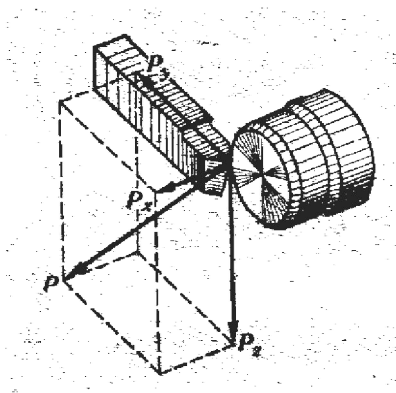


Міністерство освіти і науки України
Управління освіти і науки Рівненської обласної державної адміністрації
Навчально-методичний центр професійно-технічної освіти
у Рівненській області
Державний професійно-технічний навчальний заклад
„Сарненський професійний аграрний ліцей”

Задачі за професійною спрямованістю

(10-11 класи)

Для учнів, які навчаються за професією „Слюсар з ремонту автомобілів”, „Водій автотранспортних засобів” (категорія „С”)



Підготувала
Гриневич Тетяна Олександрівна,
викладач математики
ДПТНЗ „Сарненський
професійний аграрний ліцей”

Сарни – 2015

Задачі за професійною спрямованістю

- Для учнів, які навчаються за професією „Слюсар з ремонту автомобілів”, „Водій автотранспортних засобів” (категорія „С”):

Задача 1

Знайти масу сталевий болванки довжиною 4 м та товщиною 36 см.

В цій задачі, як і в попередніх немає всіх даних для знаходження маси, а саме – густини сталі. Ця величина в задачі не дається навмисно, адже учні з предмету матеріалознавство цю величину повинні знати (густина сталі – $7,8 \text{ г/см}^3$). Тут навмисно дана ще одна величина в нестандартному вигляді – це товщина. І коли викладач з ними обумовить всі ці величини, то задача переводиться в площину геометрії.

Задача 2

Обчисліть масу профільного заліза довжиною 25,5 м., висотою – 1,2 м. Поперечний розріз - 8 мм.

Задача 3

Необхідно виготовити бак, що має форму паралелепіпеда з основою 1,4м х 2,2м, щоб він вміщав 2 т води. Яка повинна бути висота бака? (густина води 1000 кг/м^3).

Задача 4

Необхідно обчислити, скільки м² металу піде на виготовлення гаража з підлогою? Висота - 2,5 м, довжина - 6 м, ширина - 3 м.

Задача 5

Автомобільний бак доверху заповнений бензином. Розміри бака 1,2м х 0,6м х 0,5м. Яку відстань зможе подолати автомобіль, якщо витрата пального становить 22л на 100 кілометрів шляху?

В цій задачі учні використовують вже відомі знання з матеріалознавства, що 1 м^3 важить 710 кг.

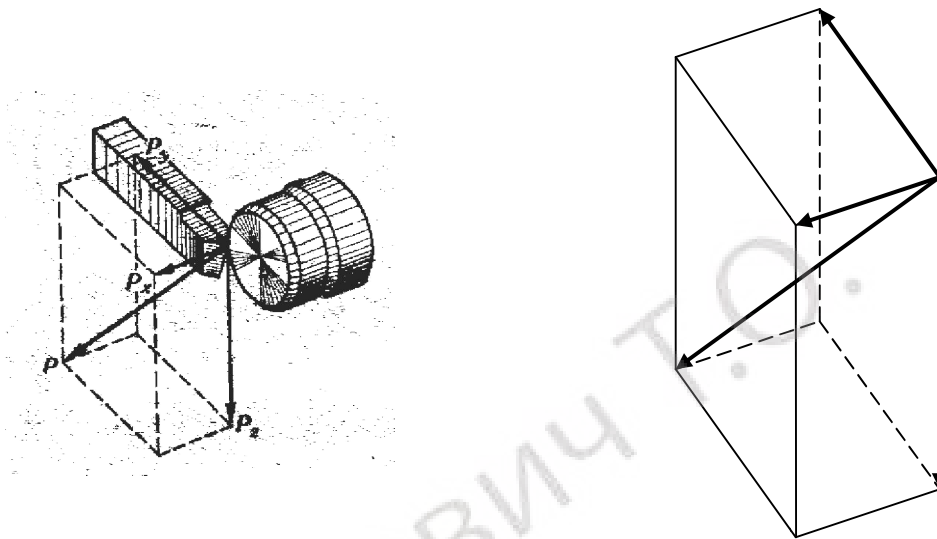
Задача 6

Автомобільний акумулятор 6 СТ55А необхідно заправити електролітом. Скільки для цього необхідно 96% сірчаної кислоти та дистильованої води?

Тут учні використовують відомості із спецтехнології (в акумулятор такої марки заливається 4л електроліту, а електроліт виготовляється у такому відношенні: 1 частина кислоти і 9 частин дистильованої води)

Задача 7

Токарю при обробці деталі силу P взаємодії ріжучої кромки різця і деталі (силу різання) можна розкласти на три взаємно перпендикулярні складові: P_x (зусилля подачі), P_y (радіальне зусилля) і P_z (вертикальне зусилля різання)¹ (мал.1). Визначити величину P через значення величин P_x , P_y і P_z .



мал.1

Розв'язання:

З малюнку видно, що P_x , P_y і P_z – ребра прямокутного паралелепіпеда, що виходять з однієї вершини, P – діагональ цього паралелепіпеда.

За теоремою про діагональ прямокутного паралелепіпеда (у прямокутному паралелепіпеді квадрат будь-якої діагоналі дорівнює сумі квадратів трьох його лінійних розмірів):

$$P^2 = P_x^2 + P_y^2 + P_z^2,$$

$$\text{або } P = \sqrt{P_x^2 + P_y^2 + P_z^2}.$$

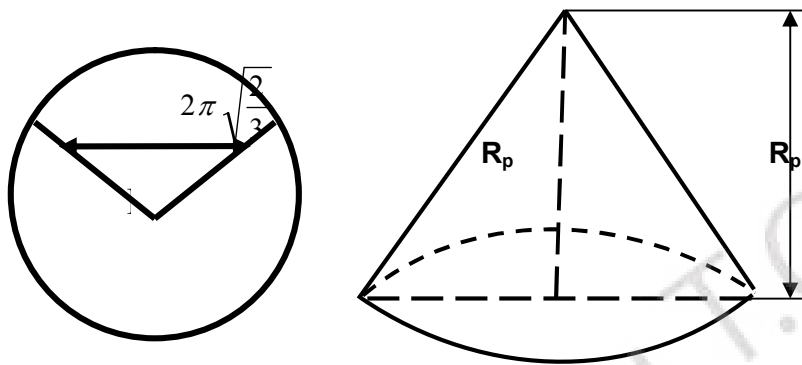
¹ Зусилля подачі P_x визначає ту частину сили різання, яка витрачається на поздовжню подачу різця. Радіальне зусилля P_y визначає ту частину сили різання, яка витрачається на поперечну подачу різця. Вертикальне зусилля різання P_z визначає ту частину сили різання, яка витрачається безпосередньо на знімання стружки з оброблювальної заготовки.

Відповідь: $P = \sqrt{P_x^2 + P_y^2 + P_z^2}$.

Задача 8

Тема „Площі поверхонь тіл”

Токарю для отримання конічної лійки найбільшої місткості треба, щоб центральний кут розгортки цієї лійки був рівним $2\pi\sqrt{\frac{2}{3}}$ (мал. 2). Визначте радіус розгортки - R_p , якщо висота лійки рівна H (мал..б).



Мал. а, б Схема отримання конічної лійки

Розв'язання:

Розгортка бічної поверхні конуса є сектором. Довжина дуги цього сектора рівна

$2\pi R_p \sqrt{\frac{2}{3}}$ і рівна довжині кола основи конуса $2\pi R$, де R – радіус основи конуса. Звідси випливає:

$$2\pi R_p \sqrt{\frac{2}{3}} = 2\pi R, \text{ де } R = R_p \sqrt{\frac{2}{3}}.$$

За теоремою Піфагора: $R_p^2 - R^2 = H^2$, або $R_p^2 - \frac{2}{3}R_p^2 = H^2$,

звідси $R_p = H\sqrt{3}$.

Відповідь: $R_p = H\sqrt{3}$.

Задача 9

Тема „Площі поверхонь тіл”

Визначите середню площу поперечного перерізу $F_{\text{сер.}}$ стружки, яку знімає фреза з гвинтовими канавками, якщо b – ширина фрезерування, t – глибина фрезерування, $s_{\text{хв.}}$ – хвилинна подача заготовки відносно працюючої фрези (мм/хв.), v – швидкість різання (м/хв.).

Розв’язання:

Метал, знятий за одну хвилину, можна представити у формі прямокутного паралелепіпеда з розмірами b , t та $s_{\text{хв.}}$. Тоді об’єм стружки $V = b \cdot t \cdot s_{\text{хв.}}$. При цьому реальний процес фрезерування умовно замінено струганням (мал.) і стружка утворюється призматичної форми з поперечним перерізом $F_{\text{сер.}}$ та висотою, рівною швидкості різання v .

В цьому випадку об’єм стружки $V = 1000 (F_{\text{сер.}} \cdot v)$. Введення коефіцієнту 1000 визвано тим, що хвилинна подача вимірюється в мм / хв., а швидкість різання – в м / хв.. З умови рівності об’єму одного й того ж тіла, знайденого різними способами, слідує, що

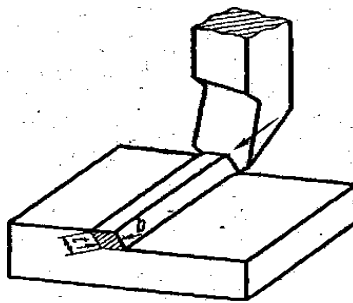
$$1000 F_{\text{сер.}} \cdot v = b \cdot t \cdot s_{\text{хв.}}$$

$$F_{\text{сер.}} = \frac{b \cdot t \cdot s}{1000 \cdot v} (\text{мм}^2).$$

Задача 10

Тема „Об’єми тіл”

Визначте найменший діаметр заготовки D_3 , з якої необхідно виготовити фрезеруванням брусок квадратного перерізу із стороною a . Чому дорівнює об’єм знятої стружки при довжині заготовки ℓ .



Мал. 3. Схема стругання

Розв'язання:

Нехай D – діаметр основи циліндра, описаного навколо прямокутного паралелепіпеда, основа якого – квадрат із стороною a . При цьому $D = a\sqrt{2}$. За сортаментом знаходимо найближче $D_3 \geq D$. Об'єм знятої стружки V_c знайдемо як різницю об'ємів заготовки V_3 і бруска V_6 , тобто як різницю об'ємів циліндра та прямокутного паралелепіпеда:

$$V_c = V_3 - V_6 = \frac{\pi D_3^2}{4} \ell - a^2 \ell = \ell \left(\frac{\pi D_3^2}{4} - a^2 \right).$$

У деякому випадку, якщо $D_3 = D$, отримаємо

$$V_c = \ell \left(\frac{\pi (a\sqrt{2})^2}{4} - a^2 \right) = \ell a^2 \left(\frac{\pi}{2} - 1 \right) \approx 0,57 \ell a^2.$$

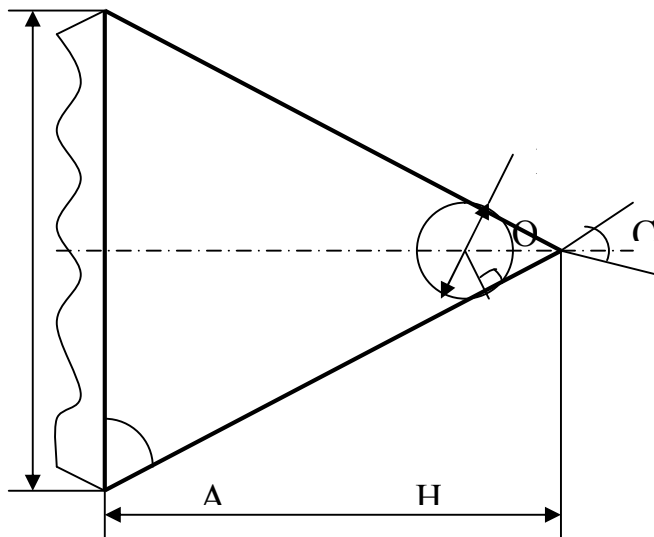
Відповідь: об'єм знятої стружки при довжині заготовки ℓ дорівнює $V_c \approx 0,57 \ell a^2$.

Задача 11

Тема „Многогранники. Тіла обертання”

Токарю необхідно обточити кульове закінчення діаметром D_k на вершині центра конуса з діаметром основи D , висотою H та кутом відхилення 30° . На якій відстані по твірній конуса від його основи необхідно почати обточування кульової поверхні?

Розв'язання:



Мал. 4. Центр з кульовим закінченням конуса

Осьовий переріз центру – рівнобедрений трикутник, до бічних сторін якого дотикається коло діаметром D_k . Кут при вершині трикутника дорівнює подвійному куту ухилення конуса, тобто 60° . Центр O вписаного кола лежить на бісектрисі кута ACB та віддалений від сторін кута на відстані $\frac{D_k}{2}$, тобто $|EO| = \frac{D_k}{2}$. Відрізок $|AE|$ необхідно визначити.

З прямокутного трикутника CEO отримуємо: $CE = OE$ та $\operatorname{ctg} 30^\circ = \frac{D_k \sqrt{3}}{2}$.

Так як рівнобедрений трикутник ABC має при вершині кут, рівний 60° , тому він правильний. Тоді $AC = D$, а

$$|AE| = |AC| - |CE| = D - \frac{D_k \sqrt{3}}{2}.$$

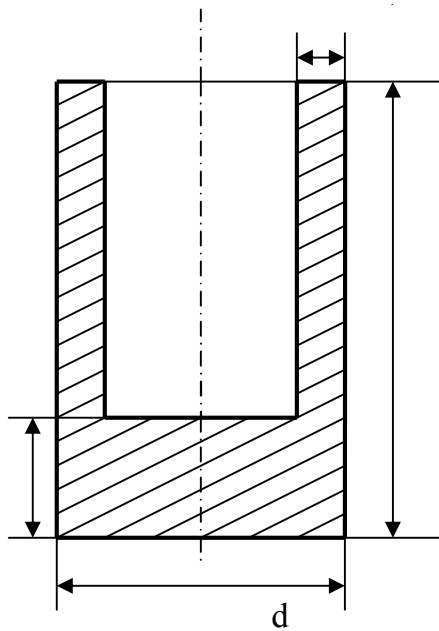
Відповідь: обточування кульової поверхні по твірній конуса необхідно почати на відстані $|AE| = D - \frac{D_k \sqrt{3}}{2}$ від його основи.

Задача 12

Тема „Многогранники. Тіла обертання”

Визначте діаметр D круглої плоскої заготовки товщею a для отримання на висадочному штампі циліндричного стакану, зображеного на даному малюнку.

Розв'язання:



Мал. 5. Стакан, отриманий на
висадочному штампі

Розв'язання:

За основу розрахунку приймаємо рівність об'ємів заготовки V_3 та готової деталі V_d :

$$V_3 = \frac{\pi D^2}{4} a ;$$

$$V_d = \frac{\pi d^2}{4} H - \frac{\pi (d - 2b)^2}{4} (H - a).$$

Тоді

$$\frac{\pi D^2}{4} a = \frac{\pi d^2}{4} H - \frac{\pi (d - 2b)^2}{4} (H - a);$$

$$D = \sqrt{d^2 \frac{H}{a} - (d - 2b)^2 \left(\frac{H}{a} - 1 \right)}.$$

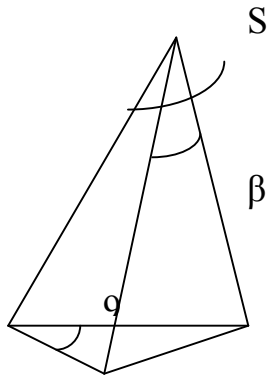
$$\text{Відповідь: } D = \sqrt{d^2 \frac{H}{a} - (d - 2b)^2 \left(\frac{H}{a} - 1 \right)}$$

Задача 13

Тема „Взаємне розміщення прямих та площин у просторі”

Для обробки деталей з чавуну і деяких кольорових сплавів застосовують швидкоріжучі циліндричні фрези з переднім кутом $\gamma = 0^\circ$. Визначте залежність між кутом нахилу гвинтової лінії w ($0^\circ < w \leq 45^\circ$)? Кутом загострення β ($0^\circ < \beta < 60^\circ$) та кутом загострення в нормальній площині β_n .

$$(0^\circ < \beta_n < 60^\circ).$$



Мал.7. Схема профілю зубу
циліндричної фрези

Розв'язання:

На даному малюнку $\triangle ASO$ - профіль зуба в торцевій площині.
 $\hat{ASO} = \beta + \gamma = \beta$; $[AB]$ - відрізок гвинтової лінії; $\hat{OAB} = 90^\circ - \omega$; $\triangle BSO$ - профіль зубу
у нормальній площині, тобто в площині, перпендикулярній (AB) ;
 $\hat{BSO} = \beta_n + \gamma_n = \beta_n$. $\hat{OAB} = 90^\circ - \omega$

Відмітимо, що $(SO) \perp (AOB)$. Тоді $\hat{AOS} = 90^\circ$ та $\hat{BOS} = 90^\circ$. Крім того,
 $\hat{ABO} = 90^\circ$ та $\hat{ABS} = 90^\circ$. З прямокутного трикутника ABO отримуємо:

$$\frac{|BO|}{|AO|} = \sin(90^\circ - \omega),$$

або

$$\frac{|BO|}{|AO|} = \cos \omega. \quad (1)$$

З прямокутного трикутника ASO:

$$\frac{|AO|}{|SO|} = \operatorname{tg} \beta. \quad (2)$$

З прямокутного трикутника BSO:

$$\frac{|BO|}{|SO|} = \operatorname{tg} \beta_n \quad (3)$$

Перемноживши рівності (1) і (2):

$$\frac{|BO|}{|SO|} = \cos \omega \operatorname{tg} \beta.$$

З цієї рівності і рівності (3) випливає

$$\operatorname{tg} \beta_n = \cos \omega \operatorname{tg} \beta.$$

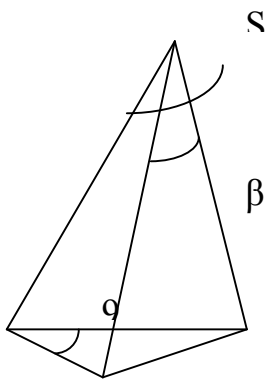
Кути ω і β є заданими, тому цією залежністю користуються для визначення кута β_n , який в свою чергу, дозволяє знайти задній нормальний кут α_n (в даній задачі, додатковий до β_n), який впливає на шорсткість обробки.

Задача 14

Тема „Взаємне розміщення прямих та площин у просторі”

Визначте залежність між кутом нахилу ω гвинтової лінії фрези ($0^\circ < \omega \leq 45^\circ$), кутом загострення β ($0^\circ < \beta < 60^\circ$), переднім кутом γ ($0^\circ < \gamma < 20^\circ$) і заднім кутом в нормальній площині α_n .

Розв’язання:



Враховуючи, що $\hat{ASO} = \beta + \gamma$ і $\hat{BSO} = \beta_n + \gamma_n$, тоді $\operatorname{tg} (\beta_n + \gamma_n) = \cos \omega \operatorname{tg} (\beta + \gamma)$. Так як $\alpha + \beta + \gamma = 90^\circ$, отримуємо $\operatorname{tg} (90^\circ - \alpha_n) = \cos \omega \operatorname{tg} (\beta + \gamma)$, або $\operatorname{ctg} \alpha_n = \cos \omega \operatorname{tg} (\beta + \gamma)$.

Відповідь: $\operatorname{ctg} \alpha_n = \cos \omega \operatorname{tg} (\beta + \gamma)$.

Мал. 7. Схема профілю зубу циліндричної фрези

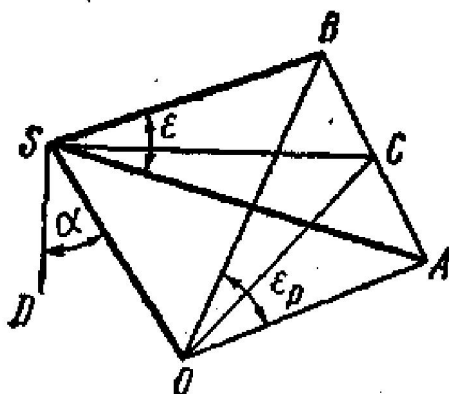
Задача 15

Тема „Взаємне розміщення прямих та площин у просторі”

По куту ε при вершині різця для нарізання трикутної різьби і задньому куту α визначте лінійний кут ε_p двогранного кута між задніми гранями. Цей кут необхідний для виготовлення шаблону, по якому перевіряють правильність заточки різця.

Розв’язання:

На мал.8 $\triangle ASB$ – передня грань різця; $\hat{ASO} = \varepsilon$; $SD \perp (ASB)$; SO – ребро двогранного кута між задніми гранями (ASO) і (BSO), причому $\hat{ASO} = \hat{BSO}$; $\alpha = \hat{DSO}$; $(SO) \perp (BOA)$; $\hat{BOA} = \varepsilon_p$; $(SC) \perp (AB)$, де C – середина $[AB]$; $(OC) \perp (AB)$ за теоремою про три перпендикуляри. Відмітимо, що $\hat{BSC} = \frac{\varepsilon}{2}$, $\hat{BOC} = \frac{\varepsilon_p}{2}$, $\hat{CSO} = 90 - \alpha$.



Мал. 8. Схема робочої частини
різьбового різця

З прямокутного трикутника CSO:

$$\frac{|OC|}{|CS|} = \sin(90^\circ - \alpha),$$

або
$$\frac{|OC|}{|CS|} = \cos \alpha. \quad (1)$$

З прямокутного трикутника BSC:

$$\frac{|BC|}{|CS|} = \operatorname{tg} \frac{\varepsilon}{2}. \quad (2)$$

З прямокутного трикутника BCO:

$$\frac{|BC|}{|OC|} = \operatorname{tg} \frac{\varepsilon_p}{2}. \quad (3)$$

Розділивши рівності (1) і (2):

$$\frac{|OC|}{|BS|} = \frac{\cos \alpha}{\operatorname{tg} \frac{\varepsilon}{2}}.$$

З цієї рівності і рівності (3) почленими множеннями отримуємо:

$$\operatorname{tg} \frac{\varepsilon_p}{2} \cdot \frac{\cos \alpha}{\operatorname{tg} \frac{\varepsilon}{2}} = 1,$$

або
$$\operatorname{tg} \frac{\varepsilon_p}{2} = \frac{\operatorname{tg} \frac{\varepsilon}{2}}{\cos \alpha},$$

звідси випливає, що $\varepsilon_p = 2 \arctg \frac{\operatorname{tg} \frac{\varepsilon}{2}}{\cos}$.

Відповідь: $\varepsilon_p = 2 \arctg \frac{\operatorname{tg} \frac{\varepsilon}{2}}{\cos}$.

➤ **Для учнів, які навчаються за професією „Тракторист-машиніст сільськогосподарського виробництва”, „Слюсар з ремонту сільськогосподарських машин та устаткування”:**

1. Із 9 робітників, серед яких 5 трактористів та 4 слюсарі, необхідно створювати бригаду з 8 робітників. Скількома способами можна укомплектувати бригаду так, щоб до неї увійшли не менше три трактористи і не менше 2 слюсарів?
2. Ліній розміри радіатора тракторного двигуна А-41 трактора ДТ-75 дорівнюють 72см, 12см, 46см. Знайти об'єм води необхідної для охолодження двигуна.
3. Масляний бачок проріджувача цукрових буряків ПСА – 2,7 має форму прямокутного паралелепіпеда, виміри якого дорівнюють 122см, 25см, 32см. Знайти об'єм ящика.
4. Із 24 учнів групи трактористів-машиністів сільськогосподарського виробництва потрібно вибрати 5 чоловік для посадки оранки поля, 8 чоловік – для ремонту сільськогосподарської техніки, решта – підуть сіяти озиму пшеницю. Скількома способами це можна зробити?
5. Ймовірність того, що із взятого навмання зернини виросте колос, який містить не менш як 40 зернин дорівнює 0,7. Знайти ймовірність того, що із взятих навмання 20 зернин виросте хоча б один колос, який містить не менше як 40 зернин?
6. Із дванадцяти робітників потрібно вибрати трьох для збирання врожаю на різних ділянках. Скількома способами це можна зробити?

7. Скількома способами групу трактористів-машиністів сільськогосподарського виробництва із 18 чоловік можна розділити на дві підгрупи для ремонту сільськогосподарської техніки?
8. Учні професії „Тракторист-машиніст сільськогосподарського виробництва” на уроках з предмета „Агротехнологія” виготовляють гербарій рослин. Учень заготовив 11 рослин, з них 4 лікарські. Скількома способами можна зробити гербарій із 8 рослин, але так, щоб було не менше 2-х лікарських?
9. На військово-польових зборах двадцять учасників розділилися на дві групи для розшуку товариша, який заблукав. Серед них є лише 6 хто знає місцевість. Скількома різними способами вони можуть розділитись так, щоб до кожної групи увійшли дві особи, які знають місцевість?
10. Учень складає залік із технічного обслуговування. Залік вважається складеним, якщо учень одержить оцінку не нижче „4”. Яка ймовірність того, що учень складе залік, якщо він одержить „4” із ймовірністю 0,4, а „5” - з ймовірністю 0,3?
11. Готуючись до ліцейного свята квітів, учням потрібно скласти букет із 10 айстр і 5 георгін, 6 гербер, що містить 3 айстри і 2 георгіни. Скільки різних букетів можна скласти?
12. Робітник обслуговує три верстати. Ймовірність того, що протягом однієї години верстат вимагатиме уваги робітника, становить: для першого верстата - 0,1 для другого – 0,2 і для третього – 0,15. Знайти ймовірність того, що протягом однієї години жоден верстат не вимагатиме уваги робітника.
13. При включенні запалення двигун починає працювати з ймовірністю 0,8. Яка ймовірність того, що двигун почав працювати при другому включенні?
14. У партії з 200 деталей, 150 деталей першого сорту, 30 – другого сорту, 16 – третього і 4 бракованих деталей. Яка ймовірність того, що навмання взята деталь буде першого чи другого сорту?
15. Відділ технічного контролю перевіряє половину виробів деякої партії та визнає придатною всю партію, якщо серед перевірених виробів не буде

- жодного бракованого. Яка ймовірність того, що партія із 20 виробів, у якій 2 бракованих, буде визнана придатною?
16. Третьокурсник, який навчається за професією „Тракторист-машиніст сільськогосподарського виробництва” на уроках виробничого навчання, виробляє навики з оранки ріллі на зяб. Імовірність того, що він покращить свій результат при оранці першої смуги 0,8, другої 0,9. Знайти ймовірність того, що учень принаймні один раз покращити свій результат, якщо він покращить смуги двічі.
 17. На уроках з правил дорожнього руху учні здають залік по інструкційних картках, розбираючи різні дорожні ситуації. Викладач запропонував 30 карток. Учень знає правильну відповідь на завдання 26 карток. Яка ймовірність того, що навмання взята картка виявиться учневі: а) знайома; б) не знайома.
 18. Для роботи на заняттях виробничого навчання групу із 24 учнів потрібно поділити на 6 підгруп так, щоб в кожній підгрупі було по 4 учні для виконання завдань. Скількома способами це можна зробити?
 19. Двигун, який працює протягом робочої зміни складено з трьох вузлів, кожен з яких незалежно від інших може протягом цього часу вийти з ладу. Несправність хоча одного вузла призводить до поломки двигуна. Ймовірність безвідмовної роботи протягом доби першого вузла дорівнює 0.9, другого 0.85, третього 0.8. Знайти ймовірність того, що протягом доби двигун працюватиме безвідмовно?
 20. Дано вибірку маси (у грамах) семи картоплин: 258, 224, 205, 240, 232, 205, 211. Знайдіть середнє значення цієї вибірки.
 21. Для проходження державної підсумкової атестації учень вибирає три предмети із запропонованих йому восьми. Скількома способами він може це зробити?
 22. 10 механізаторів змагаються на швидкість і якість оранки ріллі і розігрують I премію – 500 гривень, II премію – 300 гривень, III премію – 100 гривень. Скількома способами можна розіграти ці премії?