

Тесты

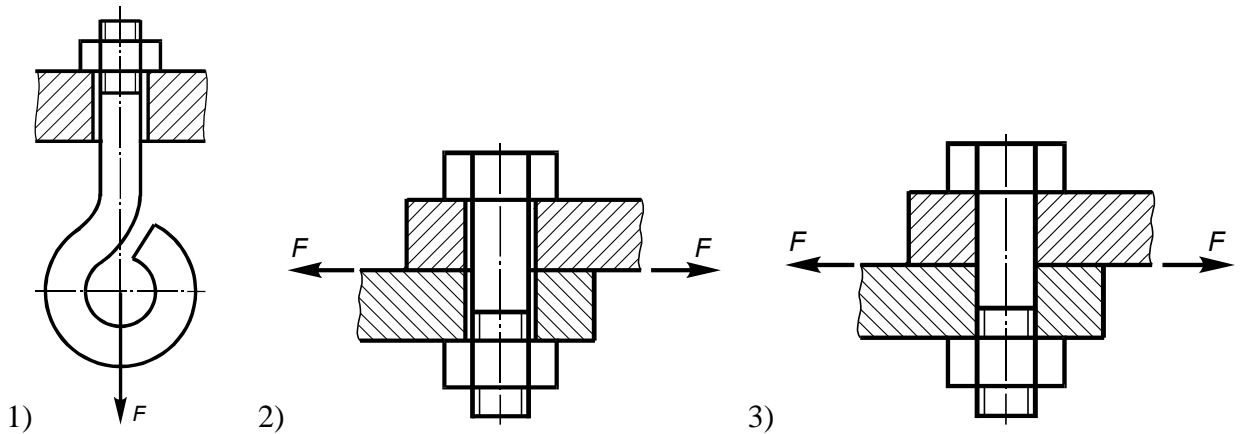
1. (Правильный ответ — ?)

В какой из групп перечислены только разъемные соединения?

- 1) резьбовые, шлицевые, прессовые, клиновые
- 2) штифтовые, клеевые, шпоночные, клеммовые
- 3) клеевые, шлицевые, шпоночные, резьбовые
- 4) шлицевые, клеммовые, шпоночные, профильные
- 5) заклепочные, резьбовые, профильные, шпоночные

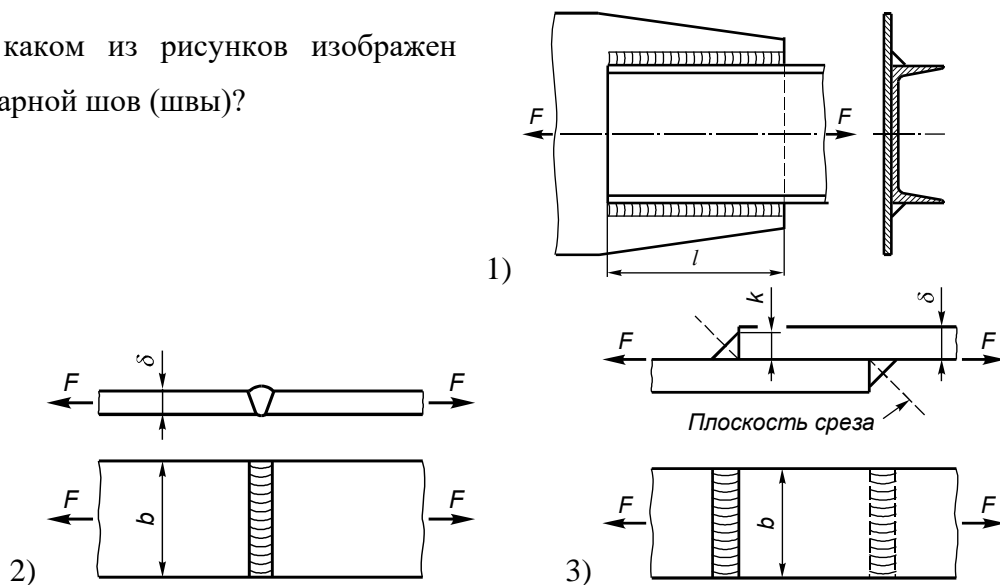
2. (Правильный ответ — ?)

Для какого из трех приведенных случаев нагружения резьбовых соединений имеет место следующее условие прочности: $\sigma_p = \frac{4F}{\pi d_1^2} \leq [\sigma_p]$?



3. (Правильный ответ — ?)

На каком из рисунков изображен лобовой сварной шов (швы)?



4. (Правильный ответ — ?)

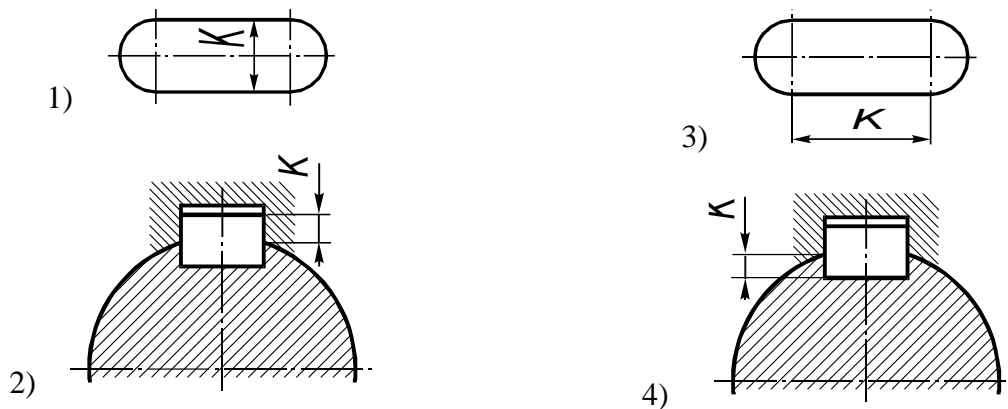
Какой из профилей относится к крепежным резьбам?

- 1) трапецеидальный 2) упорный 3) прямоугольный 4) треугольный

5. (Правильный ответ — ?)

На каком из рисунков правильно обозначен параметр K , входящий в формулу условия

прочности шпоночного соединения на смятие: $\sigma_{см} = \frac{2T}{dl_p K} \leq [\sigma_{см}]$?



6. (Правильный ответ — ?)

К какому случаю нагружения резьбового соединения относится записанное условие

прочности: $\sigma_p = \frac{4F}{\pi d_1^2} \leq [\sigma_p]$?

- 1) винт (болт) работает на растяжение и кручение;
2) винт (болт) работает на растяжение;
3) винт (болт) работает на срез;
4) винт (болт) работает на изгиб.

7. (Правильный ответ — ?)

Каким из перечисленных способов можно добиться нужного натяга в процессе монтажа прессового соединения?

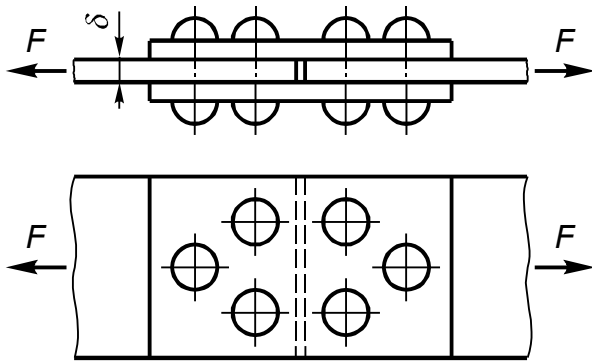
- 1) охлаждением охватывающей детали (ступицы);
2) нагревом охватываемой детали (вала);
3) нагревом вала с одновременным охлаждением ступицы;
4) нагревом ступицы.

8. (Правильный ответ — ?)

Чему равно число i плоскостей среза в стыковом заклепочном шве с двумя накладками?

- 1) $i = 1$ 2) $i = 0$ (плоскостей среза нет) 3) $i = 2$ 4) $i = \omega_1 / \omega_2$ 5) $i = z_2 / z_1$

9. (Правильный ответ — ?)



Для изображенного соединения укажите, чему равна расчетная сила, воспринимаемая одной заклепкой?

- 1) $F_p = 6F$ 2) $F_p = 3\delta F$
 3) $F_p = \frac{2F}{3}$ 4) $F_p = \frac{F}{\delta}$ 5) $F_p = \frac{F}{3}$

10. (Правильный ответ — ?)

Какой вид шпонок не применяется в практике машиностроения?

- 1) эвольвентная 2) призматическая 3) сегментная

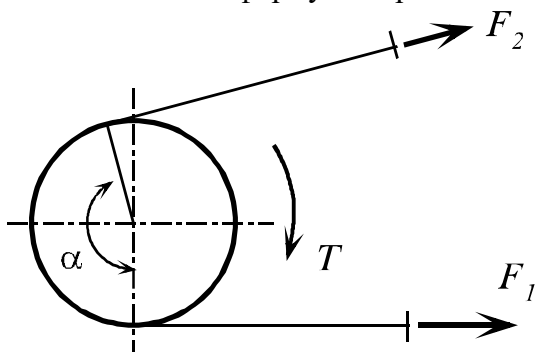
11. (Правильный ответ — ?)

По какой из формул определяют коэффициент полезного действия механической передачи? $P_{вх}$ и $P_{вых}$ — мощности на входном и выходном валах.

- 1) $\eta = P_{вх} + P_{вых}$ 2) $\eta = \frac{P_{вх} - P_{вых}}{P_{вх}}$ 3) $\eta = \frac{P_{вых}}{P_{вх}}$ 4) $\eta = \sqrt{P_{вх}^2 + P_{вых}^2}$ 5) $\eta = \frac{P_{вх}}{P_{вых}}$

12. (Правильный ответ — ?)

По какой формуле определяют силу давления на подшипники вала ременной передачи?



- 1) $F_r = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 - 2F_1F_2 \cos \alpha}$
 2) $F_r = F_1 + F_2$
 3) $F_r = T / r$
 4) $F_r = F_1 \cos \alpha + F_2 \sin \alpha$
 5) $F_r = (F_1 - F_2) \operatorname{tg} \alpha$

13. (Правильный ответ — ?)

Какая из зубчатых передач имеет пересекающиеся оси валов?

- 1) цилиндрическая 2) червячная 3) коническая 4) шевронная

14. (Правильный ответ — ?)

На какие составляющие раскладывают полную силу в зацеплении прямозубых цилиндрических колес?

- 1) осевую и окружную; 2) окружную и радиальную 3) нормальную и касательную;
4) движущую и сопротивления 5) силу трения и силу сцепления

15. (Правильный ответ — ?)

Чем отличаются планетарные зубчатые передачи от обычных?

- 1) имеют зубья эвольвентного профиля;
2) имеют скрещивающиеся оси валов;
3) имеют закрытый корпус;
4) имеют две или более ступеней, что обеспечивает более высокое значение передаточного числа;
5) имеют подвижные оси некоторых из зубчатых колес.

16. (Правильный ответ — ?)

Каким равенством связаны между собой полезная окружная сила F_t и вращающий момент T на валу колеса (катка, шкива) передачи вращения?

1) $F_t = \frac{2T}{d}$ 2) $F_t = \frac{2d}{T}$ 3) $F_t = \frac{2T}{F_r}$ 4) $F_t = \frac{i_{12}T}{d}$ 5) $F_t = \frac{KT}{f}$

17. (Правильный ответ — ?)

Какие из перечисленных зубчатых передач имеют скрещивающиеся оси валов (не путать с пересекающимися)?

- 1) эвольвентные 2) планетарные 3) конические 4) червячные
5) передачи внутреннего зацепления

18. (Правильный ответ — ?)

Какой формулой определяется передаточное отношение механической передачи?

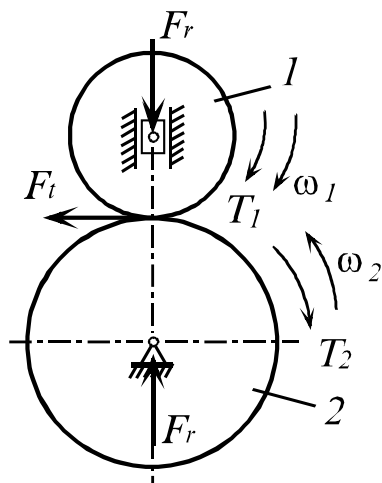
1) $i_{12} = \frac{P_{вых}}{P_{вх}}$ 2) $i_{12} = \frac{n_2}{n_1}$ 3) $i_{12} = 1 - \frac{P_{вых}}{n_{вх}}$ 4) $i_{12} = \frac{\omega_1}{\omega_2}$ 5) $i_{12} = \frac{z_1}{z_2}$

19. (Правильный ответ — ?)

В чем состоит назначение редуктора?

- 1) понижать вращающий момент;
2) понижать частоту вращения;
3) повышать частоту вращения;
4) повышать величину передаваемой мощности;
5) снижать коэффициент упругого скольжения в зацеплении.

20. (Правильный ответ — ?)



Чему равна необходимая сила F_r прижатия катков фрикционной передачи для создания полезной окружной силы F_t ?

- 1) $F_r = \frac{2T_1}{d_1}$
- 2) $F_r = \frac{2d_1}{T_1}$
- 3) $F_r = \frac{KF_t}{f}$
- 4) $F_r = \frac{KT_1}{f}$
- 5) $F_r = \frac{0,5 d_1}{T_1}$

21. (Правильный ответ — ?)

По какой формуле определяется окружная скорость на ободе шкива ременной передачи?

- 1) $v = i_{12}\omega_1$
- 2) $v = d_1\omega_1$
- 3) $v = 0,5 d_1\omega_1$
- 4) $v = i_{12}\omega_2$
- 5) $v = 0,418 d_2\omega_1$

22. (Правильный ответ — ?)

В каком из вариантов представлено правильное значение для передаточного отношения ременной передачи с диаметрами шкивов $d_1 = 200$ мм и $d_2 = 980$ мм при коэффициенте скольжения $\xi = 0,02$?

- 1) $i_{12} = \frac{d_2}{d_1(1-\xi)} = \frac{980}{200(1-0,02)} = 5$
- 2) $i_{12} = \frac{d_2}{d_1}\xi = \frac{980}{200}0,02 = 0,098$
- 3) $i_{12} = \frac{d_1(1-\xi)}{d_2} = \frac{200(1-0,02)}{980} = 0,2$
- 4) $i_{12} = \frac{d_2}{d_1\xi} = \frac{980}{200 \cdot 0,02} = 245$

(числовые расчеты можно не проверять, они верны)

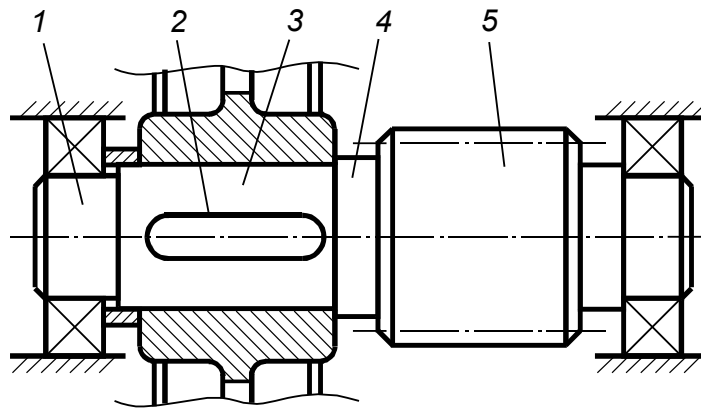
23. (Правильный ответ — ?)

Чем вал отличается от оси?

- 1) различий между валами и осями не существует.
- 2) вал передает вращающий момент, а ось — нет.
- 3) вал имеет только круглое сечение, а ось — сечение произвольной формы;
- 4) вал устанавливают на подшипниках качения, а ось — нет;
- 5) на валах могут устанавливаться различные детали (зубчатые колеса, шкивы, маховики), а на осях — нет;

24. (Правильный ответ — ?)

Какой из обозначенных элементов вала является цапфой?



25. (Правильный ответ — ?)

Какое из записанных условий является условием статической прочности вала?

$$1) \tau = \frac{T_{\text{вр}}}{W_p} \leq [\tau_k] \quad 2) S \geq [S] \quad 3) f \leq [f]$$

$$4) \theta = M_k / GJ_p \leq [\theta] \quad 5) \sigma_{\text{экв}}^{\text{IV}} = \sqrt{\sigma_{\text{н}}^2 + 3\tau_k^2} \leq [\sigma_{\text{н}}]$$

26. (Правильный ответ — ?)

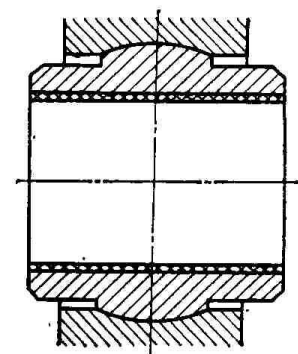
Деформации каких видов учитывают при расчете валов?

- 1) растяжение и изгиб;
- 2) сжатие и растяжение;
- 3) изгиб и кручение;
- 4) растяжение и кручение;
- 5) изгиб и сжатие.

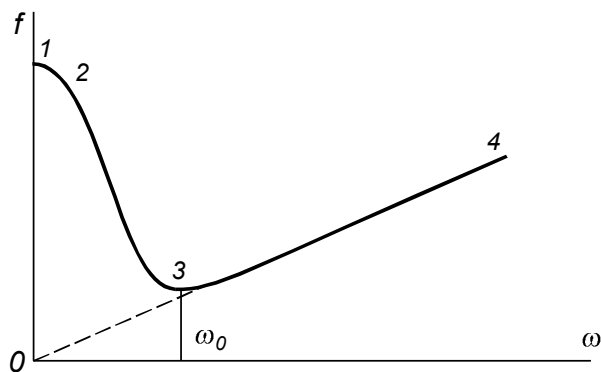
27. (Правильный ответ — ?)

Что изображено на рисунке?

- 1) подшипник качения;
- 2) компенсирующая муфта;
- 3) опора на центрах;
- 4) подшипник скольжения;
- 5) подпятник.



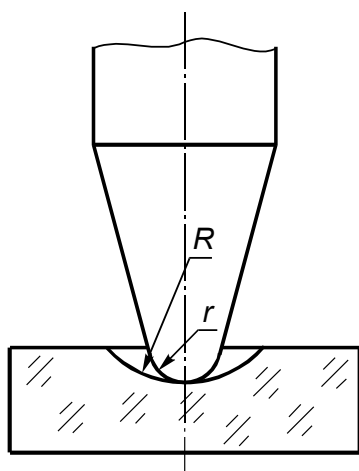
28. (Правильный ответ — ?)



Какой из участков графика зависимости коэффициента трения в подшипнике скольжения от угловой скорости вала соответствует жидкостному трению?

- 1) 2 — 3; 2) 1 — 2; 3) 3 — 4;
4) 2 — 4; 5) 1 — 3.

29. (Правильный ответ — ?)



Какой материал используют для изготовления опор на кернах в приборостроении?

- 1) бронза, баббит
2) агат, рубин
3) легированная сталь;
4) алюминиево-магниевого сплавы;
5) текстолит.

30. (Правильный ответ — ?)

Что из перечисленного является деталью подшипника качения?

- 1) сепаратор; 2) коллектор; 3) шпонка; 4) вариатор; 5) ступица.

31. (Правильный ответ — ?)

До какого предельного значения частоты вращения n внутреннего кольца подшипника качения его расчет ведут по статической грузоподъемности?

- 1) $n = 0,1$ об/мин; 2) $n = 1$ об/мин; 3) $n = 10$ об/мин;
4) $n = 100$ об/мин; 5) $n = 1000$ об/мин.

32. (Правильный ответ — ?)

К какому типу следует отнести муфту сцепления автомобиля?

- 1) к компенсирующим; 2) к упругим; 3) к глухим;
4) к предохранительным; 5) к управляемым.

33. (Правильный ответ — ?)

Каково назначение муфт?

- 1) герметизировать корпус машины;
- 2) снижать нагрузки на опоры вала;
- 3) передавать вращение между валами;
- 4) осуществлять соединение деталей;
- 5) снижать частоту вращения вала.

34. (Правильный ответ — ?)

Что из перечисленного не относится к деталям корпусов?

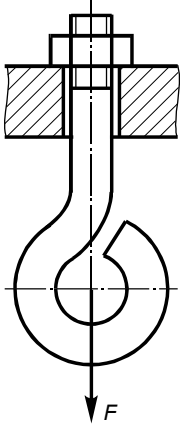
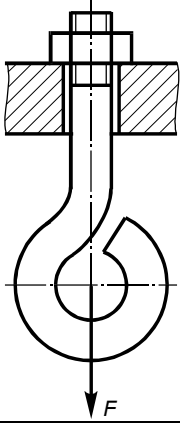
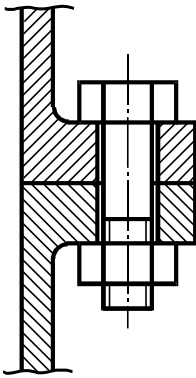
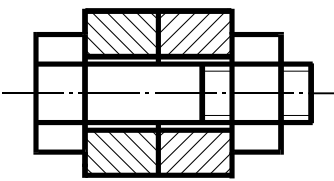
- 1) муфта; 2) стойка; 3) станина; 4) колонна; 5) рама.

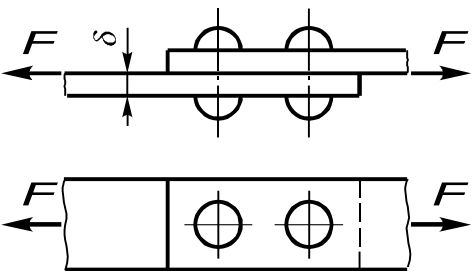
35. (Правильный ответ — ?)

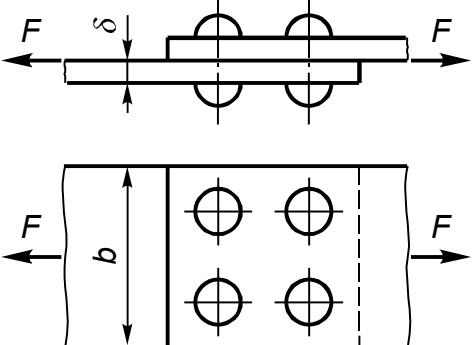
Какой из способов смазки следует применить для смазывания шарниров, цепей, низкооборотных подшипников?

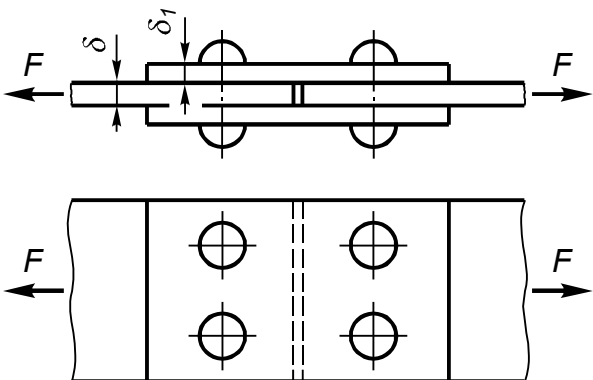
- 1) картерное смазывание (циклическим окунанием в масляную ванну);
- 2) смазка посредством циркуляционной подачи масла;
- 3) смазка разбрызгиванием;
- 4) разовое закладывание (намазывание) консистентной смазки;
- 5) подача масла фитильной или дозирующей масленкой.

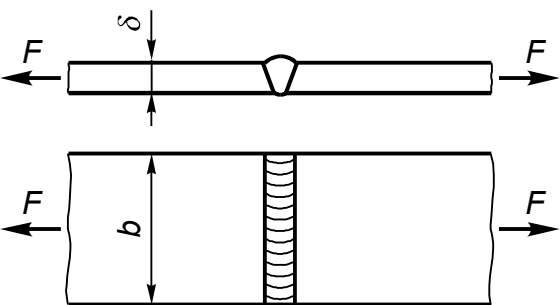
Задачи для углубленного изучения дисциплины

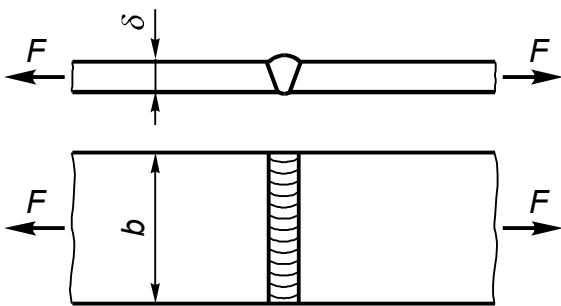
	<p style="text-align: center;">Задача 1</p> <p>Определить грузоподъемность F крюка с резьбой М6. Внешний и внутренний диаметры резьбы: $d = 6$ мм; $d_1 = 4,92$ мм. Допускаемое нормальное напряжение растяжения $[\sigma_p] = 200$ МПа.</p>
	<p style="text-align: center;">Задача 2</p> <p>Найти необходимый диаметр нарезанной части крюка, нагруженного силой $F = 50$ кН, приняв допускаемое напряжение растяжения $[\sigma_p] = 180$ МПа.</p>
	<p style="text-align: center;">Задача 3</p> <p>Определить допустимую силу F прижатия двух деталей, стягиваемых с помощью болта и гайки, если внутренний диаметр резьбы М24 $d_1 = 20,8$ мм. Допускаемое напряжение растяжения в болте $[\sigma_p] = 200$ МПа.</p>
	<p style="text-align: center;">Задача 4</p> <p>Проверить прочность резьбового соединения двух деталей при следующих условиях: Сила прижатия деталей $F = 20$ кН; Резьба М16 ($d = 16$ мм; $d_1 = 13,8$ мм); Допускаемое напряжение растяжения в болте $[\sigma_p] = 300$ МПа. (болт работает на растяжение с кручением)</p>

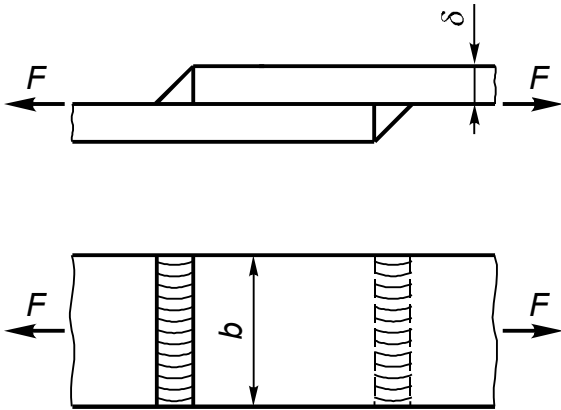
	<p style="text-align: center;">Задача 5</p> <p>Определить допустимое значение силы F из условия прочности заклепок на смятие.</p> <p>Диаметр отверстий под заклепки $d_0 = 8,5$ мм; толщина деталей $\delta = 6$ мм.</p> <p>Допускаемое напряжение смятия $[\sigma_{см}] = 320$ МПа.</p>
---	--

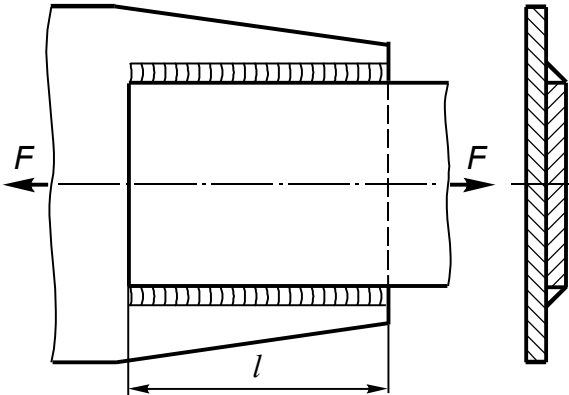
	<p style="text-align: center;">Задача 6</p> <p>Определить диаметр d_0 поставленных заклепок из условия их прочности на срез. Соединение растягивается усилием $F = 10$ кН.</p> <p>Допускаемое касательное напряжение среза $[\tau_c] = 200$ МПа.</p>
--	---

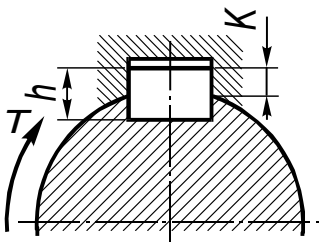
	<p style="text-align: center;">Задача 7</p> <p>Определить допустимое значение силы F из условия прочности заклепок на смятие.</p> <p>Диаметр отверстий под заклепки $d_0 = 11$ мм; толщина деталей $\delta = 10$ мм; суммарная толщина накладок $2\delta_1 > \delta$.</p> <p>Допускаемое напряжение смятия $[\sigma_{см}] = 280$ МПа.</p>
---	---

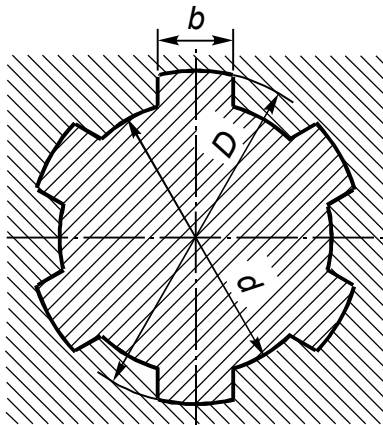
	<p style="text-align: center;">Задача 8</p> <p>Найти необходимую ширину b свариваемых полос, если максимальная растягивающая нагрузка $F = 80$ кН.</p> <p>Толщина полос $\delta = 4$ мм. Допускаемое напряжение растяжения в шве $[\sigma'_p] = 200$ МПа.</p>
---	---

	<p style="text-align: center;">Задача 9</p> <p>Определить нагрузочную способность (допустимую силу F) сварного соединения двух полос сечением 4×20. Допускаемое напряжение растяжения в шве $[\sigma'_p] = 300$ МПа.</p>
---	--

	<p style="text-align: center;">Задача 10</p> <p>Нахлесточное сварное соединение растягивается усилием $F = 50$ кН. Определить необходимую ширину b свариваемых полос, если толщина полос $\delta = 4$ мм, а допускаемое напряжение среза в шве $[\tau'_c] = 160$ МПа.</p>
--	---

	<p style="text-align: center;">Задача 11</p> <p>Нахлесточное соединение выполнено с помощью двух фланговых угловых швов. Найти допустимую нагрузку F на соединение, если длина нахлеста $l = 80$ мм; толщина полос $\delta = 6$ мм; допускаемое напряжение среза в шве $[\tau'_c] = 200$ МПа.</p>
---	---

	<p style="text-align: center;">Задача 12</p> <p>Найти рабочую длину l_p призматической шпонки сечением 12×8. Расчет произвести по условию смятия, приняв высоту поверхности смятия ступицы $K = 0,45 h$. Диаметр вала $d = 60$ мм; вращающий момент на валу $T = 1200$ Н·м; допускаемое напряжение смятия $[\sigma_{см}] = 400$ МПа.</p>
---	---



Задача 13

Для прямобочного шлицевого соединения вала со ступицей колеса определить допустимый вращающий момент T на валу, если:

длина шлицев $l = 50$ мм;

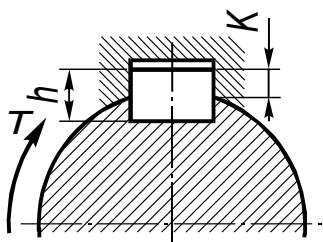
наружный диаметр $D = 32$ мм;

внутренний диаметр $d = 28$ мм;

число шлицев $z = 6$;

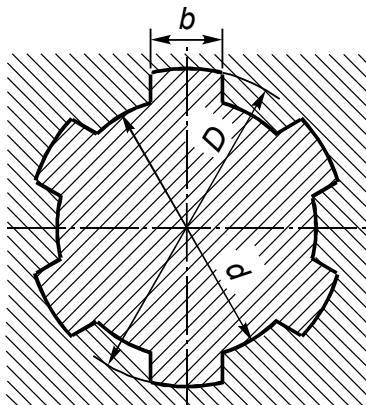
допускаемое напряжение $[\sigma_{\text{см}}] = 240$ МПа.

(величиной фасок и зазорами пренебречь)



Задача 14

Из условия прочности шпоночного соединения на смятие определить во сколько раз можно увеличить величину вращающего момента T на валу, если вместо одной поставить две шпонки той же длины, но имеющие на четверть меньшее заглубление в ступицу ($K' = 0,75 K$).



Задача 15

Из условия прочности шлицевого соединения на смятие определить, как изменится величина допустимого вращающего момента T на валу, если длину l шлицев увеличить в два раза, число z шлицев увеличить в три раза, а их рабочую высоту h уменьшить в два раза.

Для простоты рассмотрения принять высоту шлицев равной $h = 0,5(D - d)$. Величину фасок не учитывать.

(Самостоятельно выполнить поясняющий эскиз передачи)

Задача 16

Вращающий момент на входном валу цилиндрической прямозубой передачи $T_1 = 400$ Н·м.

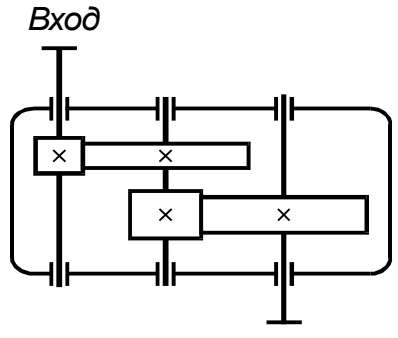
Определить силы F_t , F_r и F_n в зацеплении, если диаметр шестерни $d_1 = 300$ мм.

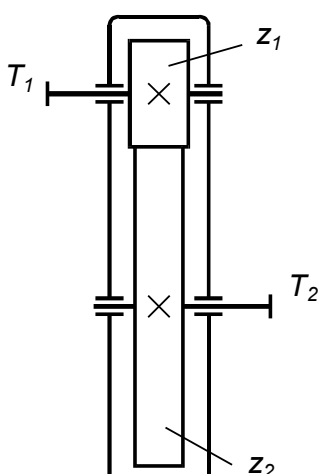
Угол зацепления $\alpha = 20^\circ$.

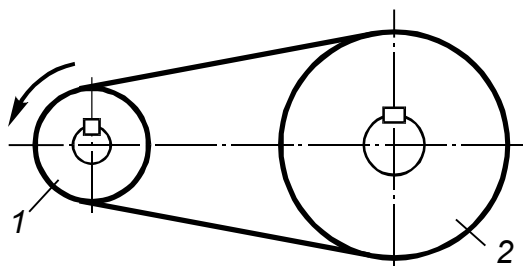
(в расчетах принять $\cos 20^\circ = 0,940$;

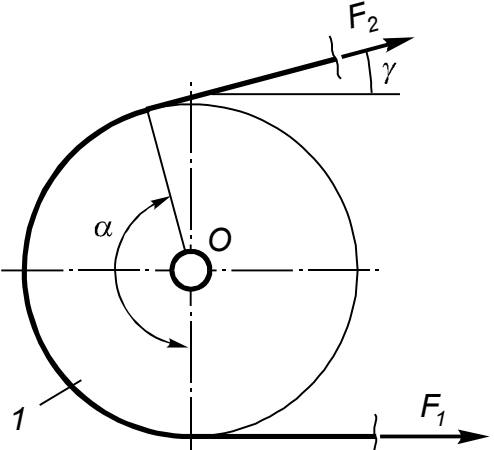
$\sin 20^\circ = 0,342$; $\text{tg } 20^\circ = 0,364$)

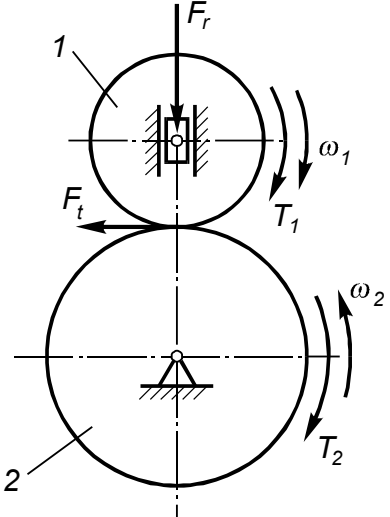
(Самостоятельно выполнить поясняющий эскиз передачи)	<p style="text-align: center;">Задача 17</p> <p>Найти силу нормального давления F_n в зацеплении прямозубых колес, если вращающий момент на валу шестерни $T_1 = 400 \text{ Н}\cdot\text{м}$. Делительные диаметры колес $d_1 = 50 \text{ мм}$ и $d_2 = 100 \text{ мм}$. Угол зацепления $\alpha = 20^\circ$.</p>
--	--

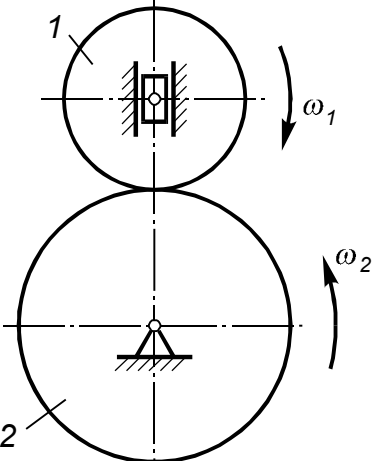
	<p style="text-align: center;">Задача 18</p> <p>Числа зубьев колес быстроходной ступени редуктора $z_{1Б} = 20$, $z_{2Б} = 60$. Числа зубьев колес тихоходной ступени $z_{1Т} = 20$, $z_{2Т} = 40$. Определить передаточное число i редуктора.</p>
---	--

	<p style="text-align: center;">Задача 19</p> <p>Определить вращающие моменты на валах зубчатой передачи по известной радиальной силе в зацеплении: $F_r = 1,2 \text{ кН}$. Числа зубьев колес $z_1 = 24$ и $z_2 = 72$. Делительный диаметр шестерни $d_1 = 48 \text{ мм}$. Угол зацепления $\alpha = 20^\circ$.</p>
---	---

	<p style="text-align: center;">Задача 20</p> <p>Диаметры шкивов ременной передачи $d_1 = 100 \text{ мм}$, $d_2 = 200 \text{ мм}$. Передаваемая мощность $N = 2000 \text{ Вт}$ при угловой скорости вращения ведущего вала $\omega_1 = 12 \text{ рад/с}$. Пренебрегая потерями энергии и упругим скольжением ремня определить передаточное отношение i_{12} и вращающие моменты T_1 и T_2 на валах.</p>
---	--

	<p style="text-align: center;">Задача 21</p> <p>Определить силы давления на опоры валов ременной передачи, если силы натяжения ветвей ремня равны: $F_1 = 4$ кН; $F_2 = 2$ кН. Угол обхвата ведущего шкива $\alpha = 150^\circ$.</p>
---	---

	<p style="text-align: center;">Задача 22</p> <p>Вращающий момент на валу ведущего катка цилиндрической фрикционной передачи $T_1 = 60$ Н·м. Диаметры катков: $d_1 = 400$ мм, $d_2 = 600$ мм. Коэффициент трения в контакте катков $f = 0,02$.</p> <p>Определить момент T_2 на валу ведомого катка, окружную силу F_t и минимальную силу F_r прижатия катков.</p>
--	---

	<p style="text-align: center;">Задача 23</p> <p>Диаметры катков цилиндрической фрикционной передачи равны: $d_1 = 200$ мм, $d_2 = 800$ мм. Коэффициент скольжения катков $\xi = 0,02$.</p> <p>Определить угловую скорость ω_2 ведомого катка, если ведущий каток вращается с угловой скоростью $\omega_1 = 20$ рад/с.</p>
---	---

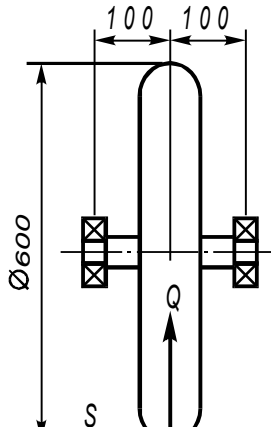
	<p style="text-align: center;">Задача 24</p> <p>Диаметры шкивов ременной передачи различаются в три раза: $d_2 = 3d_1$.</p> <p>Пренебрегая упругим скольжением ремня определить коэффициент полезного действия η передачи, если вращающие моменты на валах связаны соотношением $T_2 = 2,7 T_1$.</p>
---	--

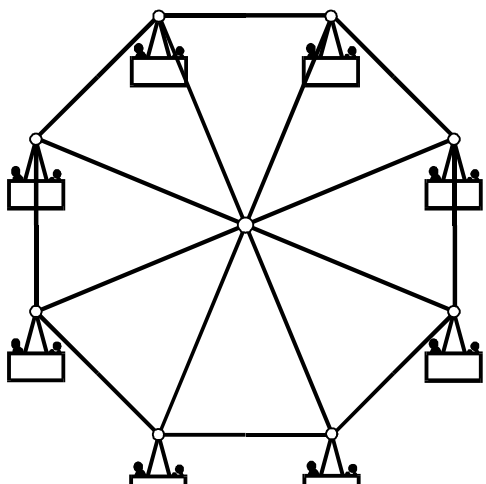
<p style="text-align: center;">Задача 25</p> <p>Для вала диаметром $d = 40$ мм определить максимальные напряжения изгиба, если изгибающий момент в опасном сечении $M_u = 3200$ Н·м.</p>
--

<p style="text-align: center;">Задача 26</p> <p>Определить эквивалентные напряжения $\sigma_{\text{экв}}$ в круглом валу диаметром $d = 40$ мм, если полный изгибающий момент в опасном сечении вала $M_u = 4000$ Н·м, а вращающий момент на валу $T = 3000$ Н·м.</p>

<p style="text-align: center;">Задача 27</p> <p>Определить диаметр d сплошного круглого вала, если вращающий момент на валу $T = 600$ Н·м, а допускаемое касательное напряжение кручения $[\tau_k] = 20$ МПа.</p> <p>Какую мощность P может передавать этот вал при угловой скорости $\omega = 100$ рад/с?</p>

<p style="text-align: center;">Задача 28</p> <p>Определить теоретическую долговечность однорядного шарикоподшипника 207, имеющего динамическую грузоподъемность $C_r = 20$ кН и воспринимающего радиальную нагрузку $F_r = 3,2$ кН. Внутреннее кольцо подшипника вращается с частотой $n = 950$ об/мин.</p> <p>При расчете принять коэффициент безопасности $K_\delta = 1,25$; температурный коэффициент $K_T = 1$; коэффициент надежности $a_1 = 1$; коэффициент совместного влияния качества металла и условий эксплуатации $a_2 = 0,8$; коэффициент вращения $V = 1$; показатель степени в условии грузоподъемности (долговечности) $p = 3$.</p>
--

	<p style="text-align: center;">Задача 29</p> <p>Рассчитать радиальную и осевую нагрузки на каждый из шариковых подшипников оси колеса, если радиальная нагрузка со стороны дорожного полотна на колесо $Q = 1,1$ кН, а осевая нагрузка $S = 0,2$ кН. (подшипники установлены враспор)</p>
---	---

	<p style="text-align: center;">Задача 30</p> <p>Подобрать шариковые радиальные подшипники для опор колеса обозрения весом в 124 кН. Колесо совершает менее 1 оборота в минуту. Подходящий номер подшипника выбрать из списка (C_r — значение динамической и C_{0r} — значение статической грузоподъемности):</p> <p>№ 312 — $C_r = 64,1$ кН и $C_{0r} = 49,4$ кН; № 313 — $C_r = 72,7$ кН и $C_{0r} = 56,7$ кН; № 314 — $C_r = 81,7$ кН и $C_{0r} = 64,5$ кН; № 315 — $C_r = 89,0$ кН и $C_{0r} = 72,8$ кН.</p>
--	--