

Модуль № 6. Сила упругости. Сила трения. Лабораторная работа № 1 «Исследование зависимости силы трения от веса тела»

Цель: углубить знания студентов о силе упругости и силе трения.

Используйте для освоения модуля следующую литературу:

1. Генденштейн Л.Э., Дик Ю.И. Физика. 10 кл.: Учебник базового уровня для общеобразоват. учебн. заведений. – 2 –е изд. – М.: Илекса, 2005. – 288с.
2. Кирик Л.А. Физика-9. Разноуровневые самостоятельные и контрольные работы. – М.: «Илекса», 2007. – 176 с.
3. Енина В.И. Учебные материалы по физике: учебное пособие. – Рыбинск: ГОАУ СПО ЯО Рыбинский педагогический колледж, 2011. – 80 с.

Учебный элемент, цели	Учебный материал с указанием заданий для студентов (руководство к учению)		Руководство по усвоению уч. материала												
<p>УЭ-0. Цель и содержание: Освоив знания модуля № 6, вы сможете вычислять силу упругости и силу трения.</p>	<p>Задания для студентов:</p> <p>1. Прочитайте цель модуля № 6.</p>		<p>Запомните цель модуля № 6.</p>												
<p>УЭ-1. Цель и содержание: выполнив УЭ-1, вы сможете проверить свои знания о силе упругости и силе трения, полученные в основной школе.</p>	<p>Тест для проверки знаний о силе упругости и силе трения:</p> <table border="1" data-bbox="315 639 1980 1437"> <thead> <tr> <th data-bbox="315 639 1113 683">1 вариант</th> <th data-bbox="1113 639 1980 683">2 вариант</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="315 683 1113 855"> <p>1. Под действием какой силы изменяется направление движения камня, брошенного горизонтально? А. Силы упругости. В. Силы тяжести. С. Веса тела.</p> </td> <td data-bbox="1113 683 1980 855"> <p>1. Какая сила вызывает образование камнепадов в горах? А. Сила тяжести. В. Сила трения. С. Сила упругости.</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="315 855 1113 1027"> <p>2. Сила, возникающая в результате деформации тела и направленная в сторону, противоположную перемещению частиц тела, называется... А. силой упругости. В. силой трения. С. силой тяжести.</p> </td> <td data-bbox="1113 855 1980 1027"> <p>2. Сила, с которой тело вследствие притяжения к Земле действует на опору или подвес, называется... А. силой упругости. В. силой тяжести. С. весом тела.</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="315 1027 1113 1166"> <p>3. В гололедицу тротуары посыпают песком, при этом сила трения подошв обуви о лед... А. уменьшается. В. увеличивается. С. Не изменяется.</p> </td> <td data-bbox="1113 1027 1980 1166"> <p>3. При смазке трущихся поверхностей сила трения... А. не изменяется. В. увеличивается. С. уменьшается.</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="315 1166 1113 1305"> <p>4. На книгу, лежащую на столе, со стороны стола действует... А. Вес тела. В. Сила упругости. С. Сила тяжести.</p> </td> <td data-bbox="1113 1166 1980 1305"> <p>4. На стол, со стороны лежащей на нем книги, действует... А. Вес тела. В. Сила упругости. С. Сила тяжести.</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="315 1305 1113 1437"> <p>5. Под действием силы 4 Н пружина удлинилась на 0,02 м. Какова жесткость пружины? А. 2 Н/м. В. 0,02 Н/м. С. 200 Н/м.</p> </td> <td data-bbox="1113 1305 1980 1437"> <p>5. Под действием какой силы пружина жесткостью 100 Н/м удлинится на 0,02 м? А. 200 Н. В. 2 Н. С. 5 000 Н.</p> </td> </tr> </tbody> </table>		1 вариант	2 вариант	<p>1. Под действием какой силы изменяется направление движения камня, брошенного горизонтально? А. Силы упругости. В. Силы тяжести. С. Веса тела.</p>	<p>1. Какая сила вызывает образование камнепадов в горах? А. Сила тяжести. В. Сила трения. С. Сила упругости.</p>	<p>2. Сила, возникающая в результате деформации тела и направленная в сторону, противоположную перемещению частиц тела, называется... А. силой упругости. В. силой трения. С. силой тяжести.</p>	<p>2. Сила, с которой тело вследствие притяжения к Земле действует на опору или подвес, называется... А. силой упругости. В. силой тяжести. С. весом тела.</p>	<p>3. В гололедицу тротуары посыпают песком, при этом сила трения подошв обуви о лед... А. уменьшается. В. увеличивается. С. Не изменяется.</p>	<p>3. При смазке трущихся поверхностей сила трения... А. не изменяется. В. увеличивается. С. уменьшается.</p>	<p>4. На книгу, лежащую на столе, со стороны стола действует... А. Вес тела. В. Сила упругости. С. Сила тяжести.</p>	<p>4. На стол, со стороны лежащей на нем книги, действует... А. Вес тела. В. Сила упругости. С. Сила тяжести.</p>	<p>5. Под действием силы 4 Н пружина удлинилась на 0,02 м. Какова жесткость пружины? А. 2 Н/м. В. 0,02 Н/м. С. 200 Н/м.</p>	<p>5. Под действием какой силы пружина жесткостью 100 Н/м удлинится на 0,02 м? А. 200 Н. В. 2 Н. С. 5 000 Н.</p>	<p>1. Выполните предложенный тест по вариантам. 2. Сделайте взаимопроверку у выполненного теста: за каждый верный ответ дается 1 балл. 3. Оцените выполненный тест по следующим критериям: «5» - 5 баллов, «4» - 4 баллов, «3» - 3 балла, «2» - менее 3 баллов. 4. Озвучьте полученную оценку.</p>
1 вариант	2 вариант														
<p>1. Под действием какой силы изменяется направление движения камня, брошенного горизонтально? А. Силы упругости. В. Силы тяжести. С. Веса тела.</p>	<p>1. Какая сила вызывает образование камнепадов в горах? А. Сила тяжести. В. Сила трения. С. Сила упругости.</p>														
<p>2. Сила, возникающая в результате деформации тела и направленная в сторону, противоположную перемещению частиц тела, называется... А. силой упругости. В. силой трения. С. силой тяжести.</p>	<p>2. Сила, с которой тело вследствие притяжения к Земле действует на опору или подвес, называется... А. силой упругости. В. силой тяжести. С. весом тела.</p>														
<p>3. В гололедицу тротуары посыпают песком, при этом сила трения подошв обуви о лед... А. уменьшается. В. увеличивается. С. Не изменяется.</p>	<p>3. При смазке трущихся поверхностей сила трения... А. не изменяется. В. увеличивается. С. уменьшается.</p>														
<p>4. На книгу, лежащую на столе, со стороны стола действует... А. Вес тела. В. Сила упругости. С. Сила тяжести.</p>	<p>4. На стол, со стороны лежащей на нем книги, действует... А. Вес тела. В. Сила упругости. С. Сила тяжести.</p>														
<p>5. Под действием силы 4 Н пружина удлинилась на 0,02 м. Какова жесткость пружины? А. 2 Н/м. В. 0,02 Н/м. С. 200 Н/м.</p>	<p>5. Под действием какой силы пружина жесткостью 100 Н/м удлинится на 0,02 м? А. 200 Н. В. 2 Н. С. 5 000 Н.</p>														

<p>УЭ-2. <i>Цель и содержание:</i> освоив УЭ -2, вы сможете углубить свои знания о силе упругости и силе трения</p>	<p>Задания для студентов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Прочитайте пункт 2 § 8 «Сила упругости» в учебнике Генденштейна Л.Э. и Дика Ю.И. и ответьте на вопросы: <ol style="list-style-type: none"> 1) <i>Что такое сила упругости?</i> 2) <i>Что такое деформация?</i> Деформация – изменение формы или объема тела. 3) <i>Назовите виды деформаций.</i> Виды деформаций: растяжение, сжатие, сдвиг, изгиб, кручение. 4) <i>Деформации бывают:</i> <ul style="list-style-type: none"> - Упругие деформации – деформации, которые исчезают после прекращения действия силы (пружина, резиновый жгут, кости и сухожилия). - Пластичные (неупругие) деформации – деформации, которые сохраняются после прекращения действия силы (пластилин, глина, воск, жвачка). 5) <i>Что является причиной возникновения силы упругости?</i> 6) <i>Как направлена сила упругости?</i> Сила упругости направлена так, чтобы уменьшить величину деформации тела (т.е. в сторону, противоположную деформации). 7) <i>Сделайте рисунок 8.6 в тетради и укажите:</i> $x = l - l_0$, где l – длина растянутой пружины (конечная длина), l_0 – длина недеформированной пружины (начальная длина), x – удлинение пружины (тела). 8) <i>Сформулируйте закон Гука и запишите его формулу, указав величины, входящие в нее.</i> $F_x = - k x$, где F_x – проекция силы упругости на ось x, k – коэффициент пропорциональности. Закон Гука: Сила упругости, возникающая при деформации тела, пропорциональна удлинению тела и направлена противоположно смещению частиц при деформации. 9) <i>При каких условиях справедлив закон Гука?</i> Закон Гука справедлив только для упругих и небольших ($x \ll l_0$) деформаций. 10) <i>Как называется коэффициент пропорциональности в законе Гука? От чего он зависит?</i> 11) <i>Как называется прибор для измерения сил?</i> 2. Прочитайте § 13 «Вес и невесомость» в учебнике Генденштейна Л.Э. и Дика Ю.И. и ответьте на вопросы: <ol style="list-style-type: none"> 12) <i>Что такое вес тела?</i> 13) <i>Запишите формулу для вычисления веса тела.</i> 14) <i>Что такое невесомость? Когда тело находится в состоянии невесомости?(стр.96).</i> 3. Прочитайте §14 «Силы трения» в учебнике Генденштейна Л.Э. и Дика Ю.И. и ответьте на вопросы: <ol style="list-style-type: none"> 15) <i>Что такое сила трения?</i> Сила трения – сила, <ul style="list-style-type: none"> - возникающая при соприкосновении движущихся тел, - направленная в сторону, противоположную скорости движения тела. 16) <i>Укажите причины трения.</i> Причины трения: шероховатость поверхности, взаимное притяжение молекул соприкасающихся тел. 17) <i>Опишите виды трения: трение скольжения, трение покоя, трение качения, трение в жидкостях и газах.</i> Сила трения скольжения – ... Сила трения покоя – сила трения, препятствующая возникновению движения одного тела по поверхности другого. Сила трения качения – сила трения, возникающая при качении одного тела по поверхности другого. 	<p>1. Запишите в тетрадь ответы на вопросы 1-20.</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------

Сила трения в жидкостях и газах (сила вязкого трения) – сила трения, возникающая при движении тела в жидкости или газе.

18) Запишите формулу силы трения и укажите величины, стоящие в этой формуле (стр. 97).

19) Рассмотрите таблицу «Коэффициенты трения скольжения» на стр.98 и определите наибольший и наименьший коэффициенты трения.

20) Укажите соотношение между силой трения покоя, силой трения скольжения и силой трения качения: $F_{тр.п.} ? F_{тр.ск.} ? F_{тр.кач.}$

УЭ-3
Цель и содержание модуля:
закрепить умения студентов решать задачи.

Задания для студентов:

1. Из задачника Кирик Л.А. «Физика-9. Разноуровневые самостоятельные и контрольные работы» решите задачу:

- Самостоятельная работа № 17 «Сила упругости. Закон Гука» средний уровень № 7 и проверьте свое решение по образцу:

Самостоятельная работа № 17 средний уровень № 7	$k - ?$	$F = kx;$
Чему равен коэффициент жесткости стержня, если под действием груза 1 000 Н он удлинился на 1 мм?	$F = 1\ 000\ Н$	$k = \frac{F}{x};$
	$x = 1\ мм$	
	$1 \cdot 10^{-3}\ м$	$k = \frac{1\ 000\ Н}{1 \cdot 10^{-3}\ м} = 10^6 \frac{Н}{м}$
		Ответ: $k = 10^6 \frac{Н}{м}$

2. Из задачника Кирик Л.А. «Физика-9. Разноуровневые самостоятельные и контрольные работы» решите задачу:

- Самостоятельная работа № 20 «Силы трения» средний уровень № 2 и проверьте свое решение по образцу:

Самостоятельная работа № 20 средний уровень № 2	$\mu - ?$	$F_{тяги} = F_{трения}$
При помощи динамометра ученик перемещал равномерно деревянный брусок массой 200 г по горизонтально расположенной доске. Каков коэффициент трения, если динамометр показывал 0,6 Н?	$m = 200\ г$	$F_{трения} = \mu mg$ } \Rightarrow
	$F_{тяги} = 0,6\ Н$	
	$0,2\ кг$	$\Rightarrow F_{тяги} = \mu mg;$
	$g = 10 \frac{м}{с^2}$	$\Rightarrow \mu = \frac{F_{тяги}}{mg};$
		$\Rightarrow \mu = \frac{0,6\ Н}{0,2\ кг \cdot 10 \frac{м}{с^2}} = 0,3$
		Ответ: $\mu = 0,3.$

УЭ-4 Цель и содержание:
Освоив УЭ-2, вы сможете
○ выполнять простые опыты;
○ анализировать результаты эксперимента;
делать обобщения и выводы.

Лабораторная работа № 1
«Исследование зависимости силы трения от веса тела»

Цель работы: определить, как сила трения зависит от веса тела.

Оборудование: деревянный брусок, набор грузов, деревянная линейка, динамометр.

Описание работы

Если тянуть брусок с грузом по горизонтальной поверхности так, чтобы брусок двигался равномерно, то прикладываемая к бруску сила равна по модулю силе трения скольжения, которая действует на брусок со стороны поверхности.

μ1. Рассмотрите решение задачи:

- СР № 17 стр. ур. № 7;
- СР № 20 стр. ур. 2

1. Выполните лабораторную работу.
2. При необходимости задайте вопросы преподавателю.

Ход работы

1. Определите с помощью динамометра вес бруска $P_{бр}$ и запишите его в таблицу.
2. Положите брусок на горизонтально расположенную деревянную линейку. На брусок поставьте груз, запишите вес бруска с грузом в таблицу.
3. Тяните брусок равномерно по горизонтальной линейке, измеряя с помощью динамометра прикладываемую силу, которая равна силе трения. Запишите силу трения в таблицу.
4. Повторите опыт, поставив на брусок два и три груза.
5. Результаты измерений запишите в таблицу:

№ опыта	Вес грузов, Н	Вес бруска, Н	Вес бруска с грузом P , Н	Сила трения $F_{тр}$, Н
1	1			
2	2			
3	3			

6. По результатам работы сделайте вывод: как сила трения зависит от веса груза.
7. Запишите в тетради сделанный вами вывод.

УЭ -5

Цель и содержание:
освоив УЭ-5, вы закрепите свои знания по теме «Сила упругости. Сила трения».

Домашнее задание:

1. Генденштейн Л.Е., Дик Ю.И. § 8, 13, 14 (записи в тетради).
2. СР № 17 средний уровень № 8; СР № 20 средний уровень № 6.
3. *Дополнительное задание:* подготовьте презентации по теме занятия: «Как человек борется с трением?», «Как человек применяет трение?».

1. Ознакомьтесь с домашним заданием.
2. При необходимости задайте вопросы преподавателю.