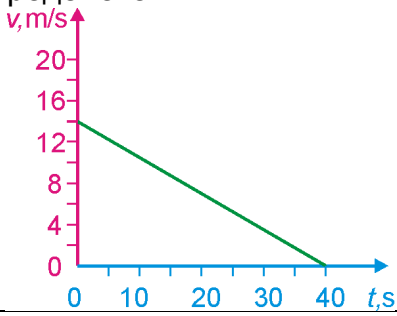


Задачи от раздел I. ОСНОВИ НА КЛАСИЧЕСКАТА МЕХАНИКА

1M01-00	Кинематика на материална точка - основни понятия и величини.
1M01-01	Тяло се движи праволинейно. На разстояние 500 m от началното положение то обръща посоката си на движение, изминава път 800 m и спира. Определете: а) големината на преместването, извършено за времето на движение; б) изминатия път за същото време.
1M01-02	Тяло се движи праволинейно. В момента $t_1 = 2$ s тялото се намира в точка с координата $x_1 = 5$ m, а в момента $t_2 = 10$ s то е в точка с координата $x_2 = 17$ m. а) Колко време се движи тялото между двете точки? б) Какъв път изминава за това време? в) Каква е средната скорост на тялото, с която то се движи по траекторията си?
1M01-03	Каква е средната скорост на автомобил, който се движи праволинейно, ако в момента $t_1 = 10$ min той се намира в точка с координата $x_1 = 15$ km, а в момента $t_2 = 34$ min – в точка с координата $x_2 = 39$ km? Представете тази скорост в единици km/h и m/s.
1M01-04	4. Две материални точки се движат равномерно праволинейно по ос x , като началните им положения съвпадат. За време $t = 2$ s от началото на движението първата точка изминава път $s_1 = 4$ m, а втората – път $s_2 = 8$ m. а) Какви са скоростите на двете точки? б) Представете графично (на една обща графика) законите за пътя на тези точки.
1M01-05	Материална точка се движи по ос x . Положението на точката във всеки момент от време се определя от уравнението $x = a + b t$, където $a = 2$ m, $b = 2$ m/s. а) Какъв вид движение извършва точката? б) Определете преместването на точката за интервал от време $\Delta t = 2$ s. в) Представете графично функцията $x(t)$. г) Какъв е физичният смисъл на константите a и b ?
1M01-06	Материална точка се движи по ос x . Положението на точката във всеки момент от време се определя от уравнението $x = a t^2 + b$, където $a = 2$ m/s ² и $b = 3$ m. а) Какъв вид движение извършва точката? б) Определете преместването на точката за интервал от време $\Delta t = t_2 - t_1$, като $t_1 = 3$ s и $t_2 = 5$ s. в) Намерете средната скорост на точката за посочения интервал от време. г) Каква е скоростта на точката в моментите t_1 и t_2 ? д) Какво е ускорението на точката в посочените моменти?
1M01-07	Уравнението на движение на материална точка по ос x има вида $x = a t^2 + b t + c$, където $a = 2$ m/s ² , $b = 3$ m/s и $c = 0,5$ m. а) Какъв вид движение извършва точката?

	б) Какво е преместването на точката за интервала от време $\Delta t = t_2 - t_1$, където $t_1 = 2 \text{ s}$ и $t_2 = 4 \text{ s}$? в) Намерете средната скорост на точката за същия интервал от време. г) Определете скоростта и ускорението на точката в моментите t_1 и t_2.
1M01-08	На фигурата е представен законът за движение на материална точка. От графиката определете:  а) вида на движението; б) началната координата на точката; в) големината на нейната скорост.
1M01-09	На фигурата е представен законът за скоростта на автобус. От графиката определете:  а) вида на движението; б) началната скорост на автобуса; в) скоростта на автобуса в момента $t = 30 \text{ s}$; г) ускорението на автобуса; д) изминатия от автобуса път за време $t = 2 \text{ s}$ от началото на движението.
1M01-10	На фигурата е представена графиката на скоростта на един влак. От нея определете:  а) вида на движението; б) началната скорост на влака; в) времето за спиране τ; г) големината на ускорението
1M01-11	Определете височината, от която е пуснато тяло, ако то достига до земната повърхност за време 2 s. Приемете земното ускорение за $g = 10 \text{ m/s}^2$. Съпротивлението на въздуха се пренебрегва.
1M01-12	Тяло е хвърлено вертикално нагоре от земната повърхност с начална скорост $v_0 = 10 \text{ m/s}$. Намерете за какво време τ тялото ще се издигне на максималната височина и пресметнете тази височина. Приемете земното ускорение за $g = 10 \text{ m/s}^2$. Съпротивлението на въздуха се пренебрегва.
1M02-00	Кинематика на движението на материална точка по окръжност.

1M02-01	Материална точка се движи равномерно по окръжност с ъглова скорост $12,56 \text{ rad/s}$. Радиусът на окръжността е 20 cm. а) Определете периода и честотата на това движение. б) Каква е скоростта на материалната точка?
1M02-02	Материална точка се движи равномерно по окръжност със скорост $12,56 \text{ m/s}$. Радиусът на окръжността е 10 cm. а) Определете периода и честотата на това движение. б) Каква е ъгловата скорост на материалната точка?
1M02-03	Тяло се движи равномерно по окръжност с радиус 3 m със скорост $3,14 \text{ m/s}$. а) Намерете периода на движението. б) За колко време тялото се завърта на ъгъл 90°? в) Каква е големината на ускорението, с което се движи тялото? Какви са нап- равлението и посоката на това ускорение?
1M03-00	Принципи на Нютон в динамиката
1M03-01	Тяло с маса 3 kg се движи под действието на сила 6 N. Намерете ускорението на тялото.
1M03-02	Колко килограма е масата на тяло, което под действието на сила 15 N се движи с ускорение 3 m/s^2?
1M03-03	Тяло с маса 600 g получава ускорение 3 m/s^2. Определете големината на силата, която действа на тялото.
1M03-04	Масата на едно тяло е 4 пъти по-голяма от масата на друго тяло. Под действието на сила първото тяло получава ускорение 1 m/s^2. Какво ускорение ще получи второто тяло под действието на същата сила?
1M03-05	. Към две тела с различни маси са приложени еднакви по големина сили. Какво е отношението m_1 / m_2 на масите на телата, ако отношението на техните ускорения е $a_1 / a_2 = 2$?
1M03-06	Върху две тела с маси $m_1 = 3 \text{ kg}$ и $m_2 = 6 \text{ kg}$ действат еднакви по големина сили. Второто тяло получава ускорение $a_2 = 2 \text{ m/s}^2$. Определете ускорението на първото тяло.
1M03-07	Тяло с маса 6 kg се движи равномерно със скорост 3 m/s. Колко е импулсът на тялото?
1M03-08	Материална точка с маса 4 kg има в даден момент импулс 12 kg.m/s. Каква е скоростта на точката в този момент?
1M03-09	Тяло с маса 4 kg се движи със скорост 2 m/s. Второ тяло с маса 8 kg се движи и в даден момент има същия импулс като първото тяло. Каква е скоростта на второто тяло в този момент?
1M03-10	Тяло с маса $1,5 \text{ kg}$ се движи и променя скоростта си от 2 m/s до 4 m/s за време 2 s. Определете големината и импулса на силата, която действа на тялото за посочения интервал от време.
1M04-00	Видове сили в механиката

1M04-01	Тяло с маса 4 kg се движи равномерно праволинейно по хоризонтална равнина. Върху тялото действа сила по посока на движението. Определете големината на тази сила, ако коефициентът на триене между тялото и равнината е $k = 0,2$. Приемете земното ускорение за $g = 10 \text{ m/s}^2$.
1M04-02	Тяло с маса 2 kg се движи праволинейно по хоризонтална равнина. Какво е ускорението на тялото, ако върху него действа сила с големина 8 N по посока на движението? Коефициентът на триене между тялото и равнината е $k = 0,3$. Приемете земното ускорение за $g = 10 \text{ m/s}^2$.
1M04-03	Материална точка с маса 200 g се движи равномерно по окръжност с радиус 10 cm. Периодът на движение на точката е 0,314 s. Пресметнете големината на центростремителната сила.
1M04-04	Разстоянието между центровете на две еднакви оловни топчета с маса 4 kg всяко едно е 20 cm. Каква е големината на гравитационната сила, с която се привличат топчетата? Гравитационната константа има стойност $\gamma = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{kg}^2$.
1M04-05	Две материални точки с маси $m_1 = 100 \text{ g}$ и $m_2 = 500 \text{ kg}$ се намират на разстояние 20 m една от друга. Определете силата на привличане между тях. Гравитационната константа има стойност $\gamma = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{kg}^2$.
1M04-06	Две топчета с разстояние между центровете им $r = 20 \text{ cm}$ се намират във въздуха и имат обеми $V_1 = 30 \text{ cm}^3$ и $V_2 = 40 \text{ cm}^3$. Плътността на веществото на топчетата е $\rho = 2 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$. Намерете силата на привличане между тези топчета, ако гравитационната константа е $\gamma = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{kg}^2$.
1M04-07	Определете силата, с която действат едно върху друго в резултат на гравитационното привличане две еднакви, допиращи се оловни топчета с диаметър $d = 1 \text{ m}$ всяко едно от тях. Плътността на оловото е $\rho = 11,3 \text{ g/cm}^3$, а гравитационната константа има стойност $\gamma = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{kg}^2$.
1M06-00	Механична работа и мощност. Кинетична и потенциална енергия.
1M061-00	Механична работа
1M061-01	Под действието на сила 10 N тяло се премества праволинейно на разстояние 20 m. Каква работа извършва силата, ако тя сключва ъгъл 60° с преместването на тялото?
1M061-02	Материална точка извършва преместване с големина 1 m под действието на постоянна сила 20 N. Определете работата на силата в случаите, когато тя сключва с посоката на преместването ъгъл: а) 30°; б) 90°; в) 120°; г) 180°
1M061-03	Каква работа се извършва при равномерно преместване на тяло по хоризонтална равнина на разстояние 8 m под действие на сила 1000 N, насочена под ъгъл 60° към хоризонта? На какво е равна работата на силата на триене за посоченото преместване на тялото?

1M061-04	Под действието на две взаимно перпендикулярни сили $F_1 = 3 \text{ N}$ и $F_2 = 4 \text{ N}$ тяло се премества по посока на равнодействащата сила на разстояние 15 m . Каква работа извършва тази сила?
1M061-05	Тяло с маса 5 kg се движи по гладка хоризонтална равнина с ускорение 4 m/s^2 . Намерете каква работа извършва движещата сила за времето, за което тялото изминава път 10 m .
1M061-06	Тяло с маса 200 kg се движи равномерно по хоризонтална повърхност и изминава път 500 m . Силата, която действа на тялото, е по посока на движението. Намерете работата на тази сила, ако коефициентът на триене между тялото и повърхността е $0,02$. Земното ускорение приемете за $g = 10 \text{ m/s}^2$.
1M061-07	При вертикално издигане на тяло с маса 2 kg на височина 10 m е извършена работа 240 J . С какво ускорение се е издигало тялото? Земното ускорение е $g = 10 \text{ m/s}^2$. Съпротивлението на въздуха се пренебрегва.
1M061-08	Тяло с маса 20 kg се издига вертикално нагоре от сила 400 N . Каква работа извършва тази сила за изминат път от тялото 10 m ? Каква работа извършва за същия изминат път силата на тежестта? С какво ускорение се издига тялото? Земното ускорение е $g = 10 \text{ m/s}^2$. Съпротивлението на въздуха се пренебрегва.
1M061-09	Тяло с маса 50 kg пада свободно без начална скорост в продължение на 10 s . Каква работа извършва силата на тежестта за този интервал от време? Земното ускорение е $g = 10 \text{ m/s}^2$. Съпротивлението на въздуха се пренебрегва.
1M061-10	Тяло с маса 100 kg се издига вертикално нагоре с ускорение 2 m/s^2 на височина 25 m . Каква е извършената работа от действащата върху тялото сила по посока на движението? Земното ускорение е $g = 10 \text{ m/s}^2$. Съпротивлението на въздуха се пренебрегва.
1M061-11	Тяло с маса 20 kg , което първоначално е в покой, се издига равноускорително на височина 20 m за време 10 s . Определете каква работа извършва действащата върху тялото сила. Земното ускорение е $g = 10 \text{ m/s}^2$. Съпротивлението на въздуха се пренебрегва.
1M062-00	Мощност
1M062-01	Каква работа ще извърши за време 30 min машина с мощност 10 kW ?
1M062-02	Дадена машина извършва работа 6000 J за време 1 час . Каква е мощността на тази машина?
1M062-03	Влак се движи равномерно със скорост 90 km/h . Каква е движещата сила на локомотива, ако неговата мощност е 800 kW ?
1M062-04	С каква скорост кран с мощност 4 kW може да издигне равномерно товар с маса 1 t ? Земното ускорение е $g = 10 \text{ m/s}^2$. Съпротивлението на въздуха се пренебрегва.

1M062-05	Автомобил с маса 1,5 t започва да се движи от състояние на покой по гладка хоризонтална равнина и за време 5 s изминава път 25 m. Намерете средната мощност, развита от двигателя на автомобила за посочения участък от пътя. Каква е моментната мощност на двигателя в края на този участък?
1M063-00	Механична енергия
1M063-01	Тяло с маса 10 kg се движи със скорост 4 m/s. Определете импулса и кинетичната енергия на тялото.
1M063-02	Каква е масата на тяло, движещо се със скорост 20 m/s, ако тялото има кинетична енергия 2400 J?
1M063-03	Тяло с маса 20 kg има кинетична енергия 1440 J. Определете скоростта на тялото.
1M063-04	Колко пъти трябва да се увеличи скоростта на едно тяло, за да може неговата кинетична енергия да нарасне 16 пъти? Масата на тялото остава постоянна.
1M063-05	Тяло с маса m се движи със скорост v . С каква скорост трябва да се движи второ тяло с маса $4m$, за да има същата кинетична енергия като първото тяло?
1M063-06	Две тела с маси m и $m/4$ се движат със скорост v и $4v$. Какво е отношението между кинетичните енергии на първото и второто тяло?
1M063-07	С каква скорост трябва да се движи автомобил с маса 2 t, за да има същата кинетична енергия като снаряд с маса 10 kg, движещ се със скорост 800 m/s?
1M063-08	Скоростта на тяло с маса 12 kg трябва да се увеличи от 5 m/s до 10 m/s; от 10 m/s до 15 m/s. В кой от двата случая трябва да се извърши по-голяма работа?
1M063-09	Тяло с маса 3 kg се движи равноускорително. За време 5 s скоростта на тялото нараства от 4 m/s до 8 m/s. Определете каква работа извършва действащата върху тялото сила. Каква е мощността на тази сила?
1M063-10	Тяло с маса 10 kg пада свободно без начална скорост от височина 20 m. Каква кинетична енергия ще има тялото в момента преди удара му със земната повърхност? Каква е скоростта на тялото в този момент? Съпротивлението на въздуха се пренебрегва. Земното ускорение е $g = 10 \text{ m/s}^2$.
1M063-11	Тяло с маса 2 kg пада свободно без начална скорост и на височина 5 m от земната повърхност то има скорост 10 m/s. Определете кинетичната, потенциалната и пълната механична енергия на тялото на тази височина. От каква височина е започнало да пада тялото?
1M063-12	Тяло с маса 10 kg пада свободно без начална скорост от височина 20 m. Каква е кинетичната енергия на тялото в момента преди удара му със земната повърхност? На каква височина от земната повърхност кинетичната енергия на тялото е три пъти по-голяма от потенциалната му енергия? Съпротивлението на въздуха се пренебрегва. Земното ускорение е $g = 10 \text{ m/s}^2$.
1M121-00	Статика на флуидите

1M121-01	В цилиндричен съд е налят живак до височина $h = 40 \text{ cm}$. Намерете хидростатичното налягане върху дъното на съда. Плътността на живака е $\rho = 13,6 \text{ g/cm}^3$, а земното ускорение е $g = 10 \text{ m/s}^2$.
1M121-02	В цилиндричен съд са налети равни маси живак с плътност $\rho_1 = 13,6 \text{ g/cm}^3$ и вода с плътност $\rho_2 = 1 \text{ g/cm}^3$. Височината на стълба живак е 2 cm . Определете хидростатичното налягане върху долната основа на цилиндъра. Приемете земното ускорение за $g = 10 \text{ m/s}^2$. Ще се промени ли резултатът, ако вместо вода се налее същата маса бензин?
1M121-03	Кух куб със страна $a = 80 \text{ cm}$, който е отворен отгоре, е изпълнен изцяло с вода. Намерете налягането и силата на натиск върху долната основа на куба. Плътността на водата е $\rho = 1 \text{ g/cm}^3$, земното ускорение е $g = 10 \text{ m/s}^2$, а атмосферното налягане има стойност $p_0 = 1 \cdot 10^5 \text{ Pa}$.
1M121-04	В двете колена на стъклен U-виден съд, които са с различно напречно сечение, наливат най-напред живак, а след това в широкото коляно със сечение $S_2 = 8 \text{ cm}^2$ наливат вода с маса 272 g . С колко сантиметра по-високо е разположено нивото на живака в тясното коляно, отколкото в широкото? Плътността на живака е $\rho = 13,6 \text{ g/cm}^3$, а плътността на водата е $\rho_0 = 1 \text{ g/cm}^3$.
1M121-05	В стъклен U-виден съд е налят живак с плътност $\rho = 13,6 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$. Върху него в едното коляно на съда е налят стълб масло с плътност $\rho_1 = 0,9 \text{ g/cm}^3$ и височина $h_1 = 48 \text{ cm}$, а в другото коляно – стълб бензин с плътност $\rho_2 = 0,8 \text{ g/cm}^3$ и височина $h_2 = 20 \text{ cm}$. Определете разликата в нивата на живака в двете колена на съда.
1M121-06	Тяло с обем $V = 0,5 \text{ m}^3$ е потопено изцяло във вода. Каква сила на Архимед действа на тялото? Плътността на водата е 1 g/cm^3 , а земното ускорение е $g = 10 \text{ m/s}^2$.
1M121-07	Парче дърво плава във вода, като е потопено на $3/4$ от своя обем. Каква е плътността на дървото? Плътността на водата е 1 g/cm^3 .
1M121-08	Кухо оловно кълбо плава във вода, като е потопено наполовина в нея. Намерете обема V_k на вътрешната кухина на кълбото, ако масата му е $m = 5 \text{ kg}$. Плътността на оловото е $\rho = 11,3 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$, а плътността на водата е $\rho_0 = 1 \text{ g/cm}^3$.
1M122-00	Динамика на флуидите
1M122-01	Идеален несвиваем флуид се движи стационарно по хоризонтална цилиндрична тръба, която се стеснява в единия си край. Лицата на напречните сечения на тръбата са S и $S/2$. Определете скоростта на флуида в тясната част на тръбата, ако в широката част тя е $v_1 = 4 \text{ m/s}$.

1M122-02	По тръба с радиус 4 cm тече вода със скорост 0,8 m/s. Тръбата има стеснен участък с радиус 2 cm. Колко метра в секунда е скоростта на водата в стеснения участък на тръбата?
1M122-03	Несвиваем флуид тече по тръба. В единия край диаметърът на тръбата е 4 пъти по-голям от диаметъра в другия край. Сравнете скоростите на частиците на флуида в двата края на тръбата.
1M122-04	По аортата, чийто радиус е $r = 1$ cm, кръвта се движи със скорост $v_1 = 30$ cm/s. Колко е скоростта на кръвта в капилярите, ако сумата от напречните сечения на всички капиляри е $S_2 = 0,2$ m ² ?
1M122-05	По кръвоносен съд с радиус r кръвта се движи със скорост v . Съдът се разклонява на 18 части, всяка от които има радиус $r/3$. Колко е скоростта на кръвта в разклоненията на кръвоносния съд?
1M122-06	По хоризонтална тръба с две различни напречни сечения тече вода. Скоростта на водата през първото сечение е 2 m/s, а през второто сечение тя е 8 m/s. Определете разликата в статичното налягане за посочените сечения на тръбата. Плътността на водата е 1 g/cm ³ .