

म. ग्रं. सं. ठाणें

विषय

आणिल ज्योतिष

932

संग्रहालय क्रमांक

लेखक

दुर्गनाथ नारायण

मोहीकर

सन

३० ८

पुस्तकाचें नांव

आणिल ज्योतिष भाग १ वा.

932

50

ग. ज्यो

सं. ग. ज्यो. ४
३

मराठी ग्रंथ संग्रहालय.
गणितादर्भ

भाग पहिला.

(व्याप्त वरनर्ड रिमथ एम्.ए. कृत इंग्रजी अंकगणिता-
तील प्रश्नसमुदाय व इ०स० १८७०-८२ साल पावेतो
झालेल्या म्याट्रिकयुलेशन परिक्षेतील गणित विष-
याचे वेंचक कठीण प्रश्न यांचें सुबोध रीतीनें
पृथःकरण केलें असून शेवटीं अभ्यासाकरितां
कठीण प्रश्नमालाही जोडली आहे.)

हें पुस्तक

म्याट्रिकयुलेशन, पब्लिकसर्विस इ० परिक्षेस
जाणारे उमेदवार व ट्रेनिंग कालेजांतील
विद्यार्थी यांचे उपयोगाकरितां

रंगनाथ नारायण मोहोळकर

पुणे, सिव्हिल इंजिनियरिंग कॉलेज.

यांनी तयार केलें
सन १८८५ इ०

(ह्या पुस्तकाचे मालकांचा सर्व प्रकारचा हक्क स. १८६७
च्या २५व्या आकटाप्रमाणें नोंदून पुस्तककर्त्यानें
आपल्याकडे राखिला आहे.)

किंमत ७ आणे.

पुणे पेंड बुधवार येथे
बाळाजी दादाजी गुंड ह्यांचे " चंद्रिका " छापखान्यांत छाप

मेहरबान रावसाहेब
श्रीराम भिकाजी जटार बी. ए.

डायरेक्टर ऑफ् पब्लिक इन्स्ट्रक्शन.

मुलुख अमानी हैदराबाद.

यांस

त्यांचा आज्ञांकित सेवेक,

ग्रंथ कर्ता यानें

त्यांच्या आश्रयानें केलेला हा ग्रंथ

तयार करून

परम भक्ततेनें, पूज्यतेनें, व सत्कारपूर्वक नजर केला असे.

रंगनाथ नारायण मोहोळकर.

प्रस्तावना.

हल्लीं उच्चप्रतीच्या शिक्षण मिळणाऱ्या सर्वत्र शाळांतून (हाय
स्कुलांतून) बरनर्ड स्मिथ एम्. ए. कृत इंग्रजी अंकगणित
शिकविण्याचा सर्वत्र प्रघात पडला आहे. प्रसंगोपात्त म्याट्रि-
क्युलेशन, पब्लिक सर्विस, वगैरे परिक्षेत ही वरील
अंकगणितांतून परीक्षकांनीं विद्यार्थ्यांस सोडविण्यासाठीं पुष्कळ
उदाहरणे घातलेलीं दृष्टोत्पत्तीस येतात. यास्तव अशा बहु-
मान्य पुस्तकांतील प्रश्नसमूहांचें मराठींत भाषांतर करून त्यांचें
पृथःकरण केले असतां इंग्रजी व मराठी जाणणाऱ्या
विद्यार्थ्यांस फार उपयुक्त हाडल असें जाणून प्रस्तुत
पुस्तकाची रचना केली आहे. यांत मूळ अंकगणितां-
तील प्रश्नसमुदाय व आपेन्डिक्स या दोहींचें ही भाषांतर
करून घालावें, व पुढें इ० स० १८७० पासून १८८४
साल पावेतो झालेल्या म्याट्रिक्युलेशन परिक्षेतील गणित
व बीजगणित या विषयांचे संबंधानें पडलेल्या वेंचक
कठीण प्रश्नांचें भाषांतर करून त्यांचेंही पृथःकरण जोडावें,
व शेवटीं एक प्रश्नमालाही जोडावी असा विचार होता.
परंतु अशा सर्व विषयांचें एकीकरण एकत्र ठिकाणीं

केले असतां, पुस्तकाची किंमत वाढून विद्यार्थ्यांस ते पुस्तक घेण्यास फार अडचण येईल; अशा हेतूने वरील विचार राहित करून कित्येक मित्रांच्या मते या पुस्तकाचे दोन भाग करण्याचे ठरविले. प्रस्तुत या पुस्तकाचे पहिले भागांत बरनर्डच्या प्रश्नमुद्रायांतील सर्व प्रश्ने, पृथः-करण करून त्या पुढे मागील १४ वर्षांच्या म्याट्रिकुरेशन परिक्षेतील फक्त गणितविषयाचे संबंधत पडलेल्या वेंचक प्रश्नांचे पृथःकरण जोडले आहे. व शेवटीं मद्रास, केंब्रिज वगैरे युनिव्हर्सिटींचे परिक्षेतील गणित विषयाचे वेंचक कठोर प्रश्न, व आगखी इंग्रजी नामांकित ग्रंथांतून निवडक उदाहरणे, अशा एकंदर १०० प्रश्नांची माला विद्यार्थ्यांस अभ्यासाकरितां जोडली आहे. या मालेतील प्रश्न तज्ज्ञांचे आणि विद्यार्थ्यांची गणित विषयाचे संबंधानें होत नाहविणारे असे आहेत. यास्तव सोडविणारांस जरी काहीं प्रश्न सकृत्दर्शनीं अवघड वाटले, तरी त्यांनीं त्यांचा पाठलाग केला असतां ते सुगम होतील. कारण अशा निवडक प्रश्नांची या पुस्तकांत मुद्दाम योजना केली आहे. या पुस्तकांत एकंदर सुमारे ३०० प्रश्न आहेत. हे प्रश्न कोणत्याही विद्यार्थ्यांनो गंनोनिग्रह पूर्वक व स्वबुद्धीने सोडविले असतां त्यांची गणितविषयांत बरीच गति झाली असे म्हणण्यास चिंता नाही.

या पुस्तकाचा दुसरा भाग ही तयार होत आला आहे.

त्यांत मूळ अंकगणितांतील आपेन्डिक्सचे सुबोधरीतीने पृथःकरण केले असून त्यांपुढे मागील १४ वर्षांच्या म्याट्रिकयुलेशन परिक्षेतील विजगणितांच्या प्रश्नांचे पृथःकरण करून जोडले आहे. व शेवटीं एक प्रश्ममालाही जोडली आहे. हाही भौग सर्व विद्यार्थ्यांनी पाहाण्या सारखाच केला आहे.

हे पुस्तक तयार करतांना कर्त्याने किती परिश्रम घेतले असवे, हे या पुस्तकाचे रूपावरून शाहाण्यास सहज समजण्यासारखे आहे. यास्तव त्याचा येथे उल्लेख करण्याचे प्रयोजन नाही. असो, हे पुस्तक वाचतांना यांत कोणास कांहीं कमजास्त आढळल्यास अथवा सुचविणे झाल्यास त्या गृहस्थाने ते मला कृपाकरून कळविण्याची तसदी घेतली तर मी त्याचा मोठा आभारी होईन. व त्या सूचने प्रमाणे पुढील आवृत्ति सुधारण्याचा अवश्य विचार करीन.

रं० ना० मोहोळकर.

भाग पहिला.

सं. ग. अ. ३

गणितादर्श

किंवा

वरनर्ड स्मिथ कृत इंग्रजी अंकगणितांतील
प्रश्नसमुदाय पृथःकरण.

पेपर १ ला.

(१) (२) दर यार्डास १८शि. ६पे. प्रमाणें ६^३/_४ यार्डकापड
दर पौंडास ५ शि. ४पे. प्रमाणें १०^३/_४ पौंड चहा, व दर क्वार्टरास ५६ शि. प्रमाणें ५ क्वार्टर ३ बुशिल धान्य इतका माल
विकून त्याचा आलेला पैसा १, २, ३, व ४ या प्रमाणांत चार
मनुष्यांना वांटून देणें आहे तर प्रत्येकास काय येईल?

शि.	पे.	पौं.	शि.	पे.	} हा पैसा चौघास १, २, ३, ४ या प्रमाणांत वांटून देणें आहे, म्हणून
१८..	६	६ ^३ / _४	६..	४०१ ^३ / _४	
५..	४	१० ^३ / _४	२..	१७०४	
५६..		५	१५..	१००	

$$\text{पौं. } २४०३२\frac{३}{४} = \frac{११५९७}{४८०} \text{ पौंड}$$

$$१ + २ + ३ + ४ = १० \therefore$$

$$१० : \frac{११५९७}{४८०} :: १ = २५\text{पौं. } ८\text{शि. } ३\frac{३}{४}\text{पे. } \frac{३}{४} \text{ फा.}$$

$$१० : \frac{११५९७}{४८०} :: २ = ४५\text{पौं. } १६\text{शि. } ७\frac{३}{४}\text{पे. } \frac{३}{४} \text{ फा.}$$

$$१० : \frac{११५९७}{४८०} :: ३ = ७५\text{पौं. } ४\text{शि. } ११\frac{३}{४}\text{पे. } \frac{३}{४} \text{ फा.}$$

$$१० : \frac{११५९७}{४८०} :: ४ = ९५\text{पौं. } १३\text{शि. } ३\frac{३}{४}\text{पे. } \frac{३}{४} \text{ फा.}$$

} वरुण.

(३) व्यवहारी अपूर्णाकाचे अंशास व छेदास एकाच संख्येने गुणिले किंवा भागिले तरी त्याची किंमत बदलत नाही हे सिद्ध कर.

कोणतेही संख्येने अंशास गुणिले ह्मणजे अपूर्णाकास गुणिल्या प्रमाणे होतें, आणि छेदास गुणिले ह्मणजे भागिल्या प्रमाणे होतें. ह्मणून अपूर्णाकास ज्या अंकाने गुणिले त्याच अंकाने भागिले तर अपूर्णाकाची किंमत बदलणार नाही हे उघड आहे. या प्रमाणे अपूर्णाकाचे अंशछेदास कोणतेही संख्येने भागिले तरी किंमत बदलणार नाही. जसे—

$$\frac{४}{७} = \frac{४ \times २}{७ \times २} = \frac{८ \times ३}{१४ \times ३} = \frac{२४}{४२} \neq ०; \quad \frac{२४ \div ६}{४२ \div ६} = \frac{४}{७} \neq ०;$$

$$\frac{३६}{४८} = \frac{३६ \div २}{४८ \div २} = \frac{१८ \div ६}{२४ \div ६} = \frac{३}{४} \neq ०$$

(अ) एका पेनीचे $४\frac{१४}{२१}$ - $१०\frac{४४}{७५}$ + $९\frac{३}{४५}$ - $\frac{५२}{११७}$ हे एका पोंडाचे कितव्या अंशा बरोबर आहेत?

या अपूर्णाकांत प्रथम अधिक चिन्हांची व उणे चिन्हांची पदे एकीकडे कोली पाहिले जात $\therefore (४\frac{१४}{२१} + ९\frac{३}{४५}) - (१०\frac{४४}{७५} + \frac{५२}{११७})$

$$= \frac{२०६}{१५} - \frac{५०६}{४५} = \frac{६१८ - ५०६}{४५} = \frac{११२}{४५}$$

पे. हे एका पोंडाचे कितव्या अंशा बरोबर आहेत हे काढणें आहे ह्मणून

$$\frac{११२}{४५} \text{ पे०} + २४० \text{ पे} = \frac{११२}{४५ \times २४०} = \frac{७}{६७५}$$

हे उत्तर.

$$(ब) \frac{१}{३} \times \frac{१७}{३} \text{ चे } \frac{२७}{८५} + \left(२\frac{१}{३} + \frac{१}{३+\frac{१}{३}} \right) \times \frac{३९}{१०३}$$

यांची किंमत काढ?

$$\frac{१}{३} \times \frac{१७}{३} \times \frac{२७}{८५} = \frac{३}{५}; २\frac{१}{३} + \frac{१}{३+\frac{१}{३}} = \frac{७}{३} + \frac{४}{१३} =$$

$$\frac{२१+१२}{३९} = \frac{१०३}{३९} \text{ यास गुणिले } \frac{३९}{१०३} \therefore \frac{१०३}{३९} \times \frac{३९}{१०३} = १.$$

यास्तव $\frac{३}{५} + १ = १\frac{३}{५}$ हे उत्तर.

(४) एका व्यापाऱ्याला दर भाडवड्यास २८ पौं. ३ शि. २ पे. नफा होतो. त्या पैकीं त्याचा पांच जणास एक गिनी प्रमाणें व तिघांस १७ शि. ६ पे. प्रमाणें पैसा चाकरास वाटण्या खालीं जाऊन शिवाय भाडें वगैरे किरकोळ खर्चाकडे त्याचे सुमारे ३६१ पौं. ११ शि. १० पे. दर वर्षास खर्च होतात. यावरून त्याची वर्षाची निवळ माती काय असावी तें सांग.

एका भाडवड्यास २८ पौं. ३ शि. २ पे. नफा तर वर्षाचा नफा काय हें काढण्या साठीं $२८\frac{११}{१००}$ पौं. $\times ५२ = १४६४$ पौं. ४ शि. ८ पे. झाले; यांतून चाकर लोकांचा वर्षाचा पंधार ७ पौं. १७ शि. ६ पे. $\times ५२ = ४०९$ पौं. १० शि., व किरकोळ ३६१ पौं. ११ शि. १० पे. मिळून एकंदर ७७१ पौं. १ शि. १० पे. वजा दिले पाहिजेत ::

१४६४ पौं. ४ शि. ८ पे. - ७७१ पौं. १ शि. १० पे. =
६९३ पौं. २ शि. १० पे. वर्षाची निवळ प्राप्ती असावी हें उत्तर.

(५) रोज १४ तास प्रमाणें काम करून १० मनुष्ये अ०
१५ मुलें २० एकर शेत ६ दिवसांत नांगरतात तर रोज
८ तास प्रमाणें काम करून $१\frac{३}{४}$ दिवसांत ६ एकर जमीन
नांगरण्यास ३ मनुष्यांचे मदतीस किती मुलें घ्यावी?

$$\left. \begin{array}{l} २० ए. : ६ ए. \\ ६ दि. : १\frac{३}{४} दि. \\ १४ ता. : ८ ता. \end{array} \right\} \begin{array}{l} :: १० मनुष्ये. \\ \text{व्यस्त.} \\ \text{व्यस्त.} = १८ मनुष्ये. \end{array}$$

परंतु $१८ - ३ = १५$ मनुष्ये कमी आहेत \therefore

$१० म : १५ म :: १५ मु = २२\frac{१}{२}$ मुलें म्ह० २३ मुलें हें उत्तर.

(६) एक खोली $८\frac{१}{३}$ फूट लांब व $६\frac{२}{३}$ फूट रुंद असून तीत
 $४\frac{१}{६}$ फू. लांब $३\frac{१}{३}$ फू. रुंद व $२\frac{१}{३}$ फू. उंच अशा बारा पें-
ट्या बरोबर मावतात या वरून खोलीची उंची काय
असावी तें सांग.

बरील प्रश्नावरून हें उघड होतें कीं बारा पेंट्यांने
घनफळा बरोबर खोलीचें घनफळ आहे. म्हणून एकंदर
घनफळास लांबी व रुंदी यांचे गुणाकारानें भागिलें असतां
उंची निवेल यास्तव,

$$\text{खोलीची उंची} = \frac{१२ \times ४\frac{१}{६} \times ३\frac{१}{३} \times २\frac{१}{३}}{८\frac{१}{३} \times ६\frac{२}{३}} \text{ फूट}$$

ग. २० यो. ४०

पृथःकरण.

५

$$= \frac{१२ \times २५ \times १० \times ५ \times ३ \times ३}{२५ \times २० \times ६ \times ३ \times २} \text{ फूट} = ७\frac{१}{२} \text{ फूट है उत्तर.}$$

(७) दोन रेषा अनुक्रमें ४१.०६३२८ व ०.४३८ इंच लांबीच्या आहेत. तर पहिलीतून दुसरी साख्या किती रेषा कापतां येतील? व जो रेषा शिलक राहिल तिची लांबी काय होईल?

या मध्यांत फक्त भागाकार करावयाचा आहे. ∴

$$४१.०६३२८ \div ०.४३८ = ९३७.५... इ० ह्यातून ९३७ रेषा पूर्ण कापतां येतील हे उत्तर. व शिलक राहिलेल्या रेषेची लांबी, (४१.०६३२८ - ०.४३८ \times ९३७) = ४१.०६३२८ - ४१.०४०६ = ०.०२२६८ इ० होईल. हे उत्तर.$$

(८) एका घनचौरसाचें घनफळ ७३३६२६७५३८५९ घन इंच आहे तेव्हां त्याचें पृष्ठफळ काय होईल?

$$\sqrt[३]{७३३६२६७५३८५९} \text{ घ. इ.} = ९०१९ \text{ इंच. त्या घन चौरसाच्या एका बाजूची लांबी झाली. व घन चौरसास ६ अंगे असतात. ह्यातून एका अंगाचें पृष्ठफळ } ९०१९ \times ९०१९ \text{ चौ. इ. होईल व सहा अंगांचें पृष्ठफळ } ९०१९ \times ९०१९ \times ६ = ४८८०५४१६६ \text{ चौ. इ. होईल हे उत्तर.}$$

(९) रेलवेमध्ये प्रत्येक हिश्यावर दरसाल ३ पौ. ५ शि. व्याज मिळते तेव्हां शं. ५ व्याज पडण्यास दर एक हिश्याची किंमत काय असावी? व असे २० हिस्ते एका गृहस्थानें

गणितादर्श

खरेदी करून त्यांचा भाव ७ पौंडांनीं जास्त वाढल्या बरोबर ते विकून त्यानें शें. ९० भावाची $3\frac{1}{2}$ व्याजाचो देव विकत घेतली तेव्हां या अदला बदलींत त्यास किती नफा अथवा तोटा झाला तो सांग.

५ पौंड व्याज पडण्यास जर १०० पौंड हिश्याची किंमत असली पाहिजे तर ३ पौं. ५ शि. व्याज मिळण्यास हिश्याची किंमत काय असावी? $\therefore ५ : 3\frac{1}{2} :: १०० = ६५$ पौं.

भातां असे त्यागस्थानें २० हिस्ते खरेदी केले $\therefore ६५ \times २० = १३००$ पौं. खर्च झाले. यास्तव $१०० : १३०० :: ५ = ६५$ पौं. व्याज त्यास मिळत असे. हे हिस्ते ७ पौंड जास्त भाव वाढल्यावर विकले म्हणजे त्यास $७२ \times २० = १४४०$ पौंड. उत्पन्न झाले हे त्यानें ९० भावाच्या $3\frac{1}{2}$ व्याज मिळणाऱ्या देवींत घातले $\therefore ९० : १४४० :: 3\frac{1}{2} = ५२$ पौं. व्याज यास्तव ६५ पौंड- ५२ पौं.= १३ पौं. तोटा हें उत्तर.

(१०). ६० ६० शें. ४ व्याजा प्रमाणें कोणते मुद्दलाची चक्रवाढ व्याज रीतीनें २ वर्षांत ८४५ पौंड रास होईल? व तेंच मुद्दल २ वर्षे व्यापारांत अधिक राहिल्यास त्याची रास काय होईल?

१०० पौंड मुद्दल होतें अशी कल्पना केली तर ६० ६० शें. ४ व्याजा प्रमाणें २ वर्षांत १०८.१६ पौं. रास होईल यास्तव त्रिसाशि मांडलें:—

पृथःकरण.

७

१०८.१६ : १०० :: ८४५ = $\frac{८४५००००}{१०८१६} = ७८१$ पौं. ५ शि.
मुद्दल असात्रे हे उत्तर.

आतां ७८१ पौं. ५ शि. ची द० द० शं० ४ व्याजाप्रमाणे
४ वर्षांची चक्रवाढ व्याज रीतीने रास काढणे आहे ::

$$(१+.०४)^४ \times \frac{७८१}{४} = \frac{११४२४४}{१२५} \text{ पा.} = ९१३ \text{ पौं. } १९.०४ \text{ शि. हे उत्तर.}$$

(११) कोणी एका व्यापार्याने ७२ क्वार्टर धान्य शं. ८
नफ्याने व ३७ क्वार्टर धान्य शं. १२ नफ्याने विकले. आतां
जर त्याने ते सारे धान्य शं. १० नफ्याने विकले असते तर
त्यास एकंदरीने २ पौं. १४ शि. ३ पे नफा झाला असता. या-
वरून प्रत्येक क्वार्टर धान्य त्याने काय भावाने खरेदी केले
असात्रे ते सांग.

$$७२+३७=१०९ \text{ क्वार्टर एकंदर धान्य झाले.}$$

येथे आपण प्रत्येक क्वार्टरची १ पौंड किंमत होती अशी
कल्पना करूं. यास्तव,

१०० : १०९ :: ११० = $\frac{११९९}{१०}$ ही सरसकट भावाने किं-
मत वसूल झाली.

$$\left. \begin{array}{l} १०० : ७२ :: १०८ = \frac{७७७६}{१००} \\ १०० : ३७ :: ११२ = \frac{४१४४}{१००} \end{array} \right\} \begin{array}{l} ११९९ - \left(\frac{७७७६+४१४४}{१००} \right) \\ = \frac{११९९०-११९२०}{१००} = \frac{७०}{१०} \end{array}$$

हा नफा होण्याचे कारण मूळ प्रत्येक क्वार्टरची किंमत
१ पौंड धरली आहे ::

गणितादर्श

$$\frac{७}{१०} : \frac{२१७}{८०} :: १ = \frac{२१७ \times १०}{७ \times ८०} = \frac{३१}{८} = \left. \begin{array}{l} ३\text{पौं. } १\text{७शि.} \\ ६\text{पे. हैं उत्तर.} \end{array} \right\}$$

(१२) एका रेलवे कंपनीस १ वर्षांचें काहीं पौंड उपन्न झालें. त्यापैकी शें. ४१ पौंड चाकर लोकांचे पगार देण्यास खर्चिलें आणि शें. ५६ भागीदारास शेकडा $3\frac{1}{2}$ प्रमाणें दिले व बाकी १५००० पौंड राहिले. तर कंपनीचें भांडवल किती?

$$१०० - (४१ + ५६) = ३ \text{ शेकडा शिलक राहिले } \therefore$$

$३ : ५६ :: १५००० = २८००००$ पौंड भागीदारास दिले. हे त्यांस शें. $3\frac{1}{2}$ या मानानें मिळाले आहेत \therefore

$$3\frac{1}{2} : २८०००० :: १०० = ८०००००० \text{ पौंड हें उत्तर.}$$

पेपर २ रा.

(१) एक महापद्म तीन निखर्च पांच लक्ष सात हजार तीनशें चौसष्ट. ही संख्या मांडून दाखीव. आणि २३६०४५९७८२१३४७८ ही संख्या वांचून दाखीव.

१३०००००५०७३६४. दोन जलधि तीन शंकू सहा महापद्म चार खर्च पांच अब्ज सत्याण्णत्र कोटि व्यायशी लक्ष तेरा हजार चारशें अत्र्याहत्तर.

(२) (३) प्रत्येक वस्तूस ५ पौं. ८ शि. ४ पे. प्रमाणें ७२० वस्तूंची व दर हंड्रेडवटास ३ पौं. ७ शि. ६ पे. प्रमाणें ३ हं. २ का. १८ $\frac{1}{2}$ पौंड. यांची किंमत हिस्सेरशीनें काय होईल ती सांग.

प्रत्येक वस्तुस १ पौन्ड प्रमाणें ७५० वस्तुंची किंमत
७५० पौन्ड झाली ::

पौन्ड. शि. पे.

७२० = प्रत्येक वस्तुस १ पौं.प्रमाणें किं.
६

७शि. = $\frac{1}{10}$	३७५० .. .. =	.. ..	५पौं.
२शि.६पे = $\frac{1}{20}$	१८७२ .. =	.. ..	५शि.
१०पे = $\frac{1}{100}$	९३१२६ =	.. ..	२शि.६पे. ..
	३१४२ =	.. ..	१०पे.

हे उत्तर.पौं.४०६२१८ = ५पौं.८शि.४पे.
पौं. शि. पे.

३ ७ ६ = एका हं. ची किंमत.
३

२ का. = $\frac{1}{2}$	१० २ ६ =	३ हं. ची किंमत.
१४ पौं. = $\frac{1}{7}$	१ १३ ९ =	२ का. ची किंमत.
२ पौं. = $\frac{1}{50}$	.. ८ ५ =	१४पौं. ची किंमत.
२ पौं. = $\frac{1}{25}$	.. १ २ =	२ पौं.
२ पौं. = $\frac{1}{12}$	.. १ २ =	.. ..
२ पौं. = $\frac{1}{6}$	.. .. ३ =	१पौं.

हे उत्तर. १२पौं. ७शि. ४ $\frac{2}{3}$ पे. $\frac{5}{12}$ का. = ३हं. २का. १८ $\frac{1}{2}$ पौं. ची किंमत.

(४) (अ) खालील अपूर्णाकांची किंमत काढः—

$$\frac{2 \times \sqrt{1 + \frac{1}{3}} + \sqrt{1 - \frac{1}{3}}}{4 \times \sqrt{1 + \frac{1}{3}} \times \sqrt{1 - \frac{1}{3}}}$$

साखळीतील अपूर्णाकास विषम अपूर्णाकाचे रूप देऊन

$$\frac{2\sqrt{\frac{8}{3}} + \sqrt{\frac{8}{5}}}{6\sqrt{\frac{8}{3}} \times \sqrt{\frac{8}{5}}} = \frac{2\sqrt{\frac{8}{3}}}{6\sqrt{\frac{8}{3}} \times \sqrt{\frac{8}{5}} \times \sqrt{\frac{8}{5}}} = \frac{2\sqrt{\frac{8}{3}}}{6\sqrt{\frac{8}{3}} \times \frac{8}{5}} = \frac{2}{6 \times \frac{8}{5}} = \frac{5}{24}$$

$\frac{5}{24}$ हे उत्तर.

(ब) $\frac{2\frac{8}{9}}{2.6} + \frac{2\frac{9}{9}}{1.9}$ याची किंमत काढ ?

$$= \frac{2\frac{8}{9}}{2.6} + \frac{2\frac{9}{9}}{1.9} = \frac{20}{26} + \frac{20}{19} = \frac{33}{11} = 3 \text{ हे उत्तर.}$$

(क) $\frac{3}{5} (6\frac{2}{3} + 2\frac{1}{2})$ पौं. + ५ शि. चे $\frac{2\frac{1}{2} - \frac{2}{3}}{5}$ चे $\frac{1\frac{1}{2}}{3}$ चे $\frac{1\frac{1}{2}}{3}$ चे $3\frac{1}{3} + \frac{1\frac{1}{2}}{3}$

$2.6 + \frac{16.8}{0.28}$ पे. यांची किंमत काढ ?

$\frac{3}{5} (6\frac{2}{3} + 2\frac{1}{2})$ पौं. = $(\frac{3}{5} \text{ चे } 2\frac{1}{2})$ पौं. = $\frac{11}{3}$ पौं. = ३ पौं. १३ शि. ४ पे.

५ शि. चे $\frac{2\frac{1}{2} - \frac{2}{3}}{100}$ चे $\frac{2\frac{1}{2} - \frac{2}{3}}{\frac{2}{3} + \frac{1\frac{1}{2}}{3}} = \frac{1\frac{1}{2}}{8}$ शि. = ४ शि. ९ पे. ; $\frac{16.8}{0.28}$ पे.

= $\frac{16800}{28}$ पे. = ७०० पे. = २ पौन्ड १८ शिलिंग ४ पेन्स ∴

३ पौं १३ शि. ४ पे. + ४ शि. ९ पे. + २ पौं. १८ शि. ४ पे. = ६ पौन्ड १६ शि. ५ पेन्स हे उत्तर.

(ड) $0.0596 \times 1.97 + 0.182709 + 2\frac{1}{6} +$

0.858868 यांची किंमत काढ ? व या अपूर्णाकाचे किंमती

बरोबर याद, जर एका चौरसाचे क्षेत्रफळ असेल तर त्याची

एक बाजू किती इंच होईल ?

$$0.0596 \times 9.99 = 0.593892; \text{ व } 0.82669 \times \frac{9}{100} \\ = 0.00744021 \text{ इ. } \times 9 = 0.06696189 \text{ इ. } \therefore$$

$$0.593892 + 0.06696189 + 0.82669 \times 9 = 0.82669 \times 9 = 7.44021 \text{ इ. } \therefore$$

आतां २२६२५ चौ. यार्ड एका क्षेत्राचें क्षेत्रफळ आहे यास्तव त्याची एक बाजू काढण्यास या अपूर्णाकाचें वर्गमूळ काढलें पाहिजे, $\therefore \sqrt{22625} = 150$ यार्ड एक बाजू झाली. $150 \times 36 = 5400$ इंच. हें उत्तर.

(५) कांहीं एक काम अब, अक आणि बक हे अनुक्रमे १, २ व ३ दिवसांत करितात. त्यांना त्या कामाचे मजुरी बद्दल ६ शि. दिले, तर प्रत्येकास दररोज काय मिळालें तें सांग.

अब, अक आणि बक हे एक दिवसांत $\frac{1}{3}, \frac{1}{2}$ व $\frac{1}{4}$ कामें करितात. हाणजे २ अ + २ ब + २ क यांचें एक दिवसाचें काम $\frac{1}{3} + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$ झालें. यास्तव एक दिवसाचें अबक यांचें काम $\frac{3}{4}$ झालें. यातून अब, अक आणि बक यांचीं एक दिवसाचीं कामें अनुक्रमे $\frac{1}{3}, \frac{1}{2}$ व $\frac{1}{4}$ ही वजा दिली असतां बाकी क, ब आणि अ यांचीं एक दिवसाचीं कामें अनुक्रमे $\frac{1}{12}, \frac{1}{4}$ व $\frac{1}{12}$ राहतात. यावरून त्यांना पूर्ण काम करण्यास १२, ४ व १२ दिवस लागतील, यास्तव, $12 \times 6 = 72$ इ. मि. मिळाले.

शि. शि. वे.

अ $\frac{12}{6}$ दि : १ दि :: ६ = २ ६
 ब ४ : १ :: ६ = १ शि ६ पे } हे उत्तर.
 क १२ : १ :: ६ = ० ६ पे }

(६) तीन गांवांची वस्ती अनुक्रमे २५००, ३००० व ४२०० असून त्यांवरील एकंदर ५३० पौंड कर वसूल करावयाचा आहे तर प्रत्येक गांवावर व माणसांवर किती किती कर असावा ते सांग.

$२५०० + ३००० + ४२०० = ९७००$ तीन गांवांची वस्ती झाली. इजवर ५३० पौंड वसूल करावयाचे आहेत ::

$९७०० : २५०० :: ५३० = १३६$ पौं. ११ शि. ११ $\frac{५०}{१००}$ पे.

$९७०० : ३००० :: ५३० = १६३$ पौं. १८ शि. ४ $\frac{२०}{१००}$ पे.

$९७०० : ४२०० :: ५३० = २२९$ पौं. ९ शि. ८ $\frac{२०}{१००}$ पे.

$९७०० : १ :: ५३० = १$ शि. १ $\frac{१०}{१००}$ पे. प्रत्येक माण-

सावर कर असावा. हे उत्तर.

(७) १५ मनुष्ये अ० ४० मुलें कांहीं एक काम १२ दिवसांत करतात तर त्याचे ७ पट काम १० मनुष्ये आणि २० मुलें मिळून किती दिवसांत करतील?

येथें १५ मनुष्ये = ४० मुलें आहेत :: १ मनुष्य = $\frac{४०}{१५}$ मुलें झालीं. यास्तव १० मनुष्ये + २० मुलें = $\frac{४०}{३} + २० = \frac{१४०}{३}$ मुलें झालीं ::

४० मु. : $\frac{१४०}{३}$ मु. } :: १२ दि. व्य.

१ का. : ७ का. } = ७२ दिवस. हे उत्तर.

(८) ६४ पौं. १० शि. चें ६० ६० शि. ४ $\frac{१}{२}$ व्याजाप्रमाणें
८ महिन्यांचें सरळव्याज व कापलेलें व्याज यांत सुमारे
१ शि. १ $\frac{१}{२}$ पे. चें अंतर पडतें असें दाखीव.

१०० पौं. : ६४ $\frac{१}{२}$ पौं. } :: ४ $\frac{१}{२}$
१२ म. : ८ म. } = $\frac{३८७}{२००}$ पौन्ड = १ पौं. १८ शि.
८ $\frac{१}{४}$ प. $\frac{३}{४}$ फा. हें सरळ व्याज झालें. तसेंच.

१२ म. : ८ म. :: ४ $\frac{१}{२}$ पौं. = ३ पौंड यांत १०० मिळवून
= १०३ रास झाली, ∴ १०३ : ६४ $\frac{१}{२}$:: ३ = $\frac{३८७}{२०६}$ =
१ पौं. १७ शि. ६ $\frac{३}{४}$ पे. $\frac{१}{२}$ फा. हें कापलेलें व्याज झालें. यास्तव
१ पौं. १८ शि. ८ $\frac{१}{४}$ पे. $\frac{३}{४}$ फा. - १ पौं. १७ शि. ६ $\frac{३}{४}$ पे. $\frac{१}{२}$ फा.
= १ शि. १ $\frac{१}{२}$ पे. सुमारे अंतर आहे. हें उत्तर.

(९) एका खोलीची रुंदा १४ फूट आहे. व त्या
खोलीस सफेती दिली असतां दर चौ. यार्डास १ शि.
प्रमाणें ४ पौंड खर्च येतो व विणायत केली असतां
दर चौ० यार्डास ४ शि. ६ पे. प्रमाणें ५ पौंड १२ शि०
खर्च येतो. तर खोलीची लांबी व उंची काय असावी?

$\frac{१}{२}$ शि. : ११२ शि. :: १ चौ. या. = २२४ चौ. फूट
खोलीच्या जमीनीचें क्षेत्रफळ झालें. यावरून २२४ चौ. फू.
+ १४ फूट = १३ फूट खोलीची लांबी असावी हें एक
उत्तर. दुसरें, सफेतीस ४ पौन्ड खर्च येतो ∴

१ शि. : ८० शि. :: १ चौ. या. = ७२० चौ. फू.
खोलीचें क्षेत्रफळ झालें. ∴

$$\text{उंची} \times 2 (१६ + १४) = ७२०$$

$$\text{उंची} = \frac{७२०}{६०} = १२ \text{ फुट हैं उत्तर.}$$

(१०) एका मनुष्याने नॉर्थ डेव्हन रेलवे मधील दर हिश्यास १०० पौन्ड प्रमाणे २०० हिस्से खरेदी केले. व तेथे न्यास श. २ प्रमाणे व्याज मिळत असतां दर हिश्यास ४६ पौन्ड प्रमाणे ते विकून श. ९२ भावाच्या ३ व्याज पिडणाऱ्या ठेवीत तो पैसा त्याने घातला, तेव्हां या अदलावदलीत त्यास कायदा अथवा तोटा काय झाला ते सांग.

$$१०० \times २०० = २०००० \text{ पौन्ड त्याने खर्च केले.}$$

$$१०० : २०००० :: २ = ४०० \text{ पौन्ड.}$$

$$४६ \times २०० = ९२०० \text{ विकून पैसा आला तो.}$$

$$९२ : ९२०० :: ३ = ३०० \text{ पौन्ड.}$$

$$\text{पौन्ड } ४०० - ३०० = १०० \text{ पौन्ड तोटा हैं उत्तर.}$$

(११) गहू आणि जव यांचा भाव अनुक्रमेण दर क्वार्टरास ४८ शि० व ३० शि० असतां एका शेतकऱ्याने आपल्या शेताच्या एकंदर ११७० पौंड साऱ्यांनील जिमे सारा गहू देऊन व बाकीचा जव देऊन फेडावा असे ठरविले आतां जर त्याच धान्यांचा बाजार भाव अनुक्रमेण ५६ शि० व ३२ शि० प्रमाणे झाला तर त्यास सारा किती द्यावा लागेल तो सांग.

$$११७० \text{ पौं.} \div २ = ५८५ \text{ पौंडांची प्रत्येक गहू आणि जव हीं धान्ये किती येतील हैं प्रथम पाहिले पाहिजे.}$$

$$\frac{५८५ \times २०}{४८} = \frac{९७५}{४} \text{ क्वार्टर गहूँ व } \frac{५८५ \times २०}{३०} = ३९०$$

क्वार्टर जव, इतकें धान्यत्यास द्यावें लागे. परंतु प्रश्नाप्रमाणें यांचे हल्लीं भाव वाढले आहेत यास्तव तितक्याच धान्यांस आतां $\frac{९७५}{४} \times ५६$ शि. व ३९०×३२ शिलिंग ह्यणजे—
 १३६५० शि. + १२४८० शि. = २६१३० शि. = १३०६ पौं.
 १० शि. पडतील. यास्तव, एवढाच सारा त्यास देणें पडेल हें उत्तर.

(१२) एका जमिनी ब्रह्म मालकास जो वर्षास सारा द्यावा लागतो त्यांतील शें. ३० वजा होऊन बाकीचे रकमेवर दर पौंडास ३ शि. प्रमाणें काहीं कर द्यावा लागतो व या प्रमाणें वर्षास ८८४ पौंड भरावे लागतात तेव्हां कर किती रकमेवर द्यावा लागत असे तें सांग.

एकंदर १०० पौंड सारा द्यावा लागत होता अशी कल्पना केली तर १०० पौंड - ३० पौं. = ७० पौं. वर दर पौंडास ३ शि. प्रमाणें कराची आकारणी होत्ये $\therefore \frac{७० \times ३}{२०} = १०\frac{१}{२}$ पौंड झाले $\therefore १०\frac{१}{२} + १०० = \frac{३२१}{२}$ पौंडांत कराची आकारणी ७० पौंडावर होत्ये, यास्तव,

$$\frac{३२१}{२} : ८८४ :: ७० = ५६० \text{ पौंड हें उत्तर.}$$

पेपर ३ रा.

(१) $\frac{६+७}{७+८}$ हा अपूर्णांक $\frac{६}{७}$ पेक्षा मोठा व $\frac{७}{८}$ पेक्षा ल-

हान आहे हे सिद्ध कर व खालील अपूर्णाकाची किंमत काढ?

$$\frac{१\frac{१}{४} - \frac{५}{१२}}{१\frac{१}{४} + \frac{५}{१२}} + \frac{७}{६} = \frac{९ \times ६}{१४ \times ३} - \frac{११\frac{१}{४}}{१६}$$

आतां $\frac{६+७}{७+८} = \frac{१३}{१५}$ होतात यास्तव $\frac{१३}{१५}$ आणि $\frac{६}{७}$ यांस

समच्छेदाचें रूप दिलें ∴ $\frac{१३ \times ७}{१५ \times ७}$ व $\frac{६ \times १५}{७ \times १५}$ ह्यांज्जे $\frac{९१}{१०५}$

व $\frac{९०}{१०५}$ झाले. यास्तव पहिला अपूर्णांक दुसऱ्यापेक्षां मोठा आहे हे सिद्ध. याप्रमाणेंच $\frac{१३ \times ८}{१५ \times ८}$ व $\frac{१५ \times ७}{८ \times १५}$, म्हणजे $\frac{१०४}{१२०}$

व $\frac{१०५}{१२०}$ झाले. यास्तव दुसरा अपूर्णांक पहिल्यापेक्षां मोठा आहे हे सिद्ध.

$$\text{दुसरें, } -\frac{\frac{५}{४} - \frac{१}{१२}}{\frac{५}{४} + \frac{१}{१२}} + \frac{७ \times ६}{२ \times १४} - \frac{४६}{६०} = \frac{१}{२} + \frac{६}{४} - \frac{३}{४} = \frac{७}{४} - \frac{३}{४} = १ \text{ हें उत्तर.}$$

(२) $(\frac{१}{३} + \frac{३}{४})$ पौं. + $(\frac{१}{३} + \frac{३}{५})$ शि. + $(\frac{१}{४} + \frac{४}{५})$ पे. यांस दशांशांत १ पौन्डाचें रूप दे.

कौसांतील अपूर्णाकांची बेरीज घेऊन = $\frac{५}{४}$ पौं. + $\frac{११}{१५}$ शि.

$$+ \frac{99}{20} \text{ पे.} = (\text{सर्वांचे पेन्स करून}) = (300 + \frac{96}{9} + \frac{99}{20}) \text{ पे.}$$

$$= \frac{6288}{20} \text{ पे. झाले यास १ पौन्डाचें दशांशांत रूप देणें आहे}$$

$$\therefore \frac{6288}{20} + 280 = \frac{6288}{20} = 1.3090816 \text{ हें उत्तर.}$$

(३) कोणी एका मनुष्याने कांहीं एक काम ६० दिवसांत करण्याचा मक्ता घेऊन लागलीच ३० मनुष्ये कामावर लागलीं परंतु ४८ वे दिवशीं पाहातो तों अर्धेच काम मात्र झालें तर मुदतीप्रमाणें तें काम होण्यास आणखी किती मनुष्ये मदतीस घ्यावीं तीं सांग.

$$60 \text{ दि.} - 48 \text{ दि.} = 12 \text{ दि. मुदत पुरी होण्यास राहिले.} \therefore$$

$$48 \text{ दि.} : 12 \text{ दि.} :: 30 \text{ म. व्यस्त.}$$

$$\therefore \frac{48 \times 30}{12} = 120 \text{ मनुष्ये.}$$

$$\therefore 120 - 30 = 90 \text{ मनुष्ये जास्त लावचीं हें उत्तर.}$$

(४) (५) कांहीं एक काम अ, ब आणि क हे अनुक्रमें १२, ४ व ३ तासांत संपवितात. अ ब आणि क यांनी तें काम अर्धा तास पर्यंत केल्यावर अने सोडिलें तर बाकीचें काम ब आणि क मिळून किती वेळांत संपवितील ?

एका तासांत अ, ब, आणि क हे अनुक्रमें $\frac{1}{12}$, $\frac{1}{4}$ व $\frac{1}{3}$ कामें करतील ह्मणजे एकत्र होऊन $\frac{1}{3}$ करतील. व तें काम त्यांनीं अर्धा तास पर्यंत ह्मणजे $\frac{1}{3}$ काम मात्र केलें $\therefore \frac{1}{3} - \frac{1}{3} = 0$ काम करावयाचें राहिलें. आतां ब आणि क हे एका तासांत मिळून $\frac{1}{4} + \frac{1}{3} = \frac{7}{12}$ काम करितात यास्तव,

$\frac{9}{12} : \frac{3}{4} :: १ \text{ ता} = १\frac{1}{2} \text{ तास}$ हैं उत्तर.

(६) (अ) एका घन चौरसानें पृष्ठफळ एकंदेर ८६.६४ चौ. फूट आहे तेव्हां त्याची एक बाजू काय असावी ?

घनचौरसास ६ भागें असतात $\therefore \frac{८६.६४}{६}$ चौ. फूट =
१४.४४ चौ. फूट एका अंगाचें क्षेत्रफळ झालें यास्तव, $\sqrt{१४.४४}$
= ३.८ फूट एका बाजूची लांबी असावी हें उत्तर.

(ब) १०१२२ या संख्येचा वर्ग १०२५९६६४१ दिला आहे तर यावरून (प्रत्यक्ष वर्ग न करितां) १०१२२३ या संख्येचा वर्ग काय असावा तो सांग.

नियम—कोणत्याही संख्येचा वर्ग हा त्याच संख्येचे वाटतील तसे दोन अवयव पाडून प्रत्येक अवयवाचा वर्ग आणि त्याच दोन्ही अवयवांच्या गुणाकाराची दुप्पट यांच्या बेरजेबरोबर असतो. यावरून वरील संख्येचे सोईप्रमाणें दोन भाग केले.

$$\begin{aligned} \therefore (१०१२२३)^2 &= (१०१२२० + ३)^2 \\ &= (१०१२२०)^2 + ३^2 + २ \times ३ \times १०१२२० \\ &= १०२५९६६४१०० + ९ + ६०७७४० \\ &= १०२६०२७१८४९ \text{ हें उत्तर.} \end{aligned}$$

(क) १०५६२५ या संख्येचें वर्गमूळ ३२५ दिलें आहे तर यावरून (प्रत्यक्ष वर्गमूळ न काढितां) १०५८२००९ या संख्येचें वर्गमूळ काय असावें तें सांग.

वरील नियमाचे उलट कृति करून, जसें—
 $१०५८२००९ = १०५६२५०० + १९५०० + ९$

$$= (३२५०)^2 + २ \times ३ \times ३२५० + ३^2$$

$$\therefore \sqrt{१,०५८२,००९} = ३२५० + ३$$

$$= ३२५३ \text{ वर्गमूल है उत्तर.}$$

(७) ६० ६० शे. ४ व्याजाप्रमाणे साहा महिन्यांनीं ३०१०२ पौंड घेणे आहेत. ते आज घेऊन एकाने ती रकम शे. ३ व्याज मिळणाऱ्या ९२ $\frac{१}{२}$ भावाच्या उर्वीत घातली तर दर पौन्डास १ शि. ४ पे. ० प्रमाणे इन्कम्ट्याक्स वजा होऊन त्यास साहामाही प्राप्ती काय होईल ते सांग.

१२ म : ६ म. :: ४ व्या = २ यांत १०० पौ. मिळवून = १०२ रास झाली :: १०२ : ३०१०२ :: १०० = २९६०० पौन्ड. दर पौन्डास १ शि. ४ पे. प्रमाणे ३ पौन्डाचा इन्कम्ट्याक्स = ४ शि. झाला :: ३ पौ. - $\frac{१}{६}$ पौ. = २ $\frac{५}{६}$ पौ. वर्षाचे तेव्हा साहामाहीचे १ $\frac{३}{६}$ पौंड व्याज झाले. यास्तव,

$$९२\frac{१}{२} : २९६०० :: १\frac{३}{६} = ४४८ \text{ पौंड है उत्तर.}$$

(८) एक घनफूट पाण्याच्या वजनाचे २.७१६ पट एक घनफूट संगमरवरी दगडाचे वजन भरतं व दर घ. फू. पाण्याचे वजन १००० औंस असते यावरून ९ फूट ६ इंच लांब २ फूट ३ इंच रुंद आणि २ फूट जाड अशा दगडाचे वजन काय भरेल.

१००० \times २.७१६ = २७१६ औंस एक घ. फू. दगडाचे वजन झाले. ::

$$१ : ९\frac{१}{२} \times २\frac{३}{४} \times २ :: २७१६ \text{ औं.} =$$

$१७१ \times ६७९ = ११६१०९$ औंस झाले. यांचे टन वगैरे करून = ३ ट. ४ हं. ३ का. ४ पौं. १३ औं. हे उत्तर.

(९) एका सावकाराचें दिवाळें निघालें तेव्हां त्यास जें काहीं कर्ज होतें. तितकेंच दुसऱ्या कडून येणें होतें. परंतु दुसऱ्या कडून येणाऱ्या पैशांपैकीं ६००० पौंड मात्र दर पौंडास १३ शि ४ पे. प्रमाणें वसूल होण्यासारखे असून एकंदर पैसा वसूल करण्यांत त्यास शें. ५ प्रमाणें खर्च आला. आतां जर त्यानें दर पौंडास १३ शि. प्रमाणें आपलें सर्व कर्ज वारलें असेल तर त्यास कर्ज किती होतें तें सांग.

१ पौं. : ६००० :: $\frac{३}{१०}$ पौं. = ४००० पौं. मात्र वसूल झाले ह्याजें २००० पौं. तोंटा आला. शिवाय शें. ५ प्रमाणें पैसा वसूल करण्यांत खर्च आला. ∴

$१०० : १ :: ९५ = \frac{१३}{२०}$ रकम वसूल झाली पैकीं दर पौंडास १३ शि. प्रमाणें $\frac{१३}{२०}$ रकम सावकारास मिळाली ∴ $\frac{१३}{२०} - \frac{१३}{२०} = \frac{६}{२०}$ रकम सावकारास पोहचती झाली नाही याचें कारण मागें २००० पौंड तोंटा आला. यास्तव,

$\frac{६}{२०} : १ :: २००० = \frac{४००००}{६} = ६६६६$ पौं. १३ शि. ४ पे. त्यास कर्ज होतें हे उत्तर.

(१०) एका दुकानदाराचे मनांतून एका पुस्तकाच्या प्रतीची किंमत १४ शि. नक्की आपल्यास मिळावी असें आहे तर

त्याने तिची काय किंमत ठेवावी ह्यणजे त्यास गिऱ्हाइकाला शें. ३० प्रमाणें सूट देतां येईल ?

$१०० - ३० =$ शें रुडा ७० किंमत मिळावी अशी त्याची इच्छा आहे $\therefore ७० : १०० :: १४$ शि. $= २०$ शि. ह्यणजे १ पौंड किंमत ठेवावी हें उत्तर.

(११) कोणी मनुष्याने कांहीं माल एकापासून खोटे तराजून विकत घेऊन त्यास शें. १५ प्रमाणें फसविलें व विकतांना गिऱ्हाइकास शें. १५ नफ्याने त्याने तो माल विकला तेव्हां त्यास एकंदर नफा काय झाला तो सांग.

खोटे तराजून त्यास ११५ पौंडांचा माल १०० पौंडांस मिळाला व यावर त्याने शें. १५ नफा केला. \therefore

$१०० : ११५ :: ११५$ पौं. $= १३२.२५$ यांत १०० वजा देऊन ३२.२५ शें. नफा हें उत्तर.

(१२) दर पौंडास १६ पे. प्रमाणें इन्कम्प्युआक्स वजा होऊन एक, शें. ३ व्याजांने जाणारी ८७ भावाची ठेव व दुसरे, रेलवेतील दरसाल ७ पौं. १० शि. उमऱ्याचे २३० पौंडांचे हिस्से यांत फायदेशीर कोणते ?

शें. ३ व्याजांतून इन्कम्प्युआक्स ३×१६ पे. $= ४८$ पे. किंवा ४ शि. वजा होऊन बाकी २ पौं. १६ शि. राहिले \therefore

$८७ : २३० :: २$ पौं. १६ शि. $= \frac{६४३}{१००}$ किंवा ७ पौं.

$८\frac{३}{१०}$ शि. यावरून उघड दिसते की रेलवेतील २३० पौंडास अधिक व्याज मिळते तेव्हां दुसरीच ठेव फायदेशीर आहे. हें उत्तर.

पेपर ४ था

(१) एका बोहोल्याने दर रिमास १२ शि. ६ पे. प्रमाणे ४० रिमें व दुसरीं १५ शि. ६ पेन्स प्रमाणे ६० रिमें खरेदी केलीं तर प्रत्येक रिमास व एकंदर रिमांस काय पडलें तें सांग. आणि जर त्यानें तीं सर्व रिमें १५ शि. व भावानें विकलीं तर त्यास एकंदर नफा काय हाईल तो सांग.

$$१२ \text{ शि. } ६ \text{ पे. } \times ४० = २५ \text{ पौंड.}$$

$$१५ \text{ शि. } ६ \text{ पे. } \times ६० = ४६ \text{ पौंड. } १० \text{ शि.}$$

$$१००) \underline{७१ \text{ पौंड } १० \text{ शि. सर्व रि. किं.}}$$

प्रत्येक रिमाची किंमत १४ शि. ३½ पे. ३ फा. हें उत्तर.

$$१५ \text{ शि. } \times १०० = ७५ \text{ पौंड. विकून आलेली किंमत :}$$

$$७५ \text{ पौं. } - ७१ \text{ पौं. } १० \text{ शि. } = ३ \text{ पौं. } १० \text{ शि. नफा हें उत्तर.}$$

(२) (३) तीन मनुष्ये रोज ९ तास प्रमाणे काम करून १६ दिवसांत एक ३१५ यार्ड लांब आणि ३० फूट रुंद असा रस्ता तयार करितात. तर ४ मनुष्यांना, त्यांतील पहिलीं दोन ८ तास प्रमाणे व दुसरीं दोन १० तास प्रमाणे रोज काम करून एक १५७५ यार्ड लांब व ३५ फूट ६ इंच रुंद असा रस्ता तयार करण्यास, किती दिवस लागतील?

येथे प्रश्नाचे दुसरे भागांत जीं ४ मनुष्ये कामावर लावलीं आहेत तीं ही सरासरीनें ९ तास काम पूर्वीच्या तीन मनुष्यां-

प्रमाणेन करितात यास्तव तासांचें प्रमाण पंचराशींतून काढून टाकलें असतां चिंता नाही. ह्यणून

$$\left. \begin{array}{l} ३ म. : ४ म. \\ ३१५ \times १० : १५७५ \times \frac{७१}{६} \end{array} \right\} :: १६ दि. व्य.$$

$$= \frac{३ \times ५ \times ७१ \times ८}{४ \times ३०} = ७१ दि. हें उत्तर.$$

(४) दोन घन चौरसांचें घनफल अनुक्रमें ५३५९३७५ व ५३५९३७५ घ. फू. आहे तर पहिल्याची बाजू दुसऱ्या पेक्षा किती इंचांनी मोठी आहे ?

$\sqrt[3]{५३५९३७५} = १७.५$ फूट. पहिल्या घनचौरसाची एक बाजू झाली. तसेंच, $\sqrt[3]{५३५९३७५} = १.७५$ फूट.

$\therefore १७.५ - १.७५ = १५.७५$ फूट किंवा १८९ इंच हें उत्तर.

(५) एका मनुष्यानें ६० मैल प्रवास करण्यासाठीं २ $\frac{१}{२}$ पहिले क्लासाचीं, व एक दुसऱ्या क्लासाचें, अशीं रेलवेचीं टिकिटें १ पौं. ११ शि. ८ पे. स काढिलीं. त्यांत दुसऱ्या क्लासाच्या टिकिटाची किंमत पहिले क्लासाचे टिकिटाच्या किमतीचे $\frac{२}{३}$ इतकी, बरोबर आहे तेव्हां प्रत्येक टिकिटाची किंमत काय? व पहिले क्लासचे प्रत्येक मैलास हांशील काय?

पहिले क्लासचे टिकिटाची किंमत ३ पौंड आहे असे मानिल्यास $३ \times २\frac{१}{२} = ७\frac{१}{२}$ पौंड पहिले क्लासचें भाडें झालें व दुसऱ्या क्लासचें भाडें $३ \times \frac{२}{३} \times १ = २$ पौंड झालें. $\therefore ७\frac{१}{२} + २ = ९\frac{१}{२}$ पौंड एकंदर भाडें झालें \therefore

$\frac{१०}{३}$ पौं. : $\frac{१०}{१२}$ पौं. :: ३ भाडें = १० शि. पहिल्या क्लासचें भाडें व $\frac{१० \times २}{३} = ६$ शि. ८ पे. दुसऱ्या क्लासचें भाडें हें उत्तर. व पहिल्या क्लासचें दरमैली हांशील $\frac{१०}{६०}$ शि. = २ पे. हें उत्तर.

(६) चार संख्या प्रमाणांत आहेत असें केव्हां म्हणावें? व १२१ पौं. १२ शि. ६ पे. : ३१ पौं. १० शि. :: ३६६ दि. : ६० दि. हे प्रमाणांत आहेत असें दाखीव. व त्यावरून खालील प्रश्न करण्याची कृति सांग.

जर ३ मनुष्यें एका वर्षांत १२१ पौं. १२ शि. ६ पे. मिळवितात तर ३१ पौं. १० शि. मिळविण्यास त्यांना किती काळ लागेल?

जेव्हां पहिल्या दोन पदांच्या गुणोत्तरा बरोबर दुसऱ्या दोन पदांचें गुणोत्तर असतें तेव्हां तीं पदे प्रमाणांत आहेत असें म्हणावें. ∴

$$\frac{१२१\frac{१}{२}}{३१\frac{१}{२}} = \frac{३६६}{६०} \text{ किंवा } \frac{७३}{१२} = \frac{७३}{१२} \text{ हाणून बरोबर चार}$$

पदे प्रमाणांत आहेत हें उत्तर.

नियम—जेव्हां चार पदे प्रमाणांत असतात तेव्हां साद्यंतान्ना गुणाकार मध्यपदां बरोबर असतो. ∴

$$∴ १२१\frac{१}{२} : ३१\frac{१}{२} :: ३६६ : क्ष. दिवस.$$

$$१२१\frac{१}{२} क्ष. = ३१\frac{१}{२} \times ३६६$$

$$\text{क्ष.} = \frac{३६५ \times ६३ \times ८}{१५३३ \times २} = \frac{३६५ \times ३ \times ४}{७३} = \left. \begin{array}{l} ६० \text{ दि.} \\ \text{हैं उत्तर.} \end{array} \right\}$$

(७) जी रकम आज पासून वर्षानें देणें आहे तिची आज ८०८० रु० ५ व्याजाप्रमाणें कटमिती १५ पौंड होते तर ती रकम काय असावी?

$$१०० + ५ = १०५ \text{ पौं. रास एका वर्षानें } \therefore$$

$$५ : १५ : : १०५ \text{ पौं.} = ३१५ \text{ पौंड. हैं उत्तर}$$

(८) (९) दर हंड्रेडवेटास १७ शि. ११ $\frac{१}{२}$ पे. प्रमाणें ११ हं. ३ का. २ पौं. साखरेनें भरलेले एक पीप अशीं ५० पिपें खरेदी केलीं. आतां तीं ६ महिन्यांनीं विकून त्यांवर शें० ४ $\frac{१}{२}$ प्रमाणें नफा व्हावा अशा इच्छा आहे तेव्हां तीं केवढ्यास विकारीं ?

दर हंड्रेडवेटास १७ शि. ११ $\frac{१}{२}$ पे. प्रमाणें ११ हं. ३ का. २ पौं. ची किंमत १० पौं. ११ शि. ३ $\frac{१०९}{११२}$ पे. झाली व या मानाप्रमाणें ५० पिपांची किंमत ५२८ पौं. ६ शि. ६ $\frac{३७}{६७}$ पे. झाली. \therefore

$$१२ \text{ म.} : ६० \text{ म.}$$

$$१०० \text{ पौं.} : ५२८ \text{ पौं. ६ शि. ८ } \frac{३७}{६६} \text{ पे. } \left. \right\} \therefore ४\frac{१}{२}$$

= ११ पौं. १७ शि. ८ $\frac{१७२५}{२२४००}$ पे. व्याज झालें यांत मुद्दल किंमत मिळवून ५४० पौं. ४ शि. ३ $\frac{१}{२}$ पे. $\frac{२१७}{२२४}$ पे. किमतीस विकारीं हैं उत्तर.

(१०) एका शेताचा सारा काहीं पौंड व काहीं बुशिल

गहूं मिळून द्यावा असें ठरल्यावरून एका शेतकऱ्याने गव्हाचा भाव दर क्वार्टरास ५६ शि. व ६० शि. असतां अनुक्रमे २५० व २६० पौंड सारा भरला. तर गव्हाचा भाव ८० शि. असल्यास त्यास कितो सारा भरावा लागेल तो सांग.

गव्हाचा भाव दर क्वार्टरास ६० - ५६ = ४ शि. प्रमाणे वाढला असतां २६० - २५० = १० पौंड सारा जास्त द्यावा लागतो ∴

४ शि. : २०० शि. :: १ क्व. = ५० क्वार्टर गहूं त्यास द्यावे लागत असत. यावरून २५० पौंड - ५६ × ५० शि. = ११० पौंड सारा द्यावा लागत असे. परंतु हल्लीं गव्हाचा भाव ८० शि. आहे ∴

$$११० \text{ पौ.} + \frac{८० \times ५०}{२०} = ११० + २०० = ३१० \text{ पौंड सारा}$$

द्यावा लागेल हें उत्तर.

(११) अ, ब, क, आणि अ, क हे काहीं एक काम अनुक्रमे १०, १५, आणि २५ दिवसांत संपवितात. त्या त्रिवर्गीनीं तें काम ४ दिवसपर्यंत केल्यावर अने सोडिलें आणि ब, क यांनीं पुढें तें ५ दिवसपर्यंत करून बनें सोडिलें. तर बाकीचें काम संपविण्यास काला कितो दिवस लागतील?

यांत दुसरे पेपरांतील ५ वे उदाहरणप्रमाणे अ, ब, क, यांचीं दररोजचीं कामे अनुक्रमे $\frac{११}{३००}$, $\frac{१३}{३००}$ व $\frac{१}{२००}$ येतात. आणि अ, ब, क यांनीं अव्वल पासून अखेर पर्यंत अनुक्रमे ४, ३, व ९ दि० पर्यंत कामे केलीं ∴

$$\frac{११ \times ४}{३००} + \frac{१९ \times ९}{३००} + \frac{१ \times ९}{३००} = \frac{४४ + १७१ + ९}{३००} = \frac{२२४}{३००} = \frac{५६}{७५}$$

काम झालें झणजे १ - $\frac{५६}{७५} = \frac{१९}{७५}$ काम शिलक राहिलें तें कस संपवावयाचें आहे .:

$\frac{१}{३००} : \frac{१९}{७५} :: १$ दि. = ७६ दि. लागतील हें उत्तर.

(१२) एक जहाज ९९ फूट लांब, ४० फूट रुंद, व ५ फू. उंच आहे तर त्यांतील सभोवतालचा ४ फू. रुंदोचा रस्ता खेरीज करून बाकीचे जागेंत ३ फूट ६ इंच लांब, २फू. ८ इंच रुंद आणि २फूट ६ इंच जाड असे गट्टे किती मावतील?

जहाजाचे एकंदर लांबींत व रुंदींत दोही बाजूची ४ फूट रुंदीच्या रस्त्याची जागा वजा केली पाहिजे, यास्तव ९९ फू. - ८ फूट = ९१ फू. व ४० फू. - ८ फू. = ३२ फू. $\therefore ९१ \times ३२ \times ५ = १४५६०$ घनफूट जहाजांतील जागेचें घनफळ झालें; व प्रत्येक गट्ट्याचें घनफळ $३\frac{१}{२} \times २\frac{३}{४} \times २\frac{१}{२} = \frac{१०}{३}$ घ. फूट आहे .:

$\frac{१०}{३} : १४५६० :: १ = ६२४$ गट्टे हें उत्तर.

पेपर ५ वा.

(१) (२) $\frac{३}{६५}$, $\frac{३०}{६७}$ व $\frac{६००}{६७२}$ यांस दशांश अपूर्णाकांचें रूप दे ?
 व त्यांच्या बेरजेस दोन दशांशस्थळें पावेतो .००००३७४१
 यांनी भाग.

$\frac{3}{5} = .6$; $\frac{30}{50}$ किंवा $\frac{3}{5} = .6$; किंवा $\frac{30}{50} = .6$; किंवा $\frac{300}{500}$ किंवा $\frac{30}{50} = 1.0816$; या सर्व दशांश अपूर्णाकांची बेरीज घेऊन $.6 + .6263167828 + 1.0816666666 = 2.2679828494$ ही बेरीज झाली. ∴

$2.2679828494 \div .00003781 = 60000.0000$ इ० भागाकार हें उत्तर.

(३) एका सोनारानें ८० औंस वजनाचें एक रुप्याचें ताट खरेदी करून त्याचे २ डझन मोठे व एक डझन लहान असे चमचे तयार केले. लहान चमच्यांचें वजन २८ औंस असल्यास बाकीच्याप्रत्येक चमच्याचें वजन काय भरेल? व त्याची दर घेनास $\frac{3}{4}$ पेन्स प्रमाणें किंमत काय होईल? सर्व चमच्यांचें वजन एकंदर ८० औंस आहे त्यांतून लहान चमच्यांचें वजन २८ औंस वजा देऊन बाकी ५२ औंस राहिले हें मोठ्या २ डझन चमच्यांचें वजन झालें ∴

$28 : 1 :: 52 = 2\frac{1}{4}$ औंस. हें उत्तर.

आणि $2\frac{1}{4}$ औंस = $\frac{9}{4} \times 20 \times 28 = 1080$ पेन्स ∴

$1 : 1080 :: \frac{3}{4}$ पे. = १०८ पे. किंवा १६ शि. ३ पे. हें उत्तर.

(४) २ पौं. ५ शि. चे $\frac{1}{2}$ चे $\frac{3}{4}$; ३ गिनीचे $\frac{3}{4}$; १ पौं. १८ शि. ६ पे. चे २७ व २ पौं. १५ शि. चे २.१६४ यांच्या बेरजेस दशांशांत २५ गिनीचें रूप दे.

४५ शि. चे $\frac{1}{2}$ चे $\frac{3}{4} = \frac{135}{4}$ शि = १८ शि. ९ पे. ;

६३ शि. $\times \frac{3}{4} = 18$ शि ; $\frac{100}{2}$ शि. $\times \frac{3}{4} = \frac{150}{2}$ शि

= १० शि. ६ पे. व ५५ शि. चे $२\frac{१७}{११०} = \frac{२३७}{२}$ शि.
 = ५पौ. १८ शि. ६ पे. सर्व किमतींची बेरीज घेऊन
 जसे:— १८ शि. ९ पे. + १८ शि. + १०शि. ६ पे. + ५ पौ.
 १८शि. ६ पे. = ८पौ. ५शि. ९पे. बेरीज हें उत्तर. या बेरीजेस
 दशांशांत २५ गिनीचें रूप देणें आहे ∴

$$\frac{८पौ. ५शि. ९पे}{२५ गिनी} = \frac{१९८९}{२५ \times २१ \times १२} = \frac{२२१}{७००} = \frac{२.२१}{७} =$$

३१६७१४२८ हें उत्तर.

(५) (६) $\frac{१०००.१०००१}{१०००}$ यांचें वर्गमूल आणि .०३

यांचें घनमूल काढ.

[इ०हेंउत्तर

$$\sqrt{\frac{१०००.१०००१}{१०००}} = \sqrt{१.०००१०००१} = १.००००४९$$

$$\sqrt[३]{.०३} = \sqrt[३]{.०३००००००००००००} = ३१०७इ.हेंउत्तर.$$

(७) काहीं एक काम ३५ मनुष्ये ४५ दिवसांत करितात
 आतां दर पंधरा दिवसांचे शेवटीं त्यांतोल ७ मनुष्यांस रजा
 घ्यावयाची असा संकेत केल्यास तें काम किती दिवसांत संपेल?

$$४५ दि : १ दि :: ३५ म. व्य. ∴$$

४५ × ३५ = १५७५ मनुष्ये तें काम एका दिवसांत
 संपविण्यास लागतील. आतां ३५ मनुष्ये पंधरा दिवस
 खपल्यावर ७ मनुष्यांना रजा दिली ∴ ३५ × १५ = ५२५
 मनुष्ये एक दिवस खपलीं झगजे १५७५ - ५२५ = १०५०

मनुष्यांचें एक दिवसाचें काम शिलक राहिलें. या प्रमाणेंच शेवटपर्यंत केलें पाहिजे ::

एकंदर एक दिवसाचें	१५७५	मनुष्यांचें काम.	यांतून
१५ दिवस. ३५ × १५ =	$\frac{५२५}{१०५०}$	म. चें. काम वजा केलें.	
१५ दि. (३५-७) × १५ =	$\frac{४२०}{६३०}$	"	"
१५ दि. (२८-७) × १५ =	$\frac{३१५}{३१५}$	"	"
१५ दि. (२१-७) × १५ =	$\frac{२१०}{१०५}$	"	"
१५ दि. (१४-७) × १५ =	$\frac{१०५}{००}$	"	"
—		येथें सर्व मनुष्ये संपलीं.	"

:: ७५ दिवस काम संपविण्यास लागतील हें उत्तर.

(८). अ ब क आणी ड यांत १६९८४ पौंड वांटून दे. ते असे कीं अ : ब :: ६ : ५; ब : क :: २ : ३ आणि क : ड :: ४ : ३ तर प्रत्येकास काय येईल तें सांग.

$$\begin{array}{ccccccc} \text{अ} & \text{ब} & \text{क} & \text{क} & \text{क} & \text{ड} & \text{ड} \\ २ : ५ :: ३ = \frac{१५}{२} ; & ४ : \frac{१५}{२} :: ३ = \frac{४५}{८} :: \end{array}$$

$$\begin{array}{cccc} \text{अ} & \text{ब} & \text{क} & \text{ड} \\ ६ + ५ + \frac{१५}{२} + \frac{४५}{८} = \frac{४८ + ४० + ६० + ४५}{८} = \frac{१९३}{८} :: \end{array}$$

$\frac{१९३}{८} : ६ :: १६९८४ = ४२२४$	पौंड अस	} हें उत्तर
$\frac{१९३}{८} : ५ :: १६९८४ = ३५२०$	पौंड बस	
$\frac{१९३}{८} : \frac{१५}{२} :: १६९८४ = ५२८०$	पौंड कस	
$\frac{१९३}{८} : \frac{४५}{८} :: १६९८४ = ३९६०$	पौंड डस	

(१) ३० फूट लांब, १५ फूट रुंद, आणि १५ फूट उंच अशा खोलीस दर यार्डस ४ $\frac{१}{२}$ पे. प्रमाणें १ $\frac{१}{२}$ यार्ड रुंदीचे कागद लावण्यास किती खर्च येईल? व या खोलीचे दुप्पट लांब, दुप्पट रुंद, व दुप्पट उंच, असणाऱ्या खोलीस वरील कागदाच्या दुप्पट रुंदीचे व दुप्पट किंमतीचे कागद लावणें झाल्यास काय खर्च येईल?

खोलीचें क्षेत्रफळ = लांबी व रुंदी यांच्या बेरजेच्या दुपटीस उंचाचें गुणावें. ∴

$$\frac{२ \times १५ (३० + १५)}{९} = १५० \text{ चौ. या. खोलीचें क्षेत्रफळ झालें. } ∴ १५० \div १\frac{१}{२} = १०० \text{ यार्ड लांबीचे कागद लागतील. व त्यांचो किंमत } \frac{१०० \times ४\frac{१}{२}}{२४०} = १ \text{ पौ. } १७$$

शि. ६ पे. होईल. हें उत्तर.

$$\text{दुसरें, } \frac{(६० + ३०) ३० \times २}{९} = ६०० \text{ चौ. या. खोलीचें क्षेत्रफळ झालें. } ∴ ६०० \div ३ = २०० \text{ यार्ड लांबीचे कागद लागतील, व त्यांची किंमत } \frac{२०० \times १}{२४०} = \frac{१०}{३} \text{ पौड = } ७ \text{ पौड } १० \text{ शि. होईल, हें उत्तर.}$$

(१०) एका देशांत जो गहू पिकतो त्यातील शें.५ प्रमाणें कांहीं कामांत खर्च झाला असतां बाहेर गांवाहून जास्त गहू आणावा लागत नाहीं परंतु तोच शें. २५ प्रमाणें खर्च झाला तर एक

(१०) एका देशांत जो गहू पिकतो त्यातील शें.५ प्रमाणें कांहीं कामांत खर्च झाला असतां बाहेर गांवाहून जास्त गहू आणावा लागत नाहीं परंतु तोच शें. २५ प्रमाणें खर्च झाला तर एक

कोट क्वार्टर गहूं बाहेर गांवाहून पुरवठ्यासाठी आणावा लागतो यावरून त्या देशांत किती क्वार्टर गहूं पिकतो ते सांग.

शे०२५ - ५ = २० ह्यगून शे. २० गहूं खर्च झाला असतां पुरवठ्यासाठी १ कोट क्वार्टर गहूं आणावा लागतो ::

२० : १००००००० :: १०० = ५००००००० क्वार्टर हे उत्तर.

(११) एका काटकोन चौकोनाकृति जागेची ४५.७७ यार्ड लांबी व ४१.९३ यार्ड रुंदी असून तिचे भोंवतालून १२.४५ फूट रुंदीची फरसबंदी करावयाची आहे तर तीस ५.७६ फूट लांब व ४.१५ फूट रुंद असे दगड किती लागतील ते सांग.

येथे जेवढ्या जागेस फरसबंदी करावयाची आहे तिची लांबी मूळ जागेची लांबी + फरसबंदीच्या जागेच्या रुंदीची दुप्पट इतकी होईल. व मूळ जागेची रुंदी तशीच कायम राहील. ह्यगून ४५.७७ यार्ड ह्यगजे १३७.३१ फूट यांत $२ \times १२.४५ = २४.९$ फूट मिळविले असतां $(१३७.३१ + २४.९) = १६२.२१$ फूट होतात. यांत १२.४५ यांनी गुणून गुणाकाराची दुप्पट केली असतां दोन बाजूंच्या फरसबंदी करावयाच्या जागेचे क्षेत्रफळ झाले :: $१६२.२१ \times १२.४५ \times २$. त्या प्रमाणेंच ४१.९३ यार्ड ह्यगजे १२५.७९ फूट यांत १२.४५ यांनी गुणून गुणाकाराची दुप्पट केली असतां बाकीच्या दोन बाजूंचे क्षेत्रफळ येईल. ह्यगून $१२५.७९ \times १२.४५ \times २$ एवढे क्षेत्रफळ

झालें. आतां या क्षेत्रफळांत वरील क्षेत्रफळ मिळविलें असतां सर्व वाजूंचें क्षेत्रफळ होईल व त्या क्षेत्रफळास प्रत्येक दगडाचे क्षेत्रफळानें भागिलें असतां दगडांची संख्यानिघेतलें .:

$$(१६२.२१ \times २४.९) + (१२५.७९ \times २४.९) =$$

$$(१६२.२१ + १२५.७९) २४.९ = \frac{२८८ \times २४९}{१०} \text{ चौ. फू. } .:$$

$$(२८८ \times २४.९) + (५.७६ \times ४.१५) = \frac{२८८ \times २४.९}{५.७६ \times ४.१५} =$$

$$\frac{२८८ \times २४९ \times १०००}{५७६ \times ४१५} = ३०० \text{ दगड लागतील हें उत्तर.}$$

(१२) (अ) शें. ८६ भावाच्या उेवीस ३ व्याज असतां एकानें आपले १००० पौंड व्याजीं न लावितां पुढें तोच भाव ८७ झाल्यावर व्याजीं लाविले तेव्हां त्यास किती तोटा झाला?

$$\left. \begin{aligned} ८६ : १००० :: ३ &= \frac{१५००}{४३} \text{ पौ.} \\ ८७ : १००० :: ३ &= \frac{१०००}{२९} \text{ पौ.} \end{aligned} \right\} \therefore \frac{१५००}{४३} - \frac{१०००}{२९} = \frac{५००}{१२४७} \text{ पौ.} = ८ \frac{२४}{१२४७}$$

शि. तोटा हें उत्तर.

(ब) शेंकडा व्याजाचा दर ४ पासून ५ पर्यंत वाढला तर या मानानें शें. ३ व्याजानें जाणाऱ्या रोख्यांची किंमत शें. किती उतरावी तें सांग.

$$\left. \begin{aligned} ४ : ३ :: १०० &= ७५ \\ ५ : ३ :: १०० &= ६० \end{aligned} \right\} \text{ ७५ पासून ६० पर्यंत किंमत उतरावी हें उत्तर.}$$

पेपर ६ वा.

(१) (२) कांहीं कामांचें $\frac{3}{4}$ काम १२ मनुष्ये अथवा १८ मुलें $6\frac{1}{2}$ तासांत करितात तर बाकीचें काम ११ मनुष्ये आणि २ मुलें मिळून किती वेळांत संपवितील ?

येथें १८ मु. = १२ म. \therefore २ मु. = ६ म. \therefore ११ म. + २ मु. = १७ मनुष्ये. यास्तव,

१२ म. : १७ म. } \therefore $6\frac{1}{2}$ ता. व्य.

$\frac{3}{4}$ का. : $\frac{1}{4}$ का. } = $\frac{26}{19}$ किंवा $1\frac{7}{19}$ ता. हें उत्तर.

(३) (४) एके सावकारास कांहीं प्राप्ती होती. त्या प्राप्तोचे दर पौंडास ७ पेन्स प्रमाणे सरकार देणें देऊन व बाकीच्या रकमेवर शें. ५ प्रमाणें वस्तु करण्यास खर्च होऊन त्याज वळ निवळ उत्पन्न ९५९ पौ. ३ शि. ८ पे. राहातें तर त्याची प्राप्ती काय होती?

१ पौ. - ७ पे. = $\frac{233}{240}$ पौ. सरकार देणें देऊन राहिले.

१०० : $\frac{233}{240}$ \therefore ९५ = $\frac{4829}{2400}$ पौ. निवळ उत्पन्न \therefore

$\frac{4829}{2400}$: $\frac{100}{100}$ \therefore १ = १०४० पौंड प्राप्ती हें उत्तर.

(५) २२६ पौ. २ शि. ८ पे. दीड वर्षांनी घेणें आहेत त्यांचा ऐवज आज घेतला असतां १२ पौ. १६ शि. कापले जातात तेव्हां दर साल ६० शें. व्याजाचा दर काय ?

२२६ पौ. २ शि. ८ पे. - १२ पौ. १६ शि. = २१३ पौ. ६ शि. ८ पे. ही वर्तमान किंमत झाली. आणि कापून घेतलेलें व्याज हें वर्तमान किंमतीचें व्याज असतें. \therefore

$$\left. \begin{array}{l} २१\frac{३}{४} \text{ पौं. : } १०० \\ १\frac{१}{२} \text{ व. : } १ \end{array} \right\} :: १२\frac{३}{४} \\ = ४ \text{ व्याजाचा दर हें उत्तर.}$$

(६) अने आपल्या शे. ३ व्याजाच्या दरसाल ३००पौं. उत्पन्नाच्या उर्वीतोल $\frac{१}{२}$ पैसा काढून ९२ भावाचीडेव विकत घेतली. व पुढे रेल्वेतील ५० पौं. हिशशांची किंमत २३ पौंड होतांच त्याने त्या उर्वीचे कांहीं हिस्से खरेदी केले. तर आतां पूर्वापेक्षा ५० पौंड जास्त उत्पन्न व्हावे अशी जर त्याची इच्छा असेल तर रेल्वे कंपनीने दरसाल दरशेंकडा त्यास काय व्याज द्यावे तें सांग.

३ : ३०० :: १०० = १०००० पौंड अ चें एकंदर भांडवल होतें. याचा $\frac{१}{३}$ म्हणजे ५००० पौंड, यांची ९२ भावा-ची डेव त्याने विकत घेतली. ∴ १०० : ५००० :: ९२ = ४६००पौंड. यांचे रेल्वेतील २३पौंडांस एक हिस्सा याप्रमाणें त्याने $\frac{४६००}{२३} = २००$ हिस्से खरेदी केले. आतां पूर्वीचे उर्वीत त्यास ५००० पौंड भांडवलावर शे. ३ प्रमाणे १५० पौंड व्याज मिळतच आहे यापेक्षां ५० ज्यास्त म्हणजे १५० + ५० = २०० पौंड व्याज २०० हिशशावर मिळावें अशी त्याची इच्छा आहे. ∴

२०० हि : १ हि :: २०० पौं. = १ पौं. प्रत्येक हिशशावर व्याज त्यास मिळालें पाहिजे. परंतु हिशशांची मूळकिंमत ५० पौं. आहे ∴ ५० : १०० :: १ = २ व्याज शे. द्यावें हें उत्तर.

(७) एक घेन सोन्याची ५५० फूट लांब तार काढतां येते तर तेवढ्याच जाडीची एक तार काढून पृथ्वीचे २५००० मैल परिघावर पसरली असतां दर ग्रॅम औंस ४ पौं. ५ शि. प्रमाणे तेवढ्या सर्व तारेची किंमत काय होईल?

$$२५००० \text{ मैल} = २५००० \times १.७६०० \times ३ \text{ फूट} \therefore$$

$$५५० : २५००० \times १.७६० \times ३ :: १ \text{ घे.} = २४००००$$

$$\text{घेन.} \therefore २४०००० \div ४८० = ५५० \text{ औंस} \therefore$$

$$१ \text{ औं.} : ५५० \text{ औं.} :: ४ \frac{१}{४} \text{ पौं.} = ११२५ \text{ पौं.} \text{ हे उत्तर.}$$

(८) (अ) जर ब च्या $१ \frac{१}{६} = अ$ आणि ब च्या $२ \frac{१}{६} = क$ तर अ आणि क यांचे प्रमाण काय ?

ब ब क क क अ

$$\frac{२३}{६} : \frac{७}{६} :: १ = \frac{७}{१३} \therefore \frac{७}{१३} : १ = अ : क :: ७ : १३ \text{ हे उत्तर.}$$

(ब) खालील अपूर्णाकास अति संक्षेपरूप दे ?

$$\frac{१७}{१२} + \frac{७}{१२} + \left(\frac{३}{४} - \frac{३}{४} + \frac{३}{४} \right) \div ४ \frac{६}{७}$$

$$\therefore \frac{२७}{१२} + \frac{७}{१२} + \left(\frac{७}{४} - \frac{३}{४} + \frac{३}{४} \right) \div \frac{३४}{७}$$

$$= \frac{२७}{१२} + \frac{७}{१२} + \frac{७}{४} \div \frac{३४}{७}$$

$$= \frac{२७}{१२} + \frac{७}{१२} + \frac{७}{१६} = \frac{५१२३}{६१२०} \text{ हे उत्तर.}$$

(क) १०८३६ यांस ५१.६ यांनी आणि १०८३.६ यांस ५.१६ यांनी व ०.०५१६ यांनी भाग.

$$(५१.६) १०८३६ \div (०.२१ १०८३.६०$$

$$\frac{१०३२}{५१.६} \therefore \frac{५.१६}{१०८३.६००००} = २१० \text{ हे उत्तर.}$$

$$\frac{५१.६}{५१.६}$$

$$\frac{१०८३.६००००}{५.१६}$$

$$\frac{५१.६}{५१.६}$$

$$= २१००००$$

$$००$$

$$५.१६$$

हे उत्तर.

(९) एका व्यापाऱ्याने दर पौंडास ४शि. २पे. प्रमाणें $\frac{1}{2}$ हं. चहा खरेदी करून दुसऱ्या दर पौंडास २शि. ११पे. दराच्या कांहीं पौंड चहाशीं मिसळला व तें मिश्र दर पौंडास ३शि. ८पे. प्रमाणें विकलें तेव्हां त्यास शें. २० नफा झाला यावरून दुसऱ्या जातीचा चहा किती असावा तें सांग.

$१२० : \frac{17}{3} :: १०० = \frac{600}{92}$ शि. चहाचा सरसकट मूल भाव झाला. आतां मिश्रगणिताचे द्वितीयप्रमाणें ४शि. २पे. $-\frac{600}{92}$ शि. $= \frac{10}{9}$ शि. व $\frac{600}{92}$ शि. $- २$ शि. ११पे. $= \frac{6}{32}$ शि. $\therefore \frac{6}{32}$ किंवा $१ : ८$ हें मिश्र करण्याचें प्रमाण निघालें. या प्रमाणे चा अर्थ असा होतो कीं पहिल्या जातीचा चहा कांहीं १असेल तर दुसऱ्या जातीचा चहा आठ असावा तर पहिल्या जातीचा चहा $\frac{1}{2}$ हं. म्हणजे ५६ पौं. असल्यास दुसऱ्या जातीचा चहा ४४८ पौंड असावा हें उत्तर.

(१०) दर मैलास १ इंच या प्रमाणानें ४ चौ. फूट ४ इंच क्षेत्राचा एक नकाशा काढला तेव्हां त्यांत किती एकर क्षेत्राचें माप दर्शवितां येईल तें सांग.

$$१ \text{ चौरस मैल} = \frac{१७६० \times १७६०}{४८४०} = ६४० \text{ एकर} ::$$

१ चौ. इंच. : ५८० चौ. इंच. :: ६४० एकर = ३७१२०० एकर हें उत्तर.

(११) (अ) दर पौंडावरील सरकार देणें १ शि. ४पे.

वजा होऊन निवळ शें. ४ व्याज पडण्यास शें. ३ व्याजांनें
जाणाऱ्या ठेवीचा बाजारभाव काय असावा ?

१शि. ४ पे $\times ३ = ४$ शि. सरकार देणें झालें. $\therefore ३ - \frac{१}{६} = २\frac{५}{६}$ व्याज निवळ झालें. यास्तव,

$४ : २\frac{५}{६} :: १०० = ७०$ भाव असावा हें उत्तर.

(ब) शें. १० प्रमाणें सरकार देणें देऊन एकाजवळ
शिलक १२५० पौंड आहेत तेव्हां त्याची सालीना प्राप्तो काय
असावी ?

$१०० - १० = ९०$ पौंड शिलक राहण्यास मूळ १००
पौंडांची प्राप्ती पाहिजे. यास्तव,

$९० : १२५० :: १०० = १३८८$ पौ. १७ शि. $९\frac{१}{२}$ पे.
हें उत्तर.

(१२) पार्लमेंट सभेस पाठविण्यासाठीं दोन उमेदवार
निवडतांना जमलेल्या सभासदांपैकीं $\frac{१}{६}$ नीं मुळींच मते दिलीं
नाहींत व त्यांतोळ एका उमेदवाराच्या तर्फे $\frac{१९}{४०}$ सभासदांनीं
मात्र आपलीं मते दिलीं परंतु दुसऱ्या उमेदवारास त्या पेक्षां
५ मते अधिक मिळाले कारणानें पहिल्यास सभेनें निवडलें
नाहीं. यावरून प्रत्येक उमेदवाराच्या तर्फे किती किती मते
पडलीं तीं सांग.

$\frac{१}{६}$ नीं मुळींच मते दिलीं नाहींत अणजे $१ - \frac{१}{६} = \frac{५}{६}$
नीं मते दिलीं. त्यांत दोन्ही उमेदवाराकडे $\frac{१९}{४०}$ मते असून
एकाकडे पांच अधिक आहेत $\therefore (\frac{१९}{४०} \times २) - ५ = \frac{१५}{४०}$

यास्तव $\frac{19}{20} - \frac{15}{16} = \frac{1}{20}$ या बरोबर ५ जणांची मते आहेत. ∴

$\frac{1}{20} : \frac{19}{80} :: ५ = १९०$ मते ज्या उमेदवारास निवडले त्याच्या तर्फेने पडली व $१९० - ५ = १८५$ दुसऱ्याच्या तर्फेने पडली हे उत्तर.

पेपर ७ वा.

(१) २९ या संख्येस १५ ने गुणणे हे १५ या संख्येस २९ या संख्येने गुणण्या सारखेच आहे असे सिद्ध कर.

अ व क ड या क्षेत्रामध्ये २९^भ मनुष्यांची एक आडवी रांग अशा क्रमाने एका खाली एक रांगा १५ उभ्या केल्या आहेत आणि त्यांकडे इ जागेहून समोर एक मनुष्य पाहात आहे. असे समज क



तोच जर तीं सर्व मनुष्ये क जागेकडे जाऊन पाहिल तर त्याला समोर असे दिसेल कीं १५ मनुष्यांची एक रांग अशा क्रमाने एका खाली एक रांगा २९ उभ्याकेल्या आहेत यावरून जीं मनुष्ये प्रथम २९ × १५ होती तींच दुसऱ्या रचनेने १५ × २९ या बरोबर होतात यास्तव २९ × १५ = १५ × २९ आहेत हे सिद्ध.

(२) अठरा टन पाणी मावेल असे एक घनचौरसाकृति टाकें आहे. त्याचे घनफळ काय होईल? एक घ. फू. पाणी = १००० औंस.

$१८३० = १८ \times २० \times १२ \times १६ = ६४६१२०$ औंस. \therefore
 $१००० : ६४६१२० :: १४.५० = ६४६.१२$ घ. फू. हे उत्तर.

(३) प्रत्येक ओळींत १० शब्द आणि प्रत्येक पृष्ठांत ३० ओळी अशीं एका पुस्तकांतील दोन पृष्ठं ३ मिनिटांत वाचून टाकतां येतात, तर प्रत्येक ओळींत १२ शब्द व प्रत्येक पृष्ठांत ५० ओळी अशीं २० मिनिटांत दुसऱ्या एका पुस्तकाची किती पृष्ठं वाचतां येतील?

$$\left. \begin{array}{l} १० श. : १२ \\ ३० ओ. : ५० \\ ३ मि. : २० \end{array} \right\} :: २० \text{ पृष्ठे } \text{व्य.}$$

$$\therefore \frac{१० \times ३० \times २० \times २}{३ \times ५० \times १२} = \frac{२०}{३} = ६\frac{२}{३} \text{ पृष्ठे हे उत्तर.}$$

(४) दर चौ. यार्डास १.३ शि. प्रमाणें ज्या घनचौरसा-कृति पेटीची एक बाजू ३.५ फूट आहे, तीस बाहेरून रंग देणें झाल्यास किती खर्च येईल?

एक बाजू ३.५ फूट आहे $\therefore ३.५ \times ३.५ = १२.२५$ चौ. फू. त्या पेटीच्या एकांंगाचें क्षेत्रफळ झालें, व पेटीस ६ आंगें असतात, $\therefore (१२.२५ \times ६) \div १ = \frac{७३.५}{१}$ चौ. या पत्रेहें साहा आंगांचें क्षेत्रफळ झालें, यास्तव.

$१ : \frac{७३.५}{१} :: १\frac{१}{३} = \frac{१६}{३}$ शि. झणजे १० शि. $१०\frac{२}{३}$ पे. खर्च येईल हे उत्तर.

(५) सोळा दिवसांत २५ मनुष्यांची मजुरी ७६ पै.

१३ शि. ४ पे. होते तर २४ दिवसांत १०३ पौं. १० शि. मजुरी होण्यास मजुरीचा दर निम्ने केला असतां किती मुलें लागतील?

$$७६\frac{३}{४} \text{ पौं. : } १०३\frac{१}{२} \} :: २५ \text{ मनुष्ये.}$$

$$१६ \text{ दि. : } २४ \} \text{ व्य.}$$

$$\therefore \frac{२०७ \times १६ \times २५ \times ३}{२३० \times २४ \times २} = \frac{४५}{२} \text{ म. परंतु दोन मुलांवरोंवर}$$

एका मनुष्याची मजुरी आहे $\therefore \frac{४५}{२} \times २ = ४५$ मु. हें उत्तर.

(६) कोणी मनुष्य ५ शि. ६ पे. स एक पुस्तक विकतो तेव्हां त्यास मूळ किमतीचा $\frac{३}{४}$ नफा होतो आतां तोच जर तें पुस्तक ६ शि. ६ पे. स विकता तर त्यास मूळ किमतीवर शें. किती नफा होता तें सांग.

मूळ किंमत १ आहे अशी कल्पना केलीतर $१ + \frac{३}{४} = \frac{७}{४}$ नफ्यासुद्धां किंमत झाली \therefore

$$\frac{७}{४} : \frac{११}{२} :: १ = ४ \text{ शि. मूळ किंमत } \therefore$$

४ शि. : $\frac{१३}{२}$ शि. $:: १०० = \frac{१३ \times २५}{२} = १६२\frac{१}{२}$ शेंकड्याची नफ्यासुद्धां किंमत झाली. $\therefore १६२\frac{१}{२} - १०० = ६२\frac{१}{२}$ हें उत्तर.

(७) अडीच फूट रुंदीच्या सत्रंज्यांचा भाव दर यार्डास ५ शि. आहे; दुसऱ्या तीन फूट रुंदीच्या सत्रंज्यांचा भाव दर यार्डास ३ शि. ४ $\frac{१}{२}$ पे आहे व तिसऱ्या ४ फूट रुंदीच्या सत्रंज्यांचा भाव दर यार्डास २ शि. ६ पे. आहे. व ह्या तीन प्रकारच्या सत्रंज्या अनुक्रमे १०, ६ आणि ३ वर्षे पर्यंत टिकतात

तर यावरून बहुत दिवस टिकण्याचे संबंधानें अतिस्वस्त आणि महाग अशा सत्रंज्या कोणत्या त्या सांग.

१ यार्ड रंदीच्या तिन्ही प्रकारच्या सत्रंज्या असल्यास त्यांना काय पडेल तें प्रथम काढून पाहूं. ∴

पहिली. $\frac{5}{2} : 3 :: 5 = 6$ शि. } दुसऱ्या जातीचे १ यार्ड
तिसरी. $4 : 3 :: \frac{4}{3} = 1$ शि. $10\frac{1}{2}$ पे. } रंदीचे सत्रंजीस ३ शि.
 $4\frac{1}{2}$ पे. पडतच आहेत. व ह्या सत्रंज्या अनुक्रमें १०, ६ आणि ३ वर्षेपर्यंत टिकतात ∴

10 व : 1 व :: $6 = 60\frac{1}{2}$ पे. एक वर्षास तसेंच

6 व : 1 व :: $3\frac{3}{2} = 6\frac{3}{2}$ पे.

3 व : 1 व :: $1\frac{11}{2} = 2\frac{1}{2}$ पे.

यावरून हें उघड होतें कीं किंमत थोडी पडून वर्षभर टिकणारी अतिस्वस्त अशी दुसऱ्या जातीची सत्रंजी आहे व किंमत फार पडून वर्षभरच केवळ टिकणारी अशी महाग सत्रंजी तिसऱ्या जातीची आहे. हें उत्तर.

(८) (अ) खालील अपूर्णाकांस अतिसंक्षेप रूप दे.

$$(१) \frac{3\frac{1}{2} \text{ चे } 1\frac{1}{2}}{1\frac{1}{2} \text{ चे } 3\frac{3}{8}} + \frac{1\frac{3}{4} \text{ चे } 2\frac{1}{2}}{1\frac{1}{2} \text{ चे } 2\frac{1}{2}}$$

$$(२) \left(\frac{2\frac{1}{2} - \frac{2}{3} \text{ चे } 1\frac{1}{2}}{\frac{1}{2} \text{ चे } 3\frac{1}{2} + \frac{1}{2}} - \frac{1}{2\frac{1}{2}} \right) + \frac{1}{2\frac{1}{2}}$$

त्यांत प्रथम पहिल्या अपूर्णाकाची किंमत काढली ∴

$$= \frac{6}{91} \text{ चे } \frac{15}{18} + \frac{6}{99} \text{ चे } \frac{10}{95} \text{ संक्षेप देऊन } = \frac{25}{12} + \frac{12}{18}$$

$$= \frac{25}{12} \times \frac{6}{65} \times \frac{5}{12} \times \frac{33}{18} = \frac{5}{12} \text{ हें उत्तर.}$$

दुसऱ्या अपूर्णाकाची किंमत काढणे आहे तर,

$$\left(\frac{\frac{10}{18} - \frac{11}{93}}{\frac{1}{3} + \frac{1}{36}} - \frac{2}{5} \right) \div \frac{3}{5} = \left(\frac{61 - 88}{28 + 13} - \frac{2}{5} \right) \times \frac{5}{3}$$

$$= \left(\frac{29}{47} - \frac{2}{5} \right) \times \frac{5}{3} = \frac{3}{5} \times \frac{5}{3} = 1 \text{ हें उत्तर.}$$

(ब) १६ शि. $६\frac{1}{8}$ पे. चे $\frac{1}{2}$ + १२ शि. $१०\frac{1}{9}$ पे. चे $\frac{1}{3}$ +
२पौं. ४ शि $८\frac{3}{8}$ पे. चे $\frac{1}{6}$ यांची व $\left(\frac{3}{50}$ चे ११.८ - $\frac{5}{20}$ चे ११.०२)
÷ ०.१ यांची किंमत काढ?

$$\left. \begin{array}{l} १६ शि. ६\frac{1}{8} \text{ पे. चे } \frac{1}{2} = ८ शि. ३\frac{1}{2} \text{ पे} \\ १२ शि. १०\frac{1}{9} \text{ पे. चे } \frac{1}{3} = ४ शि. ३\frac{5}{9} \text{ पे} \\ ४४ शि. ८\frac{3}{8} \text{ पे. चे } \frac{1}{6} = ७ शि. ८\frac{11}{24} \text{ पे} \end{array} \right\} \text{ सर्वांची बेरी-} \\ \text{ज घेऊन}$$

१ पौं. हें उत्तर.

दुसऱ्या अपूर्णाकाची किंमत,

$$= \left(\frac{35.8}{50} - \frac{55.9}{20} \right) \div 1 = \left(\frac{358}{500} - \frac{559}{200} \right) \div \frac{1}{10}$$

$$= \frac{358}{50} - \frac{559}{20} = \frac{99}{50} = 1.98 \text{ हें उत्तर.}$$

(९) (अ) शें. ४ व्याज मिळणाऱ्या काहीं भावाच्या ठेवींत
एकानें आपली रकम व्याजीं लावली तेव्हां त्यास शें. ५ व्याज
पडूं लागलें तर ठेवीचा भाव काय होता ?

$$५ : ४ :: १०० = \frac{१०० \times ४}{५} = ८० \text{ ठेवीचा भाव हें उत्तर.}$$

(ब) दरसाल दर शेंकडा ३ व्याजाप्रमाणें ६२०पौ. ३शि. २पे नऊ महिन्यांनीं मिळावयाचे तर त्यांचा ऐवज आज देणें झाल्यास शें.३ व्याज मिळणारी ८० भावाची ठेव कितो विकली पाहिजे?

१२ म : २ म :: ३पौ = $\frac{3}{12}$ व्याज झालें, यांत १०० मुद्दल मिळविलें :: १०० $\frac{3}{12}$: ६२० $\frac{3}{12}$:: १०० = ६७५ पौ. ही वर्तमान किंमत झाली यास्तव,

८० : ६६५ :: १०० = $\frac{६६५ \times १००}{८०}$ = ८४३पौ. १५ शि. हें उत्तर.

(१०) एका व्यापाऱ्याजवळ दरपौडास ५ शि. व ३ शि. ६ पे. दरांचे दोन प्रकारचे वहा आहेत त्यांचें मिश्रण त्यानें २ : १ या प्रमाणांत करून तें मिश्र दर पौडास ४ शि. ६ पे. प्रमाणें विकलें तर त्यास शें. नफा अ. तोटा काय झाला तो सांग.

३ शि. ६ पे. $\times २ = ७$ शि. } २+१=३पौ. मिश्र. किंमत
 ५ ... $\times १ = ५$ शि. } १२शि. आहे ::
 १२ शि. } ३ : १ :: १२ = ४शि.

$\therefore ४ : १०० :: \frac{३}{१२} = ११२\frac{३}{४}$:: शें. ११२ $\frac{३}{४}$ नफा हें उत्तर.

(११) अ आणि ब हे एकाच ठिकाणाहून एकाच दिशेस जावयास निघाले. अ हा रोज १८ मैल चालतो व प्रत्येक ९ वे दिवसाचे अखेरीस ब च्या ९ दिवसाच्या चाली इतके मैल परत येऊन फिरून चालू लागतो. या प्रमाणें करीत असतां ब ची व त्याची गाठ निघाले ठिकाणा पासून २२ $\frac{३}{४}$ दिवसांनीं पडली तर ब ची चाल रोज १० मैलांची होती असें दाखीव.

आतां अ एक दिवसांत १८ मैला प्रमाणें २२ $\frac{१}{२}$ दिवसांत ४०५ मैल चालेल. परंतु हे मैल अ चें पुढें जाणें व मागें परत येणें यांचे आहेत. जर अ हा प्रत्येक ९ दिवसांचे अखेरीस (बऱ्या चालीनें) परत येतो तर २२ $\frac{१}{२}$ दिवसांत त्यास ९ + ९ = १८ दिवस परत यावें लागेल. यास्तव अच्या १८ दिवसांचे परत येण्याचे (बऱ्या चालीनें) मैल आणि २२ $\frac{१}{२}$ दिवसांचे बऱ्या चालीचे मैल मिळून अच्या ४०५ मैलांबरोबर आहेत. ह्मणून १८ + २२ $\frac{१}{२}$ = ४० $\frac{१}{२}$ दिवसांत बचे ४०५ मैल होतात यास्तव ४० $\frac{१}{२}$ दि. : १ दि. :: ४०५ मै. = १० मैल बचीचाल असली पाहिजे हें उत्तर.

(१२) अ, ब, आणि क हे कांहीं कामाचें $\frac{१}{३}$ काम २४ दिवसांत करितात. अ आणि ब यांना कांहीं काम करावयास सारखाच काळ लागतो. आतां जर अ आणि ब या पैकीं कोणी एक गैरहजर असतां तर बाकीचे दोघांस त्या कामाचें $\frac{१}{३}$ काम करावयास २८ दिवस लागते यावरून प्रत्येकास तें काम करावयास किती किती दिवस लागतील तें सांग.

अ, ब, आणि क हे एक दिवसांत किती काम करतात हें प्रथम काढलें पाहिजे :: २४ दि : १ दि :: $\frac{१}{३}$ का = $\frac{१}{३०}$ का. यांतून ब आणि क यांचें एक दिवसाचें काम वजा दिलें पाहिजे ह्मणजे अ निघेल :: २८ दि : १ दि :: $\frac{१}{३}$ का = $\frac{१}{२५२}$ का. यास्तव $\frac{१}{३०} - \frac{१}{२५२} = \frac{१०२}{७५६०}$ काम अ चें एक दिवसाचें आहे :: $\frac{१०२}{७५६०}$ का : १ का :: १ दि = ७४ $\frac{२}{३}$ दिवस अस लागतील.

व प्रभाप्रमाणें तितकेच दिवस बस लागतील हें एक उत्तर. आतां कर्चे एक दिवसाचें काम काढण्या साठीं ब. आणि क यांचें एक दिवसाचें कामांतून बचें एक दिवसाचें काम वजा दिलें पाहिजे $\therefore \frac{5}{252} - \frac{102}{7560} = \frac{2}{315}$ काम कर्चे एक दिवसाचें निघालें $\therefore \frac{2}{315}$ का. $\therefore 1$ का. $\therefore 1$ दि. $= \frac{315}{2}$ किंवा $157\frac{1}{2}$ दिवस कस लागतील हें उत्तर.

पेपर ८ वा.

(१) (अ) १ शि. $6\frac{1}{2}$ पे.; $6\frac{3}{4}$; $8\frac{1}{2}$ पे. चे $\frac{11}{12}$ आणि 62 पै. १ शि. $9\frac{1}{2}$ पे. चे $\frac{2}{3}$ हे अनुक्रमें २ शि. ५ पे.; $8\frac{3}{4}$; ९ शि $9\frac{1}{2}$ पे. आणि ५ पै. यांचे कोण अपूर्णाक आहेत ?

जेव्हां एका संख्येस दुसऱ्या संख्येचें रूप देणें असेल तेव्हां पहिलीस दुसरीनें भागाचें हणजे झालें. या वरून

$$\frac{1 \text{ शि. } 6\frac{1}{2} \text{ पे.}}{2 \text{ शि. } 5 \text{ पे.}} = \frac{12\frac{1}{2} \text{ पे.}}{20 \text{ पे.}} = \frac{37}{64} \text{ अपूर्णाक हें उत्तर.}$$

$$\frac{6\frac{3}{4}}{8\frac{1}{2}} = \frac{27}{27} = \frac{6\frac{3}{4}}{8} \text{ हें उत्तर.}$$

$$\frac{8\frac{1}{2} \text{ पे. चे } \frac{11}{12}}{9 \text{ शि. } 9\frac{1}{2} \text{ पे.}} = \frac{\frac{11}{12} \text{ पे. चे } \frac{11}{12}}{116\frac{1}{2} \text{ पे.}} = \frac{11 \times 11 \times 2}{12 \times 2 \times 231} = \frac{1}{26} \text{ हें उत्तर}$$

$$\frac{६२ \text{ पौं. } १ \text{ शि. } ७\frac{१}{२} \text{ चे } \frac{१}{२}}{५ \text{ पौं.}} = \frac{\frac{२१७११}{२} \text{ पे. चे } \frac{१}{२}}{५ \times २० \times १२} = \frac{३०१}{१२००}$$

हे उत्तर.

(ब) अ, बचा $२\frac{३}{३}$; ब, कचा $१\frac{३}{३}$ आणि ड, कचा $७\frac{३}{३}$ असल्यास अ हा डचा कितवा अपूर्णाक होईल?

अ हा कचा $२\frac{३}{३} \times १\frac{३}{३} = \frac{११}{३}$ आहे परंतु कच्या $७\frac{३}{३}$ सा बरोबर ड आहे $\therefore \frac{११}{३} + ७\frac{३}{३} = \frac{१}{२}$ अ हा डचा आहे हे उत्तर.

(क) जर बच्या $२\frac{३}{३} = (अ + अचे \frac{३}{३})$ चे $१\frac{३}{३}$ आहेत तर अ आणि ब यांचे प्रमाण काय?

$$अ + \frac{३ अ}{४} = \frac{७ अ}{४} \text{ यास गुणिले } १\frac{३}{३} \therefore \frac{७ अ}{४} \times \frac{३}{३} = \frac{२१ अ}{८}$$

हे बच्या $२\frac{३}{३}$ सा बरोबर आहेत $\therefore \frac{८ ब}{३} : \frac{२१ अ}{८} = ६४ ब$
 $= ६३ अ \therefore अ : ब :: ६४ : ६३$ हे उत्तर.

(२) एक पौंड रुपें घेऊन शिलिंगांचीं नाणीं ६६ पाडलीं असतां त्यांपैकीं ६२ नाणीं मात्र बाहेर निघतात. तर १९ अर्ध कौन आणि १५ अर्ध शिलिंगांचीं नाणीं वितळून त्यांचीं बरील नाणीं पाडलीं तर कितो किमतीची नाणीं निघतील ते सांग.

१९ अर्ध कौन + १५ अर्ध शि. = २ पौं. १५ शि. झणजे

५५ शि. झाले $\therefore ६६ : ५५ शि. :: ६२ = \frac{390}{६} शि. =$
 २ पै. ११ शि. ८ पे. हें उत्तर.

(३) कोणी एक मनुष्य नदीच्या प्रवाहाचे अनुकूलतेने
 २० मिनिटांत एक होडी $१\frac{१}{२}$ मैल हाकारतो व संथ पाण्यांत
 तेवढ्याच अंतरास त्यास अर्धातास लागतो यावरून नदीच्या
 प्रवाहाचा वेग काय? व तो त्या वेगाचे विरुद्ध दिशेने तेवढेंच
 अंतर जाऊ लागला तर त्यास कितो काळ लागेल तें सांग.

३० मि. : २० मि. $:: १\frac{१}{२}$ मै. = १ मै. तो २० मिनि-
 टांत संथ पाण्यांत होडी हाकारतो असें झालें. $\therefore १\frac{१}{२} -$
 $१ = \frac{१}{२}$ मैल प्रवाहाचा २० मिनिटांतील वेग होय \therefore
 २० मि : ६० मि $:: \frac{१}{२}$ मै. = $१\frac{१}{२}$ मैल. दर तासास प्रवा-
 हाचा वेग होता हें उत्तर. आतां ३० मिनिटांमध्ये तो
 संथ प्रवाहांत $१\frac{१}{२}$ मैल जातो व तेवढेच वेळांत, तो विरुद्ध
 दिशेने जाऊ लागला असतां पाण्याचा प्रवाह त्यास $\frac{३}{४}$ मै.
 अडथळा करतो $\therefore १\frac{१}{२}$ मै - $\frac{३}{४}$ मै. = $\frac{३}{४}$ मै. मात्र तो ३०
 मिनिटांत जातो तेव्हां बाकीचे $\frac{३}{४}$ मैल फिरून अंतर
 तोडण्यास त्यास ३० मिनिटे लागतील $\therefore ३० मि. + ३० मि.$
 $= १$ तास विरुद्ध दिशेने $१\frac{१}{२}$ मैल जाण्यास लागेल हें उत्तर.

(४) एका व्यापारांतील प्रत्येक हिश्याची किंमत ३ पै. १५
 शि. आहे. परंतु हिश्यांची किंमत शें. ४ प्रमाणें उतरल्यावर
 एकानें ७७ हिसे खरेदी केल व ते पुढें शें. १ मनोतीनें
 विकून टाकिले तेव्हां त्यास नफा काय झाला?

१०० : $३\frac{३}{४}$:: ९६ = ३पौं. १२शि. प्रत्येक हिदशाची त्याने किंमतदिली. आतां ते शें. १ मनोतीने म्हणजे $१०० + १ = १०१$ स विकले ::

१०० : $३\frac{३}{४}$:: १०१ = ३ पौं. १५ शि. ९ पे. त्यास मिळूं लागले :: ३ पौं. १५ शि. ९ पे. — ३ पौं. १२ शि. = ३ शि. ९ पे. प्रत्येक हिदशावर नफा यास्तव ३शि. ९ पे. $\times ७७ = १४$ पौं. ८ शि. ९ पे. एकंदरनफा झालाहे उत्तर.

(५) अ आणि ब हे काहीं एक काम अनुक्रमे ४ आणि ५ दिवसांत करितात व ते दोघे क या मुलाचे मदतीने तेच काम २ दिवसांत संपवितात. त्या तिघांस त्यांचे मजुरी बद्दल ३० शि. मिळाले तेव्हां प्रत्येकास काय मिळालें तें सांग.

अ, ब, कचे मिळून एक दिवसाचें काम $\frac{१}{२}$ यांतून $(\frac{१}{२} + \frac{१}{२})$ अ बचे एक दिवसाचें काम वजा केलें :: कचे एक दिवसाचें काम $\frac{१}{२०}$ झालें ::

$$\left. \begin{array}{l} \frac{१}{२} : \frac{१}{४} :: ३० \text{ शि.} = १५ \text{ शि. अस.} \\ \frac{१}{२} : \frac{१}{५} :: ३० \text{ शि.} = १२ \text{ शि. बस.} \\ \frac{१}{२} : \frac{१}{२०} :: ३० \text{ शि.} = ३ \text{ शि. कस.} \end{array} \right\} \text{हे उत्तर.}$$

(६) जेवढ्या मुदतींत ८० पौंडांची रास ८३ पौं. ५ शि. होते त्याच मुदतीवर ज्या रोख्याचा पैसा ९९९ पौन्ड होत आहे त्याचें आज किती व्याज कापलें जाईल ?

८३ पौं. ५ शि. - ८० पौं. = ३ पौं. ५ शि. व्याज

आज ८३ पौं. ५ शि. राशीचें कापलें जातें .:

$$८३\frac{१}{२} : ३\frac{१}{२} :: ९९९ = ३९ पौंड हें उत्तर.$$

(७) एका पाद्रोस वर्षाचें ५०० पौंड इनाम असून त्या इनामाचे ऐवजीं दर बुशिलास ६ शि. ६ पे., ३ शि. ९ पे. आणि २ शि. ९ पे. प्रमाणें अनुक्रमें गहूं, जव आणि मटक्या अशीं तीन धान्यें तो सारख्याच किमतीचीं घेऊं इच्छित आहे तर प्रत्येक जातीचें धान्य त्यास किती किती येईल तें सांग. व हेच भाव दर बुशिलास १ शि. प्रमाणें वाढले असतां त्यास वर्षाचा खर्च काय येईल तो सांग.

$\frac{५००}{३}$ पौं. = १६६ पौं. १३ शि. ४ पे. चें प्रत्येक जातीचें धान्य घेणें आहे .:

$$\frac{१३}{२०} : १६६\frac{२}{३} :: १ = \frac{२००००}{३९} = ५१२\frac{३२}{३९}$$

बुशील गहूं हें उत्तर. या प्रमाणेंच,

$$\frac{३}{१६} : १६६\frac{२}{३} :: १ = \frac{२००००}{१६}$$

$$\frac{१६}{६०} : १६६\frac{२}{३} :: १ = \frac{८००००}{३३} = २२१२\frac{२४}{३३}$$

आतां प्रत्येक बुशिलावर १ शि. भाव चढला आहे .:

$$\frac{२००००}{७२} \times \frac{१५}{२} = १९२ पौं. ६ शि. १\frac{३}{४} पे. $\frac{५}{१३}$ फा. गव्हास.$$

$$\frac{२००००}{४५} \times \frac{१०}{२} = २२२, " २ शि. २\frac{१}{२} पे. $\frac{२}{३}$ फा. जवास.$$

$$\frac{२००००}{३३} \times \frac{१५}{२} = २२७, " ५ शि. ५\frac{१}{४} पे. $\frac{९}{११}$ फा. मटक्यास.$$

एकंदर खर्च ६३० पौं. १३ शि. ९ पे. $\frac{३७३}{४२९}$ फा. हें उत्तर.

(८) एक खोली २४ फू. ७ इंच लांब २० फू. ६ इंच रुंद व १५ फू. उंच असून तीस ६ फू. ६ इंच लांब व ३ फू. रुंद असें एक दार व ११ फू. ९ इंच लांब व २ फू. १० इंच रुंद अशा

नीन खिडक्या आहेत तर द० चौ. यार्डास २ शि. ४ पे. प्रमा-
 णें तीस कागद लावण्यास खर्च काय येईल?

लांबी आणि रुंदी यांच्या बेरजेच्या दुपटीस उंचीने गुणिले
 झणजे खोलीचे क्षेत्रफळ निघते असे मागे सांगितलेच आहे

$$\therefore (२४ \frac{१}{२} + २० \frac{१}{२}) \times २ \times १५ = ३० \times ४५ = १३५० \text{ चौ.}$$

फू. क्षेत्रफळ झाले. यांतून दाराचे व खिडक्यांचे क्षेत्रफळ वजा

$$\text{दिले पाहिजे } \therefore (३ \times ६ \frac{१}{२}) + (३ \times ११ \frac{३}{४} \times २ \frac{१}{२}) = \frac{९५५}{८} \text{ चौ.}$$

$$\text{फू. } \therefore १३५० - \frac{९५५}{८} = \frac{९८४०}{८} \text{ चौ. फू. किंवा } \frac{९८४०}{८ \times ९} \text{ चौ. यार्ड}$$

$$१ : \frac{९८४०}{८ \times ९} :: २८ \text{ पे.} = \frac{६८९१५}{१८} \text{ पे.} = १५ \text{ पौ. } १९ \text{ शि. } \frac{१}{२} \text{ प.}$$

$\frac{१}{२}$ फा. खर्च येईल हे उत्तर.

(९) एका शिलिंगाचे. ०००९ व. ००००००३ यांत दुस-
 र्या पेक्षा पहिले किती किमतीने अधिक आहेत? ४.००१५ घेनाचे
 एक माप अशी ११६.०४३५ घेनाची किती मापे होतील?
 व ००६४ औंस यांस पूर्णाकांत दर्शवील असे महत्तम माप
 कोणते ते सांग.

$$(.०००९ - .००००००३) = .०००८९९७ \text{ शि. हे उत्तर.}$$

$$११६.०४३५ \div ४.००१५ = २९ \text{ हे उत्तर.}$$

$$००६४ \text{ औं.} = ३.०७२ \text{ घेन अं } \frac{३८४}{१२५} \text{ घेन. } \therefore \frac{३८४}{१२५} \text{ व } १ \text{ यांचा}$$

दृढभाजक काढला पाहिजे.

नियम — अपूर्णाक संख्येचा दृढभाजक =

अंशाचा द० भा०

$$\therefore \frac{३८४}{१२५} \text{ व } १ = \frac{१}{१२५} \text{ यास्तव } \frac{१}{१२५} \text{ घेन}$$

उदाचा ल० सा० भा.

किंवा दशांशांत .००८ येन हें उत्तर.

(१०) (अ) १६.०१६००४ व $.०२$ यांचीं वर्गमुल्लें काढ?

$\sqrt{१६.०१६००४} = ४.००२$ हें उत्तर. $.०२$ = $\frac{२७-३}{१००} = \frac{२४}{१००} = \frac{६}{२५} \therefore \sqrt{\frac{६}{२५}} = \frac{६}{५}$ हें उत्तर.

(ब) ५१२.७३८३८४०६४ व $४२\frac{७}{८}$ यांचीं घनमुल्लें काढ?

$\sqrt[३]{५१२.७३८३८४०६४} = ८.००४$ हें उत्तर.

$४२\frac{७}{८} = \frac{३४३}{८} \therefore \sqrt[३]{\frac{३४३}{८}} = \frac{७}{२} = ३\frac{१}{२}$ हें उत्तर.

(क) एका काटकोन चौकोनाकृति पेटाचें घ.फ. ३४ घ.फू. असून तिच्या बाजू १, २, व ४ या प्रमाणांत आहेत तेव्हां त्या बाजू काय असाव्या?

लांबी (१) असल्यास रुंदी व उंची अनुक्रमें $२ \times (१)$ व $४ \times (१)$ होतील $\therefore (१) \times २ \times (१) \times ४ \times (१) = ६४$ घ.फू. आहेत $\therefore (१)^३ = \frac{६४}{८} = ८ \therefore (१) = \sqrt[३]{८} = २$ फूट लांबी. यावरून रुंदी व उंची अनुक्रमें ४ आणि ८ फूट होतील हें उत्तर.

(१) एक जहाज समुद्र किनाऱ्यापासून ४० मैल अंतरावर पाण्यांत असतां त्यास एक भोंक पडलें तेव्हां १२ मिनिटांत त्या घाटें $३\frac{३}{४}$ टन पाणी आंत येऊं लागलें. परंतु दुसऱ्या एका वंवानें तें पाणी एका तासांत १२ टन प्रमाणें बाहेर निघत होतें. या प्रमाणें ६० टन पाणी जहाजांत सांचून तें किनाऱ्यास पोहचतां क्षणीं व बुडालें. तर तें दर तासास काय वेगानें हाकारलें होतें तें सांग.

१२ मि. : ६० मि. :: $1\frac{1}{2}$ ट. = $1\frac{3}{4}$ टन पाणी एका तासांत आंत येतें, व १२ टन बाहेर निघतें :: $1\frac{3}{4}$ - १२ = $६\frac{3}{4}$ टन पाणी दर तासास आंत शिलक राहतें ::

$६\frac{3}{4}$ टन : ६० टन :: १ ता. = $\frac{१०}{१२}$ तास. या वेळांत तें जहाज ४० मैल हाकारलें पाहिजे ::

$\frac{१०}{१२}$: १ :: ४० = $\frac{१०}{३}$ किंवा $४\frac{२}{३}$ मैल हें उत्तर.

(१२) कांहीं एक काम करावयास अस २ दिवस लागले तर कस ३ दिवस लागतात आणि बस ५ दिवस लागले तर कस ४ दिवस लागतात यावरून जें काम करावयास अस १२ आठवडे लागतील तेंच काम बस करावयास किती काळ लागेल?

क क व व अ अ व
 $४ : ३ :: ५ = \frac{१५}{४} :: २ : १२ :: \frac{१५}{४} = \frac{१२ \times १५}{२ \times ४} = \frac{४५}{२} = २२\frac{१}{२}$ आठवडे हें उत्तर.

पेपर ९ वा.

(१) (अ) एक १८० पौंड किमतीचें तारुं समुद्रांत बुडालें. त्यांत अ आणि ब यांचे हिस्से अनुक्रमें $\frac{१}{२}$ व $\frac{१}{३}$ असून बाकीचा हिस्सा कचा आहे. त्या तारवाचा विमा १०८० पौंड उतरला असल्यास प्रत्येकास किती किती नोटा सोसावा लागेल?

$1 - (\frac{1}{2} + \frac{1}{3}) = \frac{1}{6}$ कचा हिस्सा झाला. आतां १८०० - १०८० = ७२० पौंड निवळ तोटा तिघांस सोसावा लागला :-

$$\begin{array}{l} 1 : \frac{1}{6} :: 720 = 90 \text{ पौं. अस} \\ 1 : \frac{1}{3} :: 720 = 180 \text{ पौं. बस} \\ 1 : \frac{1}{2} :: 720 = 360 \text{ पौं. कस} \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} 1 : \frac{1}{6} \\ 1 : \frac{1}{3} \\ 1 : \frac{1}{2} \end{array}} \right\} \text{हें उत्तर.}$$

(ब) अ आणि ब यांनीं सर्कतीनें व्यापार आरंभिला त्यांत अचें भांडवल बच्या $\frac{2}{3}$ शा बरोबर आहे. सात महिने गेल्यावर अनें आपल्या भांडवलाचा $\frac{1}{3}$ काढला व ९ महिने गेल्यावर बनें आपल्या भांडवलाचा $\frac{1}{3}$ काढला वर्षातीं व्यापारांत एकंदर १३२ पौं. १२ शि. नफा झाला. तो त्यांनीं कसा वांटून घ्यावा?

अचें भांडवल $\frac{2}{3}$ आणि बचें भांडवल १ आहे अशी कल्पना केली. ∴ अ = $\frac{2}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{2}{9}$ सात महिने गेल्यावर काढला ∴ $\frac{2}{3} - \frac{2}{9} = \frac{4}{9}$ हें भांडवल पांच महिने व पूर्वीचें $\frac{2}{3}$ सात महिने होतें ∴ $\frac{2}{3} \times 7 + \frac{2}{9} \times 5 = \frac{14}{3} + \frac{10}{9} = \frac{43}{9}$ वर्षातीं अचें भांडवल होतें असें झालें.

ब = $1 \times \frac{1}{3} = \frac{1}{3}$ नऊ महिने गेल्यावर काढला ∴ $1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$ हें भांडवल तीन महिने व पूर्वीचें १ भांडवल नऊ महिने होतें ∴ $1 \times 9 + \frac{2}{3} \times 3 = 9 + \frac{2}{3} = \frac{29}{3}$ वर्षातीं बचें भांडवल होतें असें झालें ∴

$$अ \frac{43}{9} + ब \frac{29}{3} = \frac{239}{9} \text{ एकंदर भांडवल ∴}$$

$$\frac{२२१}{१२} : \frac{४३}{६} :: \frac{६६३}{५} \text{ पौं.} = ५१ \text{ पौं. } १२ \text{ शि. अस. } \left. \vphantom{\frac{२२१}{१२}} \right\} \text{हें उत्तर.}$$

$$\frac{२२१}{१२} : \frac{४५}{४} :: \frac{६६३}{५} \text{ पौं.} = ८१ \text{ पौं. बस.}$$

(२) एका मनुष्याने दर पौंडास ४ शि. ५ पे. व २ शि. १० पे. प्रमाणे अनुक्रमे ३ पौं. व ५ पौं. चहा खरेदी करून त्यांचे मिश्रण केले तेव्हां त्यांतोळ २ पौंड मिश्रण त्याने काय भावाने विकारें तें सांग.

$$४ \text{ शि. } ५ \text{ पे. } \times ३ = १३ \text{ शि. } ३ \text{ पे.}$$

$$२ \text{ शि. } १० \text{ पे. } \times ५ = १४ \text{ शि. } २ \text{ पे.}$$

$$\underline{\hspace{10em}} \\ २७ \text{ शि. } ५ \text{ पे. ही } ८ \text{ पौंड मि-}$$

श्रणाची किंमत झाली. ∴

$$८ \text{ पौं.} : २ \text{ पौं.} :: २७ \text{ शि. } ५ \text{ पे.} = ६ \text{ शि. } १० \frac{२}{३} \text{ पे. हें उत्तर.}$$

(३) एका मनुष्याने रेलवेचा १८९ मैल लांब रस्ता १५ महिन्यांत करून देण्याचा मक्ता घेऊन १२९ मनुष्ये कामावर लावली परंतु ३ महिन्यांनी पाहतों तों २८ मैल रस्ता मात्र पुरा झाला यावरून नाकीचे काम संकेताप्रमाणे पुरे होण्यास किती मनुष्ये कामावर लावली पाहिजेत?

$$१८९ - २८ = १६१ \text{ मैल रस्ता तयार करावयाचा}$$

राहिला. तो १५ - ३ = १२ महिन्यांत करणे आहे.

$$२८ \text{ मै. } १६१ \text{ मै. } \left. \vphantom{२८} \right\} १२९ \text{ मनुष्ये}$$

$$३ \text{ म.} : १२ \text{ म. } \left. \vphantom{३} \right\} \text{व्य.}$$

$$\therefore \frac{१२९ \times १६१ \times ३}{२८ \times १२} = \frac{१२९ \times २३}{१६} = १८५ \frac{९}{१६} \text{ लक्षणे}$$

१८६ मनुष्ये हें उत्तर.

(४) एक पौंड टॉय सोन्याची किंमत ४६ पौं. १२ शि. ६ पे. आहे. त्यांत $\frac{11}{12}$ भाग शुद्ध सोने असते. तर एक नाणें ७ पेनिवेट ११ येन वजन असून त्यांत शुद्ध सोने शें. ९२.४ प्रमाणे आहे तर त्याची किंमत काय ?

$$100 : 9 :: \frac{92.4}{90} = \frac{239}{250} \text{ भाग शुद्ध सोने.}$$

$$\therefore \left. \begin{array}{l} \frac{11}{12} : \frac{231}{240} \\ 9 \text{ पौं.} : \frac{999}{240} \end{array} \right\} :: \frac{1999}{24} \text{ पौं. किंमत.}$$

$$\frac{231 \times 199 \times 1199 \times 12}{250 \times 6960 \times 11 \times 24} = \frac{469369}{320000} \text{ पौं.} =$$

१ पौं. ९ शि. $2\frac{1}{2}$ पे. $\frac{109}{1000}$ फा. हें उत्तर.

(५) एका हौदास अ, ब, आणि क असे तीननळ आहेत. त्यांतील अ आणि ब हे दोन नळ अनुक्रमें तो हौद ३ आणि ४ तासांत भरून क हा नळ तो एक तासांत हौद रिकामा करता आतां हे नळ जर अनुक्रमें दुपारच्या ३, ४, आणि ५ वाजतां सोडले तर तो हौद किती वेळांत रिकामा होईल?

अ आणि ब हे तो हौद एका तासांत $\frac{1}{3} + \frac{1}{4} = \frac{7}{12}$ भरतात ब क एक तासांत तो हौद रिकामा करता $\therefore \frac{1}{3} - \frac{7}{12} = \frac{1}{12}$ हौद एका तासांत रिकामा राहतो. आतां प्रभांत अ आणि ब हे नळ अनुक्रमें ३ आणि १ तासपर्यंत सोडले आहेत म्हणजे त्या दोघांनीं मिळून $\frac{3}{3} + \frac{1}{4} = \frac{13}{12}$ हौद भरला \therefore

$$\frac{13}{12} : \frac{11}{12} :: 1 = \frac{11}{12} \text{ ता.} = 2 \text{ ता. } 12 \text{ मि. कस तो हौद}$$

रिकामा करावयास लागतील. व तो ५ वाजतां सोडला होता :
 ५ ता. + २ ता. १२ मि = ७ वाजून १२ मि. नीं रिकामा
 हाईल हें उत्तर.

(६) ४ हं. ३ क्रा. १४ पौं. वजन सांखरे मध्ये ६ आम्बि ८
 पौंड वजन सांखरेचीं किती पार्सलें करतां येतील ?

४ हं. ३ क्रा. १४ पौं. = ५४६ पौं. ६ + ८ = १४ पौंडांत प्रत्येक
 जातीचे एक एक पार्सल होते. ∴

१४ : ५४६ :: १ = ३९ पार्सलें हें उत्तर.

(७) (अ) २६४ पौंडांचें २० दिवसांत १० शि. ९ पे. व्याज
 होते तर ६०० शें. व्याजाचा दर काय ?

२० दि. : ३६५ } :: १२९ पेन्स.

२६४ पौं. : १०० }

∴ $\frac{३६५ \times १०० \times १२९}{२० \times २६४} = \frac{७८४७५}{८८}$ पे. = ३ पौं. १४ शि.

३ $\frac{३}{४}$ पे. $\frac{१}{२}$ फा. हें उत्तर.

(ब) ६०० शें. ४ $\frac{१}{२}$ व्याजा प्रमाणें ९३६ पौं. १३ शि. ४
 पे. ची ११५७ पौं. ७ शि. ४ $\frac{१}{२}$ पे. रास होण्यास मुदत
 किती पाहिजे.

११५७ पौं. ७ शि. ४ $\frac{१}{२}$ पे. - ९३६ पौं. १३ शि. ४ पे. =
 २२० पौं. १४ शि. $\frac{१}{२}$ पे. = २२० $\frac{३३७}{४८०}$ पौं. व्याज. ∴

१०० पौं. : ९३६ $\frac{३}{४}$ } १ वर्ष. व्यस्त.
 ४ $\frac{१}{२}$ व्या. : २२० $\frac{३३७}{४८०}$ }

$$\therefore \frac{100000 \times 3 \times 6 \times 100}{2000 \times 20 \times 400} = \frac{30}{2} = 15\% \text{ वर्षों में उत्तर.}$$

(क) ३८७ पौ. ७ शि. ७ $\frac{1}{2}$ पे. तीन वर्षानी व्याजयात्रे ते आज मागितले असतां ४१ पौ. १० शि. १ $\frac{1}{2}$ पे. व्याज कापलें जातें तर ६० ६० शें. व्याजाचा दर काय?

३८७ पौ. ७ शि. ७ $\frac{1}{2}$ पे. - ४१ पौ. १० शि. १ $\frac{1}{2}$ पे. = ३४६ पौ. १७ शि. ६ पे. = ३४६ $\frac{1}{2}$ मुद्दल ..

$$\left. \begin{array}{l} ३४६\frac{1}{2} : १०० \\ ३ : १ \end{array} \right\} :: ४१\frac{100}{१००} \text{ व्याज.}$$

$$\therefore \frac{100000 \times 100 \times 6}{2000 \times 1200} = ४ \text{ शें. दर हें उत्तर.}$$

(८) १३८९१८ मनुष्यांपैकीं शें. ३०.६६ मनुष्यांस लिहितां आणि वाचतां येत व शें. ५८.८९ मनुष्यांस काहीं येत नाहीं व बाकीच्यांस फक्त वाचतां येत, तेव्हां प्रत्येक वर्गांत किति किति मनुष्ये आहेत ते सांग.

१०० : १३८९१८ :: ३०.६६ = ४२५९२.२५८८ मनुष्यांस लिहितां आणि वाचतां येत.

१०० : १३८९१८ :: ५८.८९ = ८१८०८.८१०२ मनुष्यांस काहीं येत नाहीं. व १०० - (३०.६६ + ५८.८९) = १०.४५ मनुष्यांस फक्त वाचतां येत. ∴

१०० : १३८९१८ :: १०.४५ = १४५१६.९६१ मनुष्यांस फक्त वाचतां येत, हें उत्तर.

(९) एक अर्बार्डुपाईस औंस सोन्याचा ठोकून ठोकून २० चौ. यार्ड क्षेत्राचा एक पत्रा तयार करतां येतो तर एक घ.फू. सोन्याच्या १० हं. ९५ पौं. वजनांत एक इंच जाडी होईल. असे किती पत्रे तयार करतां येतील ?
 १० हं. ९५ पौं. = १२१५ × १६ औंस एक घ. फू. चें वजन झालें. व एक औंस सोन्याच्या पत्र्याचें क्षेत्रफळ २० चौ. या. म्हणजे २० × १२ = १८० चौ. फू. आहे ::

१ : १२१५ × १६ :: १८० = १२१५ × १६ × १८०
 चौ.फू. :: १ घ. फू. + (१२१५ × १६ × १८०) चौ. फू. =

$\frac{१}{१२१५ \times १६ \times १८०}$ फू. किंवा $\frac{१२}{१२१५ \times १६ \times १८०}$
 इ. जाडीचा १ पत्रा तयार होतो ::

$\frac{१२}{१२१५ \times १६ \times १८०}$; १ :: १ = २११६०० पत्रे हें उत्तर.

(१०) एका व्यापार्याने देशांतरीं कांहीं मालखरेदी केला. त्यास भाडें खर्च शें. १५ प्रमाणें पडून त्यावर शें. १० प्रमाणें जकातही पडली. तेव्हां तो सर्व माल त्यास शें. ५ तोट्याने विकरणें भाग आलें परंतु त्याच मालावर जर त्याने ४ पौंड नास्त किंमत ठेविली असती तर त्यास शें. १ नफा झाला असता यावरून मालाची किंमत काय असावी तें सांग.

मूळ मालाची किंमत १ पौंड होती अशी कल्पना केली. तर त्यावर शें. १५ + १० = २५ प्रमाणे खर्च येईल
 $\therefore १०० : १ :: १२५ = \frac{५}{४}$ मालाची खर्चा सुद्धा किंमत झाली व यावर त्यास शें. ५ तोटा झाला. $\therefore १०० : \frac{५}{४} :: ९५ = \frac{१९}{१६}$ विकून आलेली किंमत. $१०० : \frac{५}{४} :: १०१ = \frac{१०१}{२०}$ ही मालावर ३पौंड किंमत जास्त ठेविली असता किंमत येते.
 $\therefore \frac{१०१}{२०} - \frac{१९}{१६} = \frac{१०१-२५}{२०} = \frac{३}{४}$ किंमती बरोबर ३ पौंड आहेत $\therefore \frac{३}{४} : १ :: ३ = ४०$ पौंड. मालाची किंमत. हें उत्तर.

(११) (अ) ८ मिनिटांत ६० बंदुकींचे पांच वेळ वार केले असतां ३५० मनुष्यांचा १ $\frac{३}{४}$ तासांत संहार करतां येतो तर ९ मिनिटांत ७ वेळ वार करून ९८० मनुष्यांचा २५ मिनिटांत संहार करण्यास किती बंदुका लागतील ?

८ मि. :	९	}	::	६० बंदुकी.	स.
५ वे. :	७				व्य.
३५० म. :	९८०				स.
७५ मि. :	२५ मि.				व्य.

$$\therefore \frac{५ \times ९ \times ९८० \times ७५ \times ६०}{७ \times ८ \times ३५० \times २५} = ४०५ \text{ बंदुकी हें उत्तर.}$$

(ब) पहिले साहामाहीस दर पौन्डावर ७ पेन्स प्रमाणे व दुसरे साहामाहीस ३ $\frac{१}{२}$ पे. प्रमाणे सरकार देणे देऊन ज्याचे सालीना उत्पन्न १५४२ पौ. १० शि. ६ पे. आहे त्याजवळ शिलक नक्की काय राहिल तें सांग.

७ पे. + $३\frac{१}{२}$ पे. = $१०\frac{१}{२}$ पे. ∴ सरासरी दर साहामाहीस
 $१०\frac{१}{२} \div २ = ५\frac{१}{४}$ पे. कर पडता. झणजे १ पौ. - $५\frac{१}{४}$ पे. =
 १९ शि. $६\frac{३}{४}$ पे. शिलक राहतात. ∴

१ पौ. : $१५४२\frac{३१}{४०}$ पौ. ∴ १९शि. $६\frac{३}{४}$ पे. = १५०८ पौ.
 १५ शि. $७\frac{१}{२}$ पेन्स $\frac{३३}{४०}$ फार्दिंग हें उत्तर.

(१२) एका रेलवेचे व्यापारांत २० लक्ष पौंड खर्च
 झाला. त्यापैकीं पाऊण हिस्सा भागीदारांनीं देऊन बा-
 कीची रकम शंकडा ५ व्याजांन कर्जाऊ काढली होती.
 आतां दर आठवड्यास रेलवेचें उत्पन्न काय झालें झणजे
 त्यांचे भागावर शें. ६ प्रमाणें नफा देतां येऊन रेलवेच्या सा-
 लीना उत्पन्नांतोल शें. ४५ रेलरोड तयार करण्यांत खर्च
 करतां येईल?

$२० \times \frac{३}{४} = १५$ लक्ष भागीदारांनीं दिलेला पैसा व
 बाकी ५ लक्ष कर्जाऊ काढलेला पैसा. ∴

$१०० : ५००००० :: ५ = २५०००$ पौ. व्याज झालें.

$१०० : १५०००० :: ६ = ९००००$ पौ. भागीदारांस द्याव-
 याचे. मिळून ११५००० पौ. खर्च झाला. आणि $१०० - ४५ = ५५$
 मध्ये हा सर्व खर्च भागला पाहिजे. ∴

$५५ : ११५००० :: १०० = \frac{११५००० \times १००}{५५}$ हें सालीना
 उत्पन्न ∴ $५२ : १ :: \frac{११५००० \times १००}{५५} = ४०४२$ पौ. १९ शि.

$६\frac{३}{४}$ पे. $\frac{१२३}{१४३}$ फा. हें उत्तर.

पेपर १० वा.

(१) (२) (अ) २ हं. २ का. १० पौं. हे ३६ हं. १ का या रकमेच्या जेवढ्या अंशाबरोबर आहेत तोच अंश ६९ पौं. ९ शि. ६ पे. चा होण्यास काय रकम असली पाहिजे?

$$\frac{४०६० \text{ पौं.} : २९० \text{ पौं.} :: ६९ \text{ पौं. } ९ \text{ शि. } ६ \text{ पे.} = ६९ \text{ पौं. } ९ \text{ शि. } ६ \text{ पे.}}{१४} = ४ \text{ पौं. } १९ \text{ शि. } ३ \text{ पे. हे उत्तर.}$$

(ब) १२ शि. $\frac{३}{४}$ पे. यांस दशांशांत अर्धा गिनी, एक पौंड, १००० पौंड, आणि ०००००१ पौंड यांचीं अनुक्रमे रूपें दे.

$$\frac{१२ \text{ शि. } \frac{३}{४} \text{ पे.}}{१० \text{ शि. } ६ \text{ पे.}} = \frac{२४१}{२१०} = १.१४७६१९० \text{ हे उत्तर.}$$

$$\frac{१२ \text{ शि. } \frac{३}{४} \text{ पे.}}{१ \text{ पौं.}} = \frac{२४१}{४००} = ०.६०२५ \text{ हे उत्तर,}$$

$$\frac{१२ \text{ शि. } \frac{३}{४} \text{ पे.}}{१०००} = \frac{२४१}{४०० \times १०००} = ०.०००६०२५ \text{ हे उत्तर.}$$

$$\frac{१२ \text{ शि. } \frac{३}{४} \text{ पे.}}{०००००१} = \frac{२४१}{४०० \times ०००००१} = \frac{६०२५}{०१} = ६०२५०० \text{ हे उत्तर.}$$

(क) १२५५ यांस १.००४ यांनीं, १२.५५ यांस १००४ यांनीं, ०१२५५० यांस १००४००० यांनीं भाग कर. १२३ यांस ३.४३४३ यांनीं गुण.

$$१२५५ \div १.००४ = १२५० \text{ हे उत्तर, } १२.५५ \div$$

१००४ = .०१२५ हैं उत्तर, $.०१२५५० \div १००४००० =$
 $.००००००००१२५$ हैं उत्तर, $.१२३ \times ३.४३ = \frac{१२३-१२}{१००} \times ३.४३$
 $= \frac{१११}{१००} \times \frac{३४०}{२२} = \frac{६२९}{१४८५}$ हैं उत्तर.

(३) (अ) शें. १० प्रमाणें कर वजा होऊन बस निवळ १००० पौंड प्राप्ति मिळण्यास अने कितो पैसा उत्रावा ?

$१० : १००० :: १०० = \frac{१००००}{१} = ११११$ पौंड
 २ शि. $२\frac{२}{३}$ पे. हैं उत्तर.

(ब) ६० ६० शें ४ व्याजा प्रमाणें २५०० पौंडांचे दाम दुप्पट होण्यास मुदत कितो पाहिजे?

$१०० : २५०० :: ४ = १००$ पौं. व्याज वर्षांचें.
 $\therefore १००$ पौं : २५०० पौं :: १ व = २५ वर्षे हैं उत्तर.

(क) शें. $८२\frac{१}{२}$ भावाच्या ३ व्याज मिळणाऱ्या ठेवींत व $९३\frac{१}{२}$ भावाच्या $३\frac{१}{२}$ व्याज मिळणाऱ्या ठेवींत कांहीं रकम घातली असता तीवरील व्याजाचें प्रमाण $३४ : ३५$ होईल असें दाखीव.

$८२\frac{१}{२} : १०० :: ३ = \frac{६००}{१६५}$
 $९३\frac{१}{२} : १०० :: ३\frac{१}{२} = \frac{७००}{१८७} \therefore \frac{६००}{१६५} : \frac{७००}{१८७}$ किंवा
 $= १६५ \times ७ : ६ \times १८७$ किंवा ११×३ यांनीं भागून =
 $३५ : ३४ :: ५०$ व्या. : ६० व्या. हैं उत्तर.

(४) सोळा इंच लांब ८ इंच रुंद व १० इंच जाड अशा १०० विटांची किंमत ५ शि. ४ पे. आहे तर ज्या विटा

प्रत्येक बाजूस $\frac{1}{2}$ नें कमी आहेत अशा ९७६० विटांचा किंमत काय होईल?

$\frac{1}{2}$ नें कमी म्हणजे प्रत्येक बाजू १२ इ. लांब, ६ इ. रुंद आणि $9\frac{1}{2}$ इ. जाड होईल. ∴

$$\left. \begin{array}{l} १०० \text{ वि.} : ९७६० \\ १६ : १२ \\ ८ : ६ \\ १० : 9\frac{1}{2} \end{array} \right\} = \frac{१३१७६}{६} \text{ पे. किंवा } १० \text{ पौं. } १९ \text{ शि. } ७\frac{1}{2} \text{ पे. हें उत्तर.}$$

(५) एका मक्तेदारानें कांहीं एक काम ५००० पौंडांत करून देण्या विषयीं एक टेंडर पाठविलें व दुसऱ्या मक्तेदारानें तेंच काम प्रत्येक तीन महिन्यांचे शेवटीं ५०० पौं.ची हमबंदी करून दिल्यास, ४८५० पौंडांत करून देण्याविषयीं एक टेंडर पाठविलें. तें काम दोन वर्षे पर्यंत चालण्यासारखें आहे. तर ६० ६० शें. ४ व्याजाप्रमाणें त्या दोन टेंडरांत खरें अंतर किती पौंडांचें आहे तें सांग.

काम सुरू झाल्या पासून ३ महिन्यांचे शेवटीं दुसरा मक्तेदार ५०० पौंड घेणार आहे. म्हणजे त्यास ५०० पौंड हे २४—३=२१ महिने पर्यंत वापरायास सांपडतील. व व्याजाचा दर ६० सा. ६० शें. ४ आहे तेव्हां त्यास ५०० पौंडांचें २१ महिन्यांचें व्याज घेण्यास सांपडेल. म्हणजे प्रत्येक तीन महिन्यांचे शेवटीं त्यास मिळालेले ५०० पौंड

यांचे अनुक्रमें २१, १८, १२, ९, ६ आणि ३ महिने पर्यंत म्हणजे सर्वांची बेरीज घेऊन ८४ महिने पर्यंत व्याज घेण्यास सांपडेल ::

$$\left. \begin{array}{l} १००\text{पौं.} : ५०० \\ १२\text{ म.} : ८४ \end{array} \right\} :: ४\text{ व्याज.}$$

$$= १४०\text{ पौंड व्याज त्यास २ व-$$

र्षांत मिळून शिवाय मकल्याचे ४८५० पौन्ड मिळतील ह्यण-
जे त्यास ४८५० + १४० = ४९९० पौं. मिळतील :: ५०००
- ४९९० = १० पौं. अंतर आहे हे उत्तर.

(६) एक भागगाडी दर तासांत थांबत थांबत २७ मैल जाते व तीच कोठेंही न थांबतां सरळगतीनें एका तासांत ३० मैल जाते. यावरून ती किती अंतर चालली म्हणजे ति-
चा थांबण्याचा काळ एकंदर २० मिनिटें होईल ?

३० मैल ती थांबत थांबत गेली असतां तीस किती वेळ लागेल हे प्रथम काढूं. २७ मै. : ३० मै. :: ६० मि.
= ६६ $\frac{२}{३}$ मिनिटें लागतील. म्हणजे ६ $\frac{२}{३}$ मिनिटें, ३० मैल गेली असतां थांबण्यांत जातात हे यावरून उघड होतें. ::

$$\frac{२०}{३}\text{ मि} : २०\text{ मि. } ३०\text{ मै.} = ९०\text{ मैल हे उत्तर.}$$

(७) कांहीं एक काम २ मुलें व १ पुरुष मिळून ४ तासांत करितात व तेंच काम २ पुरुष व १ मुलगा मिळून ३ तासांत करितात, तर तेंच काम एकटा पुरुष, एकटा

मुलगा आणि पुरुष व मुलगा मिळून कित्ती वेळांत करतील ते सांग.

२ मुलें व १ पुरुष मिळून तीन तासांत $\frac{3}{2}$ काम करतील

$\therefore २$ मुलें + १ पुरुष = $\frac{3}{2}$ (२ पु. + १ मु.) यास्तव

८ मुलें + ४ पु. = ६ पु. + ३ मुलें. $\therefore ६$ मु. = २ पु. हे प्रमाण निघाले. यास्तव २ मुलें + १ पु. = $\frac{3}{2} + १ = \frac{5}{2}$ पुरुष झाले.

$\therefore \frac{5}{2}$ पु. : १ पु. :: ४ ता. व्य. = $७\frac{1}{2}$ तास हे उत्तर.

आतां १ मु. = $\frac{2}{5}$ पु. $\therefore १$ पु. : $\frac{2}{5}$ पु. :: $७\frac{1}{2}$ ता. व्य. = १८ तास मुलास लागतील हे उत्तर. व मुलगा आणि पुरुष हे एके तासांत अनुक्रमे $\frac{1}{2} + \frac{4}{3} = \frac{10}{3}$ काम करितात. \therefore

$\frac{10}{3}$ का. : १ का. :: १ ता. = $\frac{36}{10} = ३\frac{6}{5}$ तास हे उत्तर.

(८) एका शेत ३०० यार्ड लांब व २०० यार्ड रुंद असे आहे. तेव्हां त्याचा कर्ण काय होईल? व त्या शेतास भोवती आंतून ३० यार्ड रुंदीची एक झाडांची रांग लाविली तर आंतील राहिलेल्या जागेचे एकंदर क्षेत्रफळ काय होईल?

कर्ण^२ = $(३००^२ + २००^२) = ९०००० + ४०००० = १३००००$ चौ.यार्ड.

\therefore कर्ण = $\sqrt{१३००००} = ३६०.५$ यार्ड हे उत्तर.

$३०० - (३० + ३०) = २४०$ यार्ड आंतील जागेची लांबी.

$२०० - (३० + ३०) = १४०$ यार्ड रुंदी.

$\therefore २४० \times १४० = ३३६००$ चौ.यार्ड किंवा ६ एकर ३ रुंद

३० पोल २२ चौ.यार्ड क्षेत्रफळ हे उत्तर.

(९) एका मुलास एका माळणीचे दुकानीं सारख्याचे किमतीस दोन नारळ अ. १२ डझन पेरू घेतां आले असते परंतु त्यानें तसें न करितां दोनच नारळ विकत घेऊन त्यातील एका नारळार्ची मोवदला ५ सीताफळे घेतलीं, २ सीताफळांचीं ५ केळे घेतलीं ३ केळे देऊन २ नारिंगे घेतलीं एक नारिंग देऊन २१ अंजीर घेतले, व ५ अंजीर देऊन २ पेरू घेतले तर असें करण्यानें त्यास प्रथम जे पेरू मिळत होते त्या पेक्षां हल्लीं किती जास्त अगर कमी पेरू मिळाले ते सांग.

१ ना. : २ ना. :: ५ सी. = १० सी.	} पूर्वी त्यास १२ डझन = १४४ पेरू मिळत होते व हल्लीं १४० मिळत आहेत
२सी. : १०सी. :: ५ के. = २५ के.	
३ के. : २५के. :: २ ना. = $\frac{५०}{३}$ ना.	
१ ना. : $\frac{५०}{३}$ ना. :: २१अं. = ३५०अं.	
५ अं. : ३५०अं. :: २ पे. = १४० पे.	

∴ ४ पेरूचा तोटा झाला हे उत्तर.

(१०) एका भुसाज्यानें दर पौडास १० पे. प्रमाणें ४८ पौड कोंफी खरेदी करून ती ३ शि. ४ पे. किमतीच्या १२ पौड चहाशी मिसळली तर तें मिश्र दर पौडास १३ पे. प्रमाणें विकलें असतां त्यास शें. नफाअ. तोटा काय होईल?

$$१० \text{ पे} \times ४८ \text{ पौ.} = ४८० \text{ पे.}$$

$$१२ \text{ पौ.} = ४० \text{ पे.}$$

$$६० \text{ पौडांची किंमत } ५२० \text{ पे.} \therefore १ \text{ पौ.} =$$

$८\frac{2}{3}$ पै. $\therefore \frac{26}{3} १०० \therefore १३ = १५० \therefore १५० - १०० = ५०$ नफा है उत्तर.

(११) शे. $४\frac{1}{2}$ व्याजा प्रमाणें सालीना ४५०० पैंड उपन्नाची कांहीं रकम शेकडा ५ प्रमाणें व्याजीं लाविली व तें उपन्न तीन मनुष्यांना ४, ७, आणि ९ या प्रमाणांत वांटून दिलें तेव्हां प्रत्येकास काय मिळालें तें सांग.

$४\frac{1}{2} : ५ :: ४५००$ पैं. $= ५०००$ पैं. सालीना नव उपन्न. है ४, ७, आणि ९ या प्रमाणांत वाटणें आहे \therefore
 $४ + ७ + ९ = २० \therefore$

$$२० : ५००० :: ४ = १००० \text{ पैं.}$$

$$२० : ५००० :: ७ = १७५० \text{ पैं.}$$

$$२० : ५००० :: ९ = २२५० \text{ पैं.}$$

} है उत्तर.

(१२) कोणी एक मनुष्य लंडन शहरास जाण्याचे उद्देशानें घरून सकाळीं ७ वाजतां घोड्यावर बसून २७ मैलांचो रपेट करावयास निघाला. तो वाटेंत शहरापासून १८ मैलाचे दगडाजवळ त्यास एक गाडी भेटली. गाडी शहरांतून सकाळीं ७ वाजतांच बाहेर निघाली होती. ती दर तासांत १० मैल चालते. या घरून त्यांची भेट केव्हां झाली व तो मनुष्य तसाच पुढें चालला तर तो शहरास केव्हां जाऊन पोहोचेल तें सांग.

शहरापासून $२७ - १८ = ९$ मैल घोड्यावर बसून जाण्यावर त्यास गाडी भेटली व गाडी आणि मनुष्य हे एकाच वेळेस

बाहेर पडले. यावरून गाडीस १८ मैल चालावयास जो काळ लागला तोच त्या मनुष्यास ९ मैल चालावयास लागला हे स्पष्ट आहे. ∴

१० मै : १८ मै :: १ ता = १ ता. ४८ मि. + ७ ता. = ८ ता. ४८ मि. किंवा ९ वाजण्याचे पूर्वी १२ मिनिटांनी भेट झाली हे उत्तर.

दुसरें, ९ मै : १८ मै :: ३ ता = ३ ता. ३६ मि. + ८ ता. ४८ मि. = १२ ता. २४ मि. म्हणजे १२ वाजून २४ मिनिटांनी पोहचेल. हे उत्तर.

पेपर ११ वा.

(१) ६० ६० शे. ४^३/_४ व्याजा प्रमाणे १५० पोंडांची हुंडी ममहिन्याचे २२ वे तारखेस तीन महिन्यांनी पैसा घेण्याचे करारानें लाविली तर तिचा पैसा जुलै महिन्याच्या १ ले तारखेस सावकारानें आकारल्यास त्यास काय नफा होईल ते सांग.

२२ आगष्ट + ३ सुटीचे दिवस = २५ वे आगष्ट महिन्याचे तारखेस हुंडीची मुदत भरते. यास्तत्र जुलै १ ली पासून आगष्ट महिन्याचे २५ वे तारखेपर्यंत ५५ दिवस भरतात.

$$\begin{aligned} & \left. \begin{array}{l} १०० पों. : १५० \\ ३६५ दि. : ५५ \end{array} \right\} :: ४\frac{३}{४} \text{ व्याज} \\ & = \frac{१५५०}{५३} \text{ पे. व्यापारीरीतीने} \end{aligned}$$

व्याज झाले. हेच व्याज वाजवी रीतीने म्हटले झणजे १५०
 पौं + ७½ पौं. = १५७½ पौं. चे आज वाजवीरीतीने ७½
 पौं. व्याज कापले जाते ∴ १५७½ : १५० :: ७½ =
 $\frac{2400000}{2003}$ पे. वाजवी रीतीने व्याज झाले ∴ $\frac{16690}{33} - \frac{2400000}{3003}$
 = $\frac{438699}{3094393}$ पे. नफा हे उत्तर.

(२) एक पौंड दारुस ३ शि. किंमत पडने व वंदुकीचा
 एक बार करण्यास २½ द्राम दारु लागते तर ६ शि. ९ प.
 किंमतीचे दारुस किती बार होतील?

३शि. : २½ शि. :: पौं. = ६ पौं. किंवा. $\frac{3}{8} \times १६ \times$
 $१६ = ५७६$ द्राम. ∴ $\frac{3}{8}$ द्रा. : ५७६ द्रा. :: १ बार =
 २५६ बार हे उत्तर.

(३) एका घनचौरसाला रुतीचे. घनफळ २.३७० घ. या.
 आहे तेव्हां तिची एक बाजू, कर्ण, आणि पृष्ठफळ काय
 होईल ते सांग.

$\frac{2370}{222}$ घ. या. = $\frac{2364}{222} \times 27 = 68$ घ. फू. ∴ $\sqrt[3]{68}$
 = ४ फूट एका बाजूची लांबी हे उत्तर.

नियम—घनाकृतीच्या गर्भातील कर्ण तिच्या बाजूचे
 $\sqrt{3}$ पट असतो.

∴ कर्ण = ४ × $\sqrt{3}$ = $\sqrt{48}$ = ६.९२८ इ.
 पृष्ठ हे उत्तर.

पृष्ठफळ = लांबी × रुंदी. ∴ ४ × ४ = १६ चौ.
 फूट हे उत्तर.

(४) एका इंग्रजी पुस्तकाचे दोन भागांच्या एक हजार प्रतीस छापणावळ ५०० गिनीपडते. तर त्याच पुस्तकाच्या फ्रेंच भाषांतराचे तीन भाग करून १५०० प्रती काढिल्या असतां काय खर्च येईल? भाषांतराचे प्रत्येक भागास मूळ भागा एवढीच छापणावळ पडते.

$$\left. \begin{array}{l} १००० : १५०० \\ २ : ३ \end{array} \right\} :: ५०० \text{ गिनी.} \\ = ११२५ \text{ गिनी हें उत्तर.}$$

(५) दोन मजूरदारांपैकी एक जण प्रत्येक आठवड्यांत रोज ७ तास प्रमाणे काम करतो व दुसरा आठवड्यांतून २ दिवस मुळींच काम करित नाही. परंतु तो आपले काम पूर्ण करण्याकरितां पहिले दोन दिवस ३ तास प्रमाणे व बाकीचे दिवस १२ तास प्रमाणे काम करतो, तर या मानाने एक वर्षांत पहिला किती दिवस अधिक खपला तें सांग.

$७ \times ६ \times ५२ = २१८४$ तास. पहिला मनुष्य वर्षांत काम करील व दुसरा $(२ \times ३ + २ \times १२) \times ५२ = १५६०$ तास वर्षांत काम करील यावरून $२१८४ - १५६० = ६२४$ तास पहिला जास्त काम करील.

$\therefore ७ \text{ ता} : ६२४ \text{ ता} :: १ \text{ दि} = ८९\frac{१}{३} \text{ दि.}$ हें उत्तर.

(६) अ ब भाणि क घा तिघांचे सारखे भाग एका जहाजात आहेत. त्यांनीं आपापल्या भागाचा अनुक्रमे $\frac{१}{३}$ भाणि $\frac{१}{४}$ भाग डस विकला. डनें मरते समयीं आपल्या जवळचा भाग अ ब भाणि क यांना सारखा वांटून दिला.

तेव्हां अ आणि क यांच्या भागांची किंमत जर ७७३२ पौं.

१ शि. ८ पे. आहे तर अच्या भागाची किंमत काय असावी?

अने $\frac{9}{3} \times \frac{9}{2} = \frac{9}{6}$. बने $\frac{9}{3} \times \frac{9}{3} = \frac{9}{3}$ आणि कने $\frac{9}{3} \times \frac{9}{3} = \frac{9}{3}$ डस विकला $\therefore \frac{9}{6} + \frac{9}{3} + \frac{9}{3} = \frac{93}{6}$ भाग डने

विकत घेतला व पुढे अ ब आणि क यांस सारखा वांटून दिला म्हणजे प्रत्येकाचे वांटणीस $\frac{93}{900}$ भाग आला. परंतु

ब आणि क यांनी आपापल्या हिशंदांतील $\frac{9}{3}$ व $\frac{9}{3}$ डस विकले होते \therefore हल्लीं त्यांजवळ $\frac{9}{3}$ व $\frac{9}{3}$ आहेत $\therefore \frac{9}{3} +$

$\frac{93}{900} = \frac{30}{900}$ व $\frac{9}{3} + \frac{93}{900} = \frac{81}{900} \therefore \frac{30}{900} + \frac{81}{900} = \frac{111}{900}$ व

आणि क यांचा भाग व अ = $1 - \frac{111}{900} = \frac{789}{900} \therefore$

$\frac{789}{900} : \frac{39}{900} :: 7732 \frac{9}{92}$ पौं. = 3112 पौं. १८ शि. ४ पे. हे उत्तर.

(७) ६० ६० शें. ६ व्याजाप्रमाणें काहीं पौंडांचें एक वर्षाचें व्याज व एक वर्षाचें मिळणाऱ्या तितकेंच पौंडा-

वरील वर सांगितलेल्या व्याजाचे दराप्रमाणें आज कटमितीचें व्याज यांत अंतर १ पौंडाचें पडतें तर मुद्दल काय असावें?

मुद्दल एकच पाड आहे अशी आपण कल्पना करूं. नंतर प्रश्नाप्रमाणें $100 : 1 :: 6 = \frac{9}{20}$ व्याज झालें. व कटमितीचें

व्याज $6 + 100 = 106 \therefore 106 : 1 :: 6 = \frac{9}{20}$ झालें.

$\therefore \frac{9}{20} - \frac{9}{24} = \frac{9}{840}$ पौं. अंतर पडण्यास मुद्दल आपण १ पौंड घेतलें आहे $\therefore \frac{9}{840} : 1 :: 1 = 840$ पौंड मुद्दल असावें हे उत्तर.

(८) ३० फूट लांब व २० फू. २ इ. हंद अशा जागेस १० फू. लांब, ११ इ. हंद, २ $\frac{१}{३}$ इ. जाड अशा देवदाराच्या फळ्यांची तक्त पोशी करणें आहे तर किती फळ्या लागतील? व ५० घ. फू. चे प्रत्येक लोडास ७ पौंड प्रमाणें त्या जागेस सागवानाची तक्तपोशी केल्यास काय खर्च येईल? लांकूड कापणें व साफ करणें यास दर लोडाला १ पै. मजुरी पडते.

$३० \times २० \frac{१}{३} = ६०५$ चौ. फू. जागेचें क्षेत्रफळ झालें.
 व $१० \times \frac{११}{३} = \frac{५५}{३}$ चौ. फू. एका फळीचें क्षेत्रफळ झालें. \therefore
 $६०५ \div \frac{५५}{३} = ६६$ फळ्या लागतील हें उत्तर. दुसरें
 ($३० \times २० \frac{१}{३} \times \frac{२ \frac{१}{३}}$) घ. फू. सागवानी तक्तपोशीचें घ. फू.
 झालें, व प्रत्येक लोडास कापणें वगैरे मजुरी सुद्धां ८ पै.
 पडतात \therefore ५० घ. फू. : $\frac{३० \times २५}{२४}$ घ. फू. :: ८ पौंड = २० पै.
 ३ शि. ४ पे. हें उत्तर.

(९) ज्या घनचौरसाकृतीची एक बाजू भरींब गोलाचे तृज्ये बरोबर आहे. तिचे घनफळाच्या $\frac{३५५}{१११}$ चे $\frac{४}{३}$ शा बरोबर त्या गोलाचें घनफळ असतें. आणि एक घनफूट लोखंडाचें वजन ४५० पौंड आहे तर ६८ पौंड वजनाच्या एका तोफेच्या भरींब गोळ्याचा व्यास किती इंच होईल तें सांग.

भरींब गोलाची तृज्या आपण (१) इंच आहे अशी कल्पना करूं. यावरून त्याचें घनफळ (१)^३ चे $\frac{३५५}{१११}$ चे $\frac{४}{३}$

ब. इंच झालें म्हणजे त्याचे घन फूट करून जसें—

$$(१)^3 \times ३६६ \times ४$$

१७२८ × ११३ × ३ इतकें घनफळ झालें. आतां एक घ. फू.

लोखंडाचें वजन ४६० पौंड आहे. ∴

$$१ : \frac{(१)^3 \times ३६६ \times ४}{१७२८ \times ११३ \times ३} :: ४६० \text{ पौ.} = \frac{(१)^3 \times ३६६ \times ४ \times ४६०}{१७२८ \times ११३ \times ३}$$

पौंड वजन झालें व या बरोबर ६८ पौंड तोफेच्या भरीं

गोळ्याचें वजन आहे ∴ $\frac{(१)^3 \times ३६६ \times ४ \times ४६०}{१७२८ \times ११३ \times ३} = ६८ ∴ (१)^3$

$$= \frac{६८ \times ३ \times ११३ \times १७२८}{३५५ \times ४ \times ४६०} = \frac{५५३२८८}{१८०५} = ६२.३३७ ∴ (१) =$$

$\sqrt[३]{६२.३३७} = ३.९६$ इंच. तृज्या ∴ व्यास = २ × ३.९६
इंच. = सुमारे ७.९ इंच. हें उत्तर.

(१०) अ आणि ब या दोन शहरांत अंतर १२ मैलांचें आहे. त्यांत २ मैल चढ व ३ मैल उतार आहे. तर एक मनुष्य षोडशावर वसून अ शहराहून ब शहरास जाऊन परत आला असतां किती वेळ अधिक अथवा कमी लागेल? सपाट, चढ, आणि उतार जमिनीवरून त्याचा दर तासांत चालण्याचा वेग अनुक्रमें १०, ४, आणि ६ मैल आहे.

प्रभाववरून हें उघड होतें कीं अ आणि ब यादोन शहरांत चढ, उतार, आणि सपाट जमीन अनुक्रमें २ मैल, ३ मैल आणि ७ मैल आहे. परंतु ब शहरा पासून अ शहरास

परत येतांना जो पूर्वी उतार होता तो चढ होईल, व जो चढ होता तो उतार होईल. यास्तव त्यास अ शहराहून ब शहरास जाण्याला $\frac{3}{8} + \frac{3}{4} + \frac{9}{90} = \frac{96}{90}$ तास म्हणजे १ तास ४८ मि. लागतील. व ब शहराहून अ शहरास जाण्याला $\frac{90}{90} + \frac{3}{8} + \frac{3}{4} = \frac{100}{90}$ ता. किंवा १ ता. ५१ मि. लागतील. \therefore १ता. ५१मि. - १ता. ४८ मि. = ३मि. अधिक वेळ लागेल हें उत्तर.

(११) घड्याळांत ११ आणि १२ यांच्या दरम्यान अवर कांटा व मिनिटकांटा हे एकावर एक, काटकोनाकृति व समोरासमोर केव्हां येतील?

आतां ११ वाजतांना अवर कांटा मिनिट कांट्याच्या पुढे ११ भाग होता तर ते अंतर नाहीसे करण्यासाठीं दोघांच्या गति काढल्या तर मिनिट कांटा १२ भाग चालल्यास अवरकांटा १ च भाग चालतो \therefore ११ भाग अंतर नाहीसे करण्यास १ तास लागतो तर ११ च भाग अंतर नाहीसे करण्यास १ तास लागेल \therefore ११ + १ = १२ वाजतां कांटे एकमेकावर येतील हें उत्तर.

काटकोनाकृति—काटकोन होण्यास ३ भागांची अपेक्षा असते परंतु मिनिटकांटा अवर कांट्यापुढे १ भाग अगोदरच आहे. \therefore ११ : २ :: १ = $2\frac{10}{11}$ मिनिटांनी काटकोन होईल. दुसरा काटकोन मिनिटकांटा ८ वर असतां होईल. \therefore

११: ८ :: १ = ४३ $\frac{१}{११}$ मिनिटांनी दुसरा काटकोन होईल हे उत्तर.

समोरासमोर—समोरासमोर येण्यास नेहमीं ६ भागांचें अंतर लागतें. पैकीं १ भाग अंतर अगोदरच अवर कांटा आणि मिनिट कांटा यांमध्ये आहे. ∴

११: ५ :: १ = ११ वाजून २७ $\frac{१}{११}$ मिनिटांनी समोरासमोर येतील हे उत्तर.

(१२). एका गृहस्थ्याजवळ १२६ पौं. १४ शि. १ पे. किमतीच्या मालमत्तेचा $\frac{२}{३}$ श, हिस्सा असून शिवाय त्याने त्याचा $\frac{१}{४}$ जास्त खरेदी केला व पुढें त्याचा $\frac{१}{३}$ विकून टाकला तेव्हां त्याजवळ काय राहिलें व त्याची किंमत काय ? दोन्ही उत्तरे दशांशांत आण.

$\frac{२}{३}$ चे $\frac{१}{४} = \frac{१}{३६}$ जास्त खरेदी केला ∴ $\frac{१}{३} + \frac{१}{३६} = \frac{१३}{३६}$ पुढें त्याचा $\frac{१}{३}$ विकून जे $\frac{१३}{३६}$ चे $\frac{१}{३} = \frac{१३}{१०८}$ विकला ∴ $\frac{१३}{३६} - \frac{१३}{१०८} = \frac{१३}{१०८}$ किंवा यास दशांश रूप देऊन = २३०.७६२ भाग त्याजवळ राहिल हे उत्तर. व त्याची

किंमत. १२६ पौं. १५ शि. १ पे. $\times \frac{१३}{१०८} = \frac{३८० \text{ पौं. } २ \text{ शि. } ३ \text{ पे.}}{१३}$

= २९.२३२४२३०७६ पौं. आहे हे उत्तर.

पेपर १२ वा.

(१) (अ) एका किल्ल्यास ६०० मनुष्यांचा वेढा पडला. त्यांजवळ दर मनुष्यास रोज १२ औंस प्रमाणे ६ आठवडे पुरे इतकी भन्नसामग्री आहे तर तेच भन्न रोज दर मनुष्यास ८ औंसप्रमाणे दिल्यास १० आठवडे पर्यंत किती मनुष्यांस पुरेल?

$$\left. \begin{array}{l} ६ आ. : १० \\ १२ औं. : ८ \end{array} \right\} :: ६०० म. व्य. \\ \text{व्य.}$$

$$\therefore \frac{६ \times १२ \times ६००}{१० \times ८} = ४५० \text{ मनुष्ये. हे उत्तर.}$$

(ब) कांहीं एक काम कांहीं मनुष्ये २५ दिवसांत करितात तर त्याच्या १ $\frac{२}{३}$ पट मनुष्ये त्या कामाचे दुप्पटकाम रोज अर्धा दिवस काम करून किती दिवसांत संपवितील?

दुसऱ्या वर्गातील ३ मनुष्ये १ $\frac{२}{३}$ तासांत जेवढे काम करितात तेवढेच काम पहिले वर्गातील २ मनुष्ये १ तासांत करितात.

१ $\frac{२}{३}$ ताः १ ता. :: ३ म. व्य. = ४ $\frac{१}{३}$ म. १ तासांत जेवढे काम करितात तेवढेच काम तितकेच काळांत पहिले वर्गातील २ मनुष्ये करितात. $\therefore ४\frac{१}{३} : २$ किंवा $९ : ४$ हे मनुष्यांचे प्रमाण झाले $\therefore ९ : १\frac{२}{३} :: ४ = \frac{२०}{२७}$ पट दुसऱ्या वर्गातील मनुष्ये पहिले वर्गातील १ पट मनुष्यांवर शालीं.

$$\left. \begin{array}{l} १ \text{ का.} : २ \text{ का.} \\ १ \text{ पटम.} : \frac{३०}{३७} \text{ प. म.} \\ १ \text{ दि.} : \frac{१}{३} \text{ दि.} \end{array} \right\} :: २५ \text{ दि.} \quad \begin{array}{l} \text{व्य.} \\ \text{व्य.} \end{array}$$

$$\therefore \frac{२ \times २५ \times २७ \times २}{२०} = १३५ \text{ दि. लागतील हें उत्तर.}$$

(१) काहीं मुहलाची २० वर्षांनीं सरळ व्याजांन ३२५ पौं. ९शि. रास होते व त्याच मुहलाची आणखी १० वर्षांनीं ४६१ पौं. ७शि. २पे. रास होते तर मुहल किती व ६० ६० शें० व्याजाचा दर काय ?

दोन्ही राशीमध्ये मुहल सारखेंच असून व्याज मात्र वेगळें आहे. म्हणून दोन्ही राशींची वजावाकी घेतली असतां येणारे अंतर हें व्याजाचें अंतर होईल. ∴

४६१ पौं. ७शि. २पे. - ३२५ पौं. ९शि. = ६५ पौं १८शि २पे. हें १० वर्षांचें व्याज झालें, यास्तव २० वर्षांचें व्याज झटकें म्हणजे ६५ पौं. १८शि. २पे. $\times २ = १३१$ पौं. १६शि. ४पे. झालें. ∴ ३२५ पौं. ९शि. - १३१ पौं. १६शि ४पे. = २६३ पौं. १२शि. ८पे. मुहल रकम हें उत्तर. आतां यावरून व्याजाचा दर काढणें सोपें आहे. जसें—

$$\left. \begin{array}{l} २६३ \frac{१२}{३०} \text{ पौं.} : १०० \text{ पौं.} \\ १० \text{ व.} : १ \text{ व.} \end{array} \right\} : ६५ \frac{१०९}{१२०} \text{ व्याज.}$$

$$\therefore \frac{१५८१८ \times १०}{६३२७२} = \frac{१०}{९} = २ \frac{१}{२} \text{ व्याजाचा दर हें उत्तर.}$$

(३). १०३२६८१ व ३२८७७६ या दोन संख्येंना वर्ग कर, आणि मोठ्या वर्गास लहान वर्गांनै भागून भागाकार दशांशांत काय येतो तें सांग.

(१०३२६८१)^२ = १०३२६८१ × १०३२६८१ = १०८०९३६५८१७६१
आणि (३२८७७६)^२ = ३२८७७६ × ३२८७७६ = १०८०९३६५८१७६ वर्ग झाला. हें उत्तर.

आतां, १०८०९३६५८१७६१ + १०८०९३६५८१७६
= १०००००००००००००२..... भागाकार हें उत्तर.

(४) एक घड्याळ रोज १ मिनिट मागे जातें व दुसरें एक मिनिट पुढें जातें. तीं दोन्ही घड्याळें सोमवारी दुपारी बारा वाजतां बरोबर लावून डेव्हिलीं तर शनिवारी रात्री पहिल्या घड्याळांत १० वाजून ४९^१/_{११} मिनिटें झालीं असतां दुसऱ्यांत किती वाजले असत?

सोमवारचे दुपारचे बारा वाजल्या पासून तीं शनिवारचे दुपारचे बारा वाजेपर्यंत २४ × ५ = १२० तास होतात.

∴ १२० ता. + १० ता. ४९^१/_{११} मि. = ७८४९^१/_{११} मि. एवढावेळ पहिल्या घड्याळांनै दाखविला. आतां २४ ता. म्हणजे १४४० मिनिटांत पहिलें एक मिनिट मागे सरवे म्हणजे १४३९ मि. वेळदाखविते व दुसरें एक मिनिट पुढें जातें म्हणजे १४४१ मि. वेळदाखविते. ∴ १४३९ : १४४१ :: ७८४९^१/_{११} मि. = ७८६० मिनिटें किंवा १३१

तास वेळ पुढे जाणाऱ्या घड्याळांनं दाखविली. यांनून ९ दिवसांचे १२० तास उणे करून बाकी ११ राहातात.

∴ दुसऱ्या घड्याळांत ११ वाजले असावे हें उत्तर.

(५) एका समवाजु काटकोनचौकोनाकृति हौदाच्या एका आंगाचें पृष्ठफळ $१२\frac{१}{४}$ फूट आहे. तेव्हां त्याचें घनफळ काय? व त्या हौदास दोन नळ्या आहेत त्यांनीं तो हौद अनुक्रमे १० आणि १२ मिनिटांत भरतो वतिसऱ्या एका पाणी जाणाऱ्या नळीनें तो १५ मिनिटांत रिकामा होतो तर तिन्ही नळ्या एकदम सोडल्या असतां ५ मिनिटांत तो हौद किती भरेल?

पृष्ठफळ = लांबी × रुंदी ∴ $\sqrt{१२\frac{१}{४}} = \frac{७}{२}$ फू. एक वाजु निघाली. व घनफळ = लांबी × रुंदी. × उंची ∴ $\frac{७}{२} \times \frac{७}{२} \times \frac{७}{२} = \frac{३४३}{२} = ४२$ घ.फू. १५१२ घ.इ. हें उत्तर.

दुसरें, $\frac{१}{१०} + \frac{१}{१२} = \frac{११}{६०}$ हौद एक मिनिटांत भरतो व तेवढेच काळांत $\frac{१}{१५}$ हौद रिकामा होतो. ∴ $\frac{११}{६०} - \frac{१}{१५} = \frac{७}{६०}$ हौद एक मिनिटांत शिलक राहतो. ∴ १ मि : ५ मि :: $\frac{७}{६०}$ हौद = $\frac{७}{१२}$ हौद भरला हे उत्तर.

(६) एका व्यापाऱ्यानें दर क्वार्टरास ४६ शि. प्रमाणें कांहीं धान्य गिऱ्हाइकास विकलें. गिऱ्हाइकांनं तेंच धान्य २ शि. भाव चढवून सर्व धान्य विकलें तेव्हां त्यास १५ पौ. नफा झाला यावरून त्यानें किती धान्य विकलें?

२ शि. नफा होण्यास १ क्वार्टर धान्य पाहिजे तर १५ पौं.
नफा होण्यास किती?

२ शि : ३०० शि :: १ का. = १५० का. हे उत्तर.

(७) एका ६८०० पौं. किमतीच्या जहाजांत अर्चा $\frac{1}{4}$
भाग आहे. व बाकी राहिलेल्या भागाचा $\frac{1}{2}$ बचा आहे,
त्या दोघांच्या भागावद्दल कर्ने काय द्यावे म्हणजे त्यास
शें. १० नफा होईल?

$६८०० \times \frac{1}{4} = १७००$ पौं. अर्चा भागाची किंमत
 $६८०० - १७०० = ५१००$ पौं. $\therefore ५१०० \times \frac{1}{2} =$
 २५५० पौं. बचा भागाची किंमत १७०० पौं. + २५५०
पौं. = ४२५० पौं. दोघांच्या भागांची किंमत. यास्तव,
 $११० : ४२५० :: १०० = ३८६३$ पौं. १२ शि.

$८\frac{1}{2}$ पे. $\frac{1}{99}$ फा. कर्ने द्यावे हे उत्तर.

(८) एका व्यापार्याने दर क्वार्टरास ५४ शि. प्रमाणे
१००० क्वार्टर धान्य खरेदी करून ते ७ महिने पर्यंत ठेविले,
त्यामुळे त्यांतील शें. $२\frac{1}{2}$ प्रमाणे धान्य खराब होऊन शिवाय
त्यावर त्यास किरकोळ खर्च २० पौं. आला. आतां जर
६० ६० शें. व्याजाचा दर ५ असेल तर ते धान्य दर क्वार्टरास
५८ शि. प्रमाणे विकले असतां त्यास एकंदर नफा ४०
तोटा काय होईल ते सांग.

१ का. : १००० :: ५४ शि. = २७०० पौं. धान्य खरेदीस
खर्च झाले. यावर ७ महिन्यांचे व्याज ६० ६० शें. ५

प्रमाणें = ७८ पौ. १५ शि. झालें शिवाय किरकोळ खर्च
 २० पौ. आला \therefore २७०० पौ. + ७८ पौ. १५ शि. + २० पौ.
 = २७९८ पौ. १५ शि. एकंदर खर्च आला. आतां शें. २ $\frac{३}{४}$
 प्रमाणे धान्य खराब झालें. \therefore १०० : १००० $::$ २७ $\frac{३}{४}$ =
 २७५ क्वार्टर धान्य राहिलें तें दर क्वार्टरलास ५८ शि. प्रमाणें
 विकलें. \therefore २७५ \times ५८ = २८२७ पौ. १० शि. वसूल झालें
 \therefore २८२७ पौ. १० शि. - २७९८ पौ. १५ शि. = २८ पा.
 १५ शि. नफा झाला. हें उत्तर.

(९) २ $\frac{१}{२}$ एकर जमीन अ ४ $\frac{३}{४}$ दिवसांत व २ $\frac{१}{४}$ एकर
 जमीन अ ३ $\frac{३}{४}$ दिवसांत नांगरतो तर ते दोघे मिळून १०
 एकर जमीन किती दिवसांत नांगरतोल व प्रत्येक जण किती
 किती एकर जमीन नांगरील ?

२ $\frac{१}{२}$ ए. : १ ए. $::$ ४ $\frac{३}{४}$ दि. = $\frac{३६}{१५}$ दि. अस } एका दिवसांत
 २ $\frac{१}{४}$ ए. : १ ए. $::$ ३ $\frac{३}{४}$ दि. = $\frac{२१}{१५}$ दि. बस } दोघे मिळून $\frac{५७}{१५}$
 $+$ $\frac{१३}{१५}$ = $\frac{७०}{१५}$ एकर नांगरतील \therefore

$\frac{७०}{१५}$ ए. : १० ए. $::$ १ दि = $\frac{८४०}{७०}$ = ८ $\frac{४}{५}$ दिवस
 दोघांस लागतील हें उत्तर. पुन्हा,

$\frac{३६}{१५}$ दि. : ८ $\frac{४}{५}$ दि. $::$ १ ए. = ४ $\frac{६३}{२५}$ एकर अ नांगरील
 व १० - ४ $\frac{६३}{२५}$ = ५ $\frac{३५}{२५}$ एकर ब नांगरील हें उत्तर.

(१०)(११) पहिला मुलगा ३ ओळो जेवढ्या वेळांत
 लिहितो तेवढेच वेळांत दुसरा मुलगा २ लिहितो. दुसरा ५
 लिहितो तेव्हां तिसरा ६ लिहितो. तिसरा ७ लिहितो तेव्हां

चौथा ८ लिहितो, चौथा ९ लिहितो तेव्हां पांचवा १० लिहितो,
पांचवा १५ लिहितो तेव्हां साहावा १४ लिहितो तर पहिल्या नें
१३५ ओळी लिहिल्या तेव्हां साहावा कितो लिहील तें सांग.

साहावा कितो लिहील? _____ १३५ पहिला

प. ३	_____	२ दु.
दु. ५	_____	६ ति.
ति. ७	_____	८ चौ.
चौ. ९	_____	१० पां.
पां. १५	_____	१४ सा.

$$\therefore \frac{१३५ \times २ \times ६ \times ८ \times १० \times १४}{३ \times ५ \times ७ \times ९ \times १५} = १२८ \text{ ओळी हें उत्तर.}$$

(१२) एका कंपनीने एक व्यापार आरंभिला त्यांत प्रत्येक भाग १० पौंडांचा या प्रमाणें ५०० भाग होते. पुढे कंपनीने दर भागास २ पौंड या प्रमाणें ३ मागण्या केल्यावर कंपनीस व्यापारांत वृद्ध आली असें समजलें. यावेळीं कंपनी जवळ एकंदर भांडवल १०२१७ पौं. ० शि. ४ पे. असून भागो दारांचें देणें १५७६३ पौं. १७ शि. ६ पे. झालें होतें तर भागीदारांनीं वाकीचे मागणीचा पैसा दिल्यावर कंपनी दामशर्हे प्रमाणें दर पौंडाची फंड कशी करील तें सांग.

१० पौंडांचा एक भाग असे ५०० भाग होते \therefore
 $१० \times ५०० = ५०००$ पौंड एकंदर कंपनीचें भांडवल होतें

त्यापैकी $2 \times 3 \times 5000 = 30000$ पौंड मागणीने जमा केले
 तेव्हां बाकी २००० पौंड जमा व्हावयाचे राहिले तेही
 मागाहून भागीदारांनी दिले तेव्हां कंपनी जवळ एकंदर
 भांडवल १०२१७ पौं. ० शि $\frac{3}{4}$ पे. + २०००० = १२२१७ पौं.
 ० शि. $\frac{3}{4}$ पे. झाले. \therefore १५७६३ पौं. १७ शि. ६ पे. :
 १२२१७ पौं. $\frac{3}{4}$ पे. \therefore १ पौं. = $\frac{99020323}{95937320}$ पौं. किंवा १५ शि. ६
 पे. प्रमाणे कंपनी दर पौंडाची फेड करील हें उत्तर.

इ०स० १८७० पासून तों १८८४ पावेतो
 म्याट्रिक्युलेशनचे परिक्षेंत गणित
 विषयाचे संबधानें पडलेंल्या
 वेंचक प्रश्नांचें पृथःकरण.

(१) एका व्यापाऱ्यानें ४००० मण तांदूळ खरेदी करून त्यांचा $\frac{१}{५}$ शेंकडा ५ नफ्यानें $\frac{१}{४}$ शेंकडा १० नफ्यानें $\frac{१}{३}$ शेंकडा १२ नफ्यानें विकून बाकीचे तांदूळ शें. १६ नफ्यानें विकले. आतां त्यानें ते सर्व तांदूळ जर शें. ११ नफ्यानें विकले असते तर त्यास एकंदरीत ७२८ रुपये नफा झाला असता. यावरून प्रत्येक मण तांदुळाची किंमत काय होती?

येथें प्रत्येक मण तांदुळाची १ रुपया किंमत होती अशी कल्पना करूं. नंतर प्रश्नाप्रमाणें. $१०० : ४००० :: १११ = ४४४०$ रु. त्यास सरसकट भावानें उत्पन्न झाले असते. आतां,

$१०० : ८०० :: १०५ = ८४०$	} सर्वांची बेरीज घेऊन ४४१२ रु. प्रथम त्यास उत्पन्न झाले. ∴
$१०० : २००० :: ११० = ११००$	
$१०० : २००० :: ११२ = २२४०$	
$१०० : २०० :: ११६ = २३२$	

$४४४० - ४४१२ = २८$ रु. नफा येण्यास प्रथम प्रत्येक मणाची किंमत १ रुपया कल्पना केली आहे. ∴

$२८ : ७२८ :: १ = २६$ रु. प्रत्येक मणाची किंमत हें उत्तर.

(२) एका व्यापारांत २०० रुपयांचा एक भाग असे कांहीं भाग असून त्या पैकीं प्रत्येक भागीदारानें प्रथम २६ रुपये $१०\frac{२}{३}$ आ. मात्र दिले. प्रत्येक भागावर दर तिमाहीस $७\frac{१}{२}$ रु. प्रमाणें व्याज मिळतें. व या भागांची बाजार भावांतील किंमत ४६० रु. आहे. असे असतां एका गृहस्थानें त्या व्यापारांतील १०० भाग खरेदी केले तर त्यास शेंकडा व्याज किती पडेल? व ते भाग विकून सरकारचे पेढीवर तो पैसा त्यानें शें. ४ भावाच्या ठेवींत घातला असतां वार्षिक व्याजाचें उत्पन्न काय होईल तें सांग.

२६ रु. $१०\frac{२}{३}$ आ. \times १०० = $\frac{८०००}{३}$ त्यानें प्रथम व्यापार चालू होण्यास पैसा दिला. आतां ३ म. : १२ म. :: $७\frac{१}{२}$ रु. = ३० रु. व्याज २०० रुपयांवर मिळतें. $\therefore २०० : \frac{८०००}{३} :: ३० = ४००$ रु. व्याज त्यास $\frac{८०००}{३}$ वर उत्पन्न होतें. $\therefore \frac{८०००}{३} : १०० :: ४०० =$ शें. १५ व्याज त्यास पडतें हें उत्तर.

पुनः, $२०० : \frac{८०००}{३} :: ४६० = \frac{१८४००}{३}$ रु. बाजार भावानें विकून आल, ली किंमत, यास्तव, $१०० : \frac{१८४००}{३} :: ४ = \frac{७३६}{३} = २४५$ रु. ५ आ. ४ पै. व्याज उत्पन्न होईल हें उत्तर.

(३) एक रुपयाची किंमत २ शिलिंगावरोवर असतां हिंदुस्तानांतील ५४० रु. १२ आ. किंमतीच्या रोख्याची किंमत लंडनांत ५१ पौ. १० शि. झाली. यावरून शें. अदलादलीचा भाव किती उत्तरला तें सांग.

$५४०\frac{३}{४}$ रु. : १ रु. ; ; १०३० शि. = $\frac{४०}{२१}$ शि. $\therefore २-$

$\frac{४०}{२५} = \frac{२}{२५}$ यास्तव, $२ : १०० :: \frac{२}{२५} = \frac{१००}{२५} = ४ \frac{१६}{२५}$ शें.
भाव उतरला हें उत्तर.

(४) एक खोली १४ फूट ९ इंच. लांब, ९ फू. ३ इंच. रुंद आणि १० फू. ६ इंच. उंच आहे. व तीस दोन खिडक्या आणि तीन दारें आहेत. प्रत्येक खिडकी $५ \frac{१}{२}$ फू. लांब व ४ फू. रुंद आणि प्रत्येक दार ६ फू. लांब व ३ फू. रुंद आहे तर तीस $\frac{१५}{१६}$ इंच. लांब व $\frac{३}{४}$ इंच रुंद अशीं पोष्टाचीं तिकीटें लावणें झाल्यास किती लागतील तें सांग.

$(१४ \text{ फू. } ९ \text{ इंच. } + ९ \text{ फू. } ३ \text{ इंच.}) \times २ \times १० \frac{१}{२} = ५०४$
चौ. फू. खोलीचें क्षेत्रफळ झालें. व $२ \times \frac{११}{२} \times ४ = ४४$ चौ. फू.
खिडक्यांचें आणि $३ \times ६ \times ३ = ५४$ चौ. फू. दारांचें क्षेत्रफळ
झालें. $\therefore ५०४ - (४४ + ५४) = ४०६$ चौ. फू. जागेस
तिकीटें लावावयाचीं आहेत. व $\frac{१५}{१६} \times \frac{३}{४} \times \frac{१}{५२४} = \frac{५}{१०२४}$ चौ. फू.
प्रत्येक तिकीटाचें क्षेत्रफळ. \therefore

$\frac{५}{१०२४} : ४०६ :: १ = \frac{१०२४ \times ४०६}{५} = ८३१४८ \frac{४}{५}$
म्हणजे ८३१४९ तिकीटें हें उत्तर.

(५) एका रकमेचें तीन वर्षांनीं सरळव्याज ८२५ रु. होतें.
अणि तीच रकम दोन वर्षांनीं घावयाची आहे असें समजून
आज दिली असतां तिचें वाजवीरीतीनें वरील दरानेंच
व्याज कापलें तर ६४५ रु. त्या रकमेतील देणें कमी होतें तर
ती रकम किती व ६० सा० ६० शें. व्याजाचा दर काय?

काहीं मुहलाचें ३ वर्षे मुदतीनें ८२५ रु. व्याज होतें आणि त्याच मुहलाहून ६९५ रु. कमी इतक्या रकमेचें तोनच वर्षांनीं त्याज दरानें ६४५ रु. व्याज होतें. म्हणून ८२५—६४५ = १८० रु. व्याज हें दोन मुहल रकमांच्या वजा बाकीचें म्हणजे ६४५ रु. चें. तोन वर्षांचें आहे. ∴

$$६४५ \text{ रु.} : १०० \text{ रु.} \quad \left. \vphantom{६४५} \right\} : : १८० \text{ रु. व्याज.}$$

$$३ \text{ व.} : १ \text{ व.} \quad \left. \vphantom{३} \right\} = ०.९ \frac{१३}{२३} \text{ रु. दर हें उत्तर.}$$

$\frac{४००}{४३} : \frac{८२५}{३} : : १०० \text{ मु.} = २९५६ \text{ रु. } ४ \text{ आ.}$
मुहल हें उत्तर.

(६) काहीं लोकांनीं वर्गणी केली तेव्हां जितके वर्गणीदार होते तितक्याच पै प्रत्येकानें दिल्या तेव्हां एकंदर रकम ५१९७ रु. १४ आ. ९ पै. झाली तर एकंदर वर्गणीदार किती होते?

प्रत्येकानें वर्गणीदारा इतक्या पै दिल्या म्हणजे मंडळीच्या संख्येच्या वर्गाबरोबर सर्व पै होत्या. ∴ ५१९७ रु. १४ आ. ९ पै = ९९८००१ पै. यांचें वर्गमूळ = ९९९ वर्गणीदार होते हें उत्तर.

(७) सारख्याच वेळामध्ये पुरुष, स्त्री, आणि मुलगा यांचें कामकरण्याचें प्रमाण ३, २, आणि १ असें आहे. आतां एका कारखान्यामध्ये २४ पुरुष, २० स्त्रिया आणि १६ मुलें असून त्यांस त्यांचे मजूरीबद्दल आठवड्यास २०४ रुपये मिळतात तर २७ पुरुष, ४० स्त्रिया आणि १५ मुलें यांस त्यांचे मजूरी बद्दल वर्षांनीं काय मिळेल तें सांग.

बरील प्रमाणा वरून हे उघड आहे कीं पुरूष = ३ मुलें
आणि स्त्री = २ मुलें. ∴ (२४ × ३) + (२० × २) +
१६ = १२८ मुलें आणि (२७ × ३) + (४० × २) + १६
= १७६ मुलें. ∴

$$\left. \begin{array}{l} १२८ \text{ मु. : } १७६ \text{ मु.} \\ १ \text{ आ. : } ५२ \text{ आ.} \end{array} \right\} :: २०४ \text{ रु.}$$

$$\frac{१७६ \times ५२ \times २०४}{१२८} = १४५८६ \text{ रु. हे उत्तर.}$$

(८) कांचेच्या तीन प्याल्यांत अनुक्रमें दारू आणि पाणी
यांचें प्रमाण २ : ३, ३ : ४, आणि ४ : ५ असें आहे. हे तिन्ही
पेले एका भांड्यांत ओतले तर तेथें दारू आणि पाणी यांचें
प्रमाण काय होईल?

नियम—जेव्हां दोन अ० दोहोहून अधिक प्रमाणांचें
एक मिश्रप्रमाण करावयाचें असेल तेव्हां दिलेल्या प्रमाणांतील
अग्रसरांचा व उपाग्रसरांचा गुणाकार करावा. हे दोन गुणाकार
परस्पर जें प्रमाण दर्शवितील तेंच मिश्रप्रमाण समजावें.

$$\therefore \frac{\text{दारू}}{\text{पाणी}} = \frac{२}{३} \times \frac{३}{४} \times \frac{४}{५} = \frac{२}{५} \therefore \text{नवीन भांड्यांत दारू}$$

आणि पाणी यांचें २ : ५ प्रमाण होईल हे उत्तर.

१९) अ आणि ब हे दोन बरोबरच एका ठिकाणीं
जावयास निघाले. त्यांत अ हा एक मैल चालून गेल्यावर

बहा एका मैलाचा $\frac{१}{२००}$ चे $१\frac{२}{२५}$ चे $\frac{१\frac{१}{५}}{५\frac{१}{५}}$ चे $\frac{२+१}{३+१}$ चे $७१\frac{३}{७}$ चे

$$\frac{\frac{२}{५}}{१-\frac{१}{२५}} + \frac{१}{३} + \frac{१}{७}$$

तर कोण कोणाचे किती पुढे गेला ते सांग

$$१-\frac{१}{७} \left(\frac{\frac{२}{५}}{१-\frac{१}{२५}} + \frac{१}{३} \right)$$

यांतील अपूर्णाकांस प्रथम अतिसंक्षेपरूप दिले पाहिजे.

$$\therefore \frac{२}{२००} \times \frac{७}{५} \times \frac{६}{५} \times \frac{५}{२७} \times \frac{७}{६} \times \frac{६}{७} \times \frac{५००}{७} = १ \text{ पुनः}$$

$$१\frac{२}{२५} + \frac{१०}{२१} = \frac{५२}{२५} + \frac{१०}{२१} = \frac{५२}{२५} \times \frac{२८}{२५} = १ \text{ मैल.}$$

\therefore दोघेही बरोबरच चालत होते हे उत्तर.

(१०) एक पौंड चहा आणि ३ पौंड साखर यांस ३ रु. पडतात परंतु साखरेचा भाव शें. ५० प्रमाणे आणि चहाचा भाव शें. १० प्रमाणे वाढला असतां त्यांस ३ रु. ८ आ. पडतात या वरून चहा आणि साखर यांच्या प्रत्येक पौंडाची किंमत काय ती सांग.

येथे साखर आणि चहा यांचा सरसकट भाव शें. ५० प्रमाणे वाढला अशी कल्पना केली तर एकंदर किंमतही शें. ५० प्रमाणे वाढेल \therefore

चहा. सा.

$$\text{शें. } ५० + ५० = ४ \text{ रु. } ८ \text{ आ.}$$

$$\text{शें. } \underline{१०} + \underline{५०} = \underline{३ \text{ रु. } ८ \text{ आ.}}$$

$$\text{शें. } ४० \quad \dots \quad १ \text{ रु. } \therefore$$

४० : १०० :: १ रु = $२\frac{१}{२}$ रु. चहाची दर पौंडास किंमत होती हें उत्तर. व $३ - २\frac{१}{२} = \frac{१}{२}$ रु. साखरेच्या ३ पौंडांची किंमत $\therefore ३ : १ :: \frac{१}{२}$ रु. = $\frac{१}{६}$ रु. किंवा २ आ. ८ पै. दर पौंड साखरेची किंमत होती हें उत्तर.

(११) एका गाडीच्या पुढील चाकांचा घेर $६\frac{१}{४}$ फूट आहे आणि मागील चाकांचा घेर $८\frac{१}{४}$ फूट आहे तर दोन्ही चाकांच्या प्रदक्षिणा पहिल्यानेच एकदम झाल्या तर गाडी किती मैलावर गेली पाहिजे? व याप्रमाणे ती गाडी १० मैल नेली असतां दोन्ही चाकांचे मिळून निघाल्या ठिकाणापासून किती फेरे होतील?

असलीं उदाहरणें लघुत्तमसाधारण भाज्यापैकीं असतात असें समजावें.

नियम—अपूर्णांक संख्येचा ल० सा० भा० काढण्याचा नियम असा आहेकीं अंशाचा ल० सा० भा० काढून त्यास उदाचे वृ० भाजकार्ने भागावें. \therefore

$$= \frac{१०}{१४} \text{ व } \frac{१४५}{१८} \text{ यांचा ल० सा० भा०} = \frac{४३५}{२} = २१७\frac{१}{२} \text{ फूट}$$

हें उत्तर.

आतां $६\frac{१}{४} + ८\frac{१}{२} = १४\frac{१०}{४}$ फुटांत प्रत्येक चाकाचा एक एक फेरा होतो. ∴

$१४\frac{१०}{४} : १० \times ५२८० :: १ \text{ फे.} = ३७००\frac{१००}{२९२}$ फेरे हें उत्तर

(१२) अ ब आणि क यांनीं २८७८ रुपये साऱ्यानें एक शेेत उरविलें. त्यांत अनें प्रथम १२ घोडे ५ महिने पर्यंत आणि ४५ मेंढ्या ३ महिनेपर्यंत ठेविल्या. बनें १५ बैल ६ महिने पर्यंत आणि ५४ मेंढ्या २ महिने पर्यंत घातल्या व कनें ६ घोडे आणि ४८ बैल ३ महिने पर्यंत ठेविले. आतां ४ घोडे आणि ३ मेंढ्या मिळून जें खातात तेंच ५ बैल आणि १ घोडा मिळून खातात व २ बैलांचें खाणें ७ मेंढ्यांचें खाण्या बरोबर आहे. यावरून अ, ब, आणि क यांनील प्रत्येकास किति किति सारा घावा लागल तो सांग.

२ बै. : ५ बै. :: ७ में. = $\frac{३५}{२}$ मेंढ्या. आतां ४ घोडे + ३ में. = ५ बै. + १ घोडा. येथें ५ बै. = $\frac{३५}{२}$ मेंढ्या. ∴ ३ घोडे = $\frac{२३}{२}$ मेंढ्या. ∴ ६ घोडे = २९ मेंढ्या. हें एक प्रमाण निघालें. आता अनें प्रथम १२ घोडे घातले ∴

६ घो. : १२ घो. :: २९ में. = ५८ मेंढ्या ५ महिने पर्यंत होत्या असा अर्थ झाला. ∴ अ = $५८ \times ५ + ४५ \times ३ = २९० + १३५ = ४२५$ मेंढ्या.

बनें १५ बैल ६ महिने पर्यंत घातले. ∴ २ बै. : १५ बै. :: ७ में. = $\frac{१०५}{२}$ मेंढ्या ६ महिने पर्यंत होत्या असा अर्थ झाला यास्तव, ब = $\frac{१०५}{२} \times ६ + ५४ \times २ = ३१५ + १०८$

= ४२३ मेंढ्या. कमें ६ घोडे आणि ४८ बैल ३ महिने पर्यंत ठेविले. ∴ ६ घोडे बरोबर २९ मेंढ्या हे प्रमाण मार्गे काढलेच आहे. व २ बै : ४८ बै :: ७ में. = १६८ मेंढ्या झाल्या. ∴ क = २९ + १६८ = १९७ मेंढ्या ३ महिने पर्यंत होत्या. ∴ १९७ × ३ = ५९१ मेंढ्या. यास्तव अच्या ४२५ + बच्या ४२३ + कच्या ५९१ = सर्वांच्या १४३९ मेंढ्या झाल्या. ∴

$$\left. \begin{array}{l} १४३९ : ४२५ :: २८७८ \text{ रु.} = ८५० \text{ रु. अस} \\ १४३९ : ४२३ :: २८७८ \text{ रु.} = ८४६ \text{ रु. बस} \\ १४३९ : ५९१ :: २८७८ \text{ रु.} = ११८२ \text{ रु. कस} \end{array} \right\} \begin{array}{l} १५ \\ ८ \\ ११० \end{array}$$

(१३) प्रथम वर्षास ६० सा० द०शें. ४ व्याजाप्रमाणें व दुसरे वर्षास ३½ व्याजाप्रमाणें कांहीं मुद्दल रकमेची २ वर्षांत रास चक्रवाढव्याज रीतीने ६९९ पौं. १३ शि. २.४ पै. होते तर मुद्दल रकम काय असावी?

मुद्दल रकम १ पौंड आहे अशी आपण कल्पना करूं.

∴ प्रश्नाप्रमाणें, १०० : १ :: १०४ = $\frac{१०४}{१००}$ रास झाली हे मुद्दल चक्रवाढव्याज रीतीप्रमाणें दुसरे वर्षास होईल.

∴ १०० : $\frac{१०४}{१००}$:: १०३½ = $\frac{१०३९}{१००}$ रास दुसरे वर्षास झाली. व ही रास येण्यास मुद्दल आपण १ पौं. धरलें आहे.

∴ $\frac{१०३९}{१००}$; $\frac{१०४}{१००}$:: १ पौं. = ६५० पौंड मुद्दल होतें हे उत्तर.

(१४) १३ शि. १० $\frac{१}{२}$ पे. चे .३७८ आणि १६ शि. ६ पे. चे .३७८ यांचे वजावाकीस खालील अपूर्णाकांचें रूप दे.

$$१ \text{ पौं. } १.७ \text{ शि. } ६ \text{ पे.चे. } ४२६ \text{ चे } \frac{३.३}{.०८} \text{ चे } \frac{.३}{.७३६} \text{ चे}$$

$$\frac{१४७ \times ४.४}{११.१} = \left(\frac{३३}{२} \text{ शि. } \times \frac{३७८-३}{९९०} \right) - \left(\frac{१११}{८} \text{ शि. } \times \frac{३७८}{९९९} \right)$$

$$= \frac{१५}{४} \text{ शि. } - \frac{२१}{४} \text{ शि. } = १ \text{ शि. अंतर झालें. पुनः, } \frac{१५}{८} \text{ पौंड } \times$$

$$\frac{४२६-४२}{९००} \times \frac{३}{१००} \times \frac{३}{१०} \times \frac{९९९}{७३६} \times \frac{१४७}{१०००} \times \frac{४०}{९} \times \frac{१०}{१११} = \frac{८}{१०}$$

पौं. किंवा १६ शि. \therefore १ शि. + १६ शि. = $\frac{१}{१६}$ हें उत्तर.

(१५) कोणी एकांने शेंकडा ३ व्याज मिळणाऱ्या

९३ भावाच्या ठेकींतून आपलें भांडवल काढून त्याचे रेलवेंतील ६ पौंड व्याज मिळणाऱ्या १०० पौंड किमतीच्या भागाची किंमत १३२ झाली असतां कांहीं भाग खरेदी केले तेव्हां त्यास १० पौं. १६ शि. फायदा होऊं लागला यावरून त्याचें भांडवल काय असावें?

येथें मुद्दल एक पौंड होतें अशी कल्पना करूं. ह्मणून प्रश्नाप्रमाणें,

$$\left. \begin{array}{l} १३२ : १ :: ६ \text{ व्याज} = \frac{१}{२२} \\ ९३ : १ :: ३ \text{ व्याज} = \frac{१}{३१} \end{array} \right\} \frac{१}{२२} - \frac{१}{३१} = \frac{९}{६८२} \text{ पौं. नफा}$$

$\frac{९}{६८२} : \frac{५४}{५} :: १ = \frac{६८२ \times ५४}{९ \times ५} = ८१८$ पौ. ८ शि. भांडवल
होतें हें उत्तर.

(१६) एक मनुष्य समुद्रकिनाऱ्यावर असतां त्यानें त्या कडेसच येणाऱ्या एका जहाजावरील तोफ उडतांना पाहिली तों तिची ज्वाळा बाहेर पडल्यापासून पुढें तोफेचा आवाज १५ सेकंदांनीं त्यास ऐकूं आला. तेव्हां तो १ तासांत ३ मैल या वेगानें त्या जहाजाकडेस जाऊं लागला, तों पहिल्या ज्वाळपासून ५ मिनिटांनीं त्यानें दुसरी ज्वाळा पाहिली व तेथेंच तो थांबला तेव्हां तिचा आवाज पुढें त्यास १० $\frac{१}{२}$ सेकंदांनीं ऐकूं आला. यावरून जहाजाची गति दर तासास काय होती तें सांग. नादाची गति एका सेकंदांत १२०० फूट आहे.

प्रथम त्या मनुष्यास १५ सेकंदांनीं तोफेचा आवाज ऐकूं आला यावरून जहाज आणि तो यांमध्ये १५ × १२०० = १८००० फूट अंतर होतें. आतां तो मनुष्य १ तासांत ३ मैल या वेगानें ५ मिनिटें जहाजाकडेस जावयास लागला
∴ ६० मि. : ५ मि. :: ३ मै. = $\frac{१}{४}$ मैल किंवा १३२० फूट
∴ १८००० - १३२० = १६६८० फूट. जहाज आणि तो यांत अंतर असतां त्यानें दुसरा तोफेचा आवाज १० $\frac{१}{२}$ सेकंदांनीं ऐकला ह्मणजे १२०० × १० $\frac{१}{२}$ = १२६०० फूट तेवेळीं

दोघांत अंतर होतें. हें या पूर्वीच्या अंतरांतून दृजा केलें असतां बाकीचें अंतर तें जडाज ५ मिनिटांत गेलें असें होईल

$$\therefore १६६८० - १२६०० = ४०८० \text{ फूट. } \therefore$$

$$५ \text{ मि.} : ६० \text{ मि.} :: ४०८० \text{ फूट} = ४०८० \times १२ \text{ फूट}$$

$$\text{द्वयजे } \frac{४०८० \times १२}{५२८०} = \frac{१०२}{११} \text{ मै. किंवा } ९\frac{३}{११} \text{ मैल जडाचाचा}$$

वेग होता हें उत्तर.

(१७) एका सावकाराचें दिवाळें निघालें तेव्हां त्यास २१३४ पौं. १० शि. ६ पेन्स कर्ज होतें. व त्याच्या मालमत्तेची किंमत ९१६ पौं. १५ शि. ४ पे. असून शिवाय ६० सा० ६० शे. ४ व्याजा प्रमाणें ४ महिन्यांनीं पैसे घेण्याच्या कराराचा ५१३ पौन्डांचा एक रोखा होता. तर दामाशाई प्रमाणें कर्जमुक्त होण्यास प्रत्येक पौन्डांची फेड त्यानें कशी करावी?

$$१२म : ४ म :: ४५या = \frac{४}{३} \text{ व्याज झालें } \therefore \frac{४}{३} + १०० = \frac{३०४}{३}$$

$$\frac{३०४}{३} : ५१३ :: १०० = \frac{३०२५}{४} \text{ पौंड त्या रोख्याची वर्तमान किंमत झाली. } \therefore \frac{३०२५}{४} + ९१६\frac{२३}{३०} = \frac{८५३८९}{६०} \text{ पौं.}$$

$$\therefore २१३४\frac{२९}{४०} : १ :: \frac{८५३८९}{६०} = \frac{४० \times ८५३८९}{८५३८९ \times ६०} = \frac{२}{३} \text{ पौं.}$$

किंवा १३ शि. ४ पे. प्रमाणें दर पौंडाची फेड करावी हें उत्तर.

(१८) अ आणि ब या दोन स्टेशननामध्यें १४४ मैलांचें अंतर आहे. प्रथम ब स्टेशनानाहून ९ वाजतां एक मेलट्रेन

निघाली व दुसरी त्याच गतीची मेलट्रेन अ स्टेशनाहून १० वाजतां निघाली तिसरी एक मिक्सट्रेन ब स्टेशनाहून १० वाजून २० मिनिटांनीं निघाली. तेव्हां अ ठिकाणची मेलट्रेन ब ठिकाणच्या मेलट्रेनीस ११ वाजून ३० मिनिटांनीं व मिक्सट्रेनीस १२ वाजून ३२ मिनिटांनीं भेटली तर प्रत्येक ट्रेनीची दर तासास गति काय होती तें सांग.

११ ता. ३० मि. - ९ता. = २ता. ३० मि. ब ठिकाणची मेलट्रेन चालली व ११ ता. ३० मि. - १० ता. = १ ता. ३० मि. अ ठिकाणची मेलट्रेन चालली ∴
२ ता. ३० मि. + १ ता. ३० मि. = ४ तासांत त्यांनीं १४४ मैलअंतर तोडलें व दोघांची गति समानच आहे. ∴

४ ता. : १ ता. :: १४४ मै. = ३६ मै. दर तासास गति होती. हें उत्तर. दुसरें, १२ ता. ३२ मि. - १० ता. = २ ता. ३२ मि. अ ठिकाणची मेलट्रेन चालली ∴

१ ता. : $2\frac{१}{५}$ ता. :: ३६ मै. = $\frac{४५६}{५}$ मै. ∴
 $१४४ - \frac{४५६}{५} = \frac{२६४}{५}$ मैल अंतर राहिलें तें १२ ता. ३२ मि. - १०ता. २० मि. = २ ता. १२ मि. = $\frac{११}{५}$ तासांत तोडलें ∴

$\frac{११}{५} : १ :: \frac{२६४}{५} = २४$ मैल दर तासांत मिक्सट्रेनीची गति होती हें उत्तर.

(१९) $\sqrt[३]{३४४}$, $\sqrt{५०}$, $\sqrt[४]{२४०२}$ यांत अतिमोडें व अतिलहान असें पद कोणतें ?

$\frac{1}{3}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{4}$
 $३४४,५०, २४०२ =$ येथे सर्व घातप्रकाशकांस $\frac{1}{4}$ ने

भागिले $\therefore = ३४४, ५०, व २४०२$ यांतील पहिले पदाची किंमत $३४४\sqrt[3]{३४४}$ ही आहे. यांत ३४४ चे घनमूळ अदमासाने ७ आहे असे सहज समजते. $\therefore ३४४\sqrt[3]{३४४} =$ सुमारे $२४०८ \therefore २४०८, २५००, व २४०२$ यांतील दुसरी संख्या अतिमोठी आहे व तिसरी अतिलहान आहे :-

$\sqrt[3]{५०}$ अतिमोठे व $\sqrt[3]{२४०२}$ अति लहान पद आहे हे उत्तर.

(२०) सतरा पदांची गणितप्रमाणश्रेढी आहे तींतील पदे १२, ३६, ६०, ८० अशीं आहेत तर त्यांचे सर्वधन काय होईल? व दुसरी १० पदांची भूमितिश्रेढी आहे तींतील पदे ४, ३, $\frac{1}{2}$ इ० अशीं आहेत तर तिचे सर्वधन काय होईल?

गणितप्रमाणश्रेढींत अंतपद = उत्तर (गच्छ - १) + आदिपद. \therefore अंतपद = $२४ (१७ - १) + १२ = ३९६$; व

सर्वधन = $\left(\frac{\text{आदि} + \text{अंत}}{२} \right) \text{गच्छ} \therefore$ सर्वधन = $\left(\frac{१२ + ३९६}{२} \right)$

$\times १७ = २०४ \times १७ = ३४६८$ सर्वधन झाले हे उत्तर.

भूमितिश्रेढींतील सर्वधन = आदिपद $\times \frac{\text{गच्छ} (\text{गुणोत्तर}) - १}{\text{गुणोत्तर} - १}$

$$\text{सर्वधन} = ४ \times \frac{\left(\frac{३}{४}\right)^{१०}-१}{\frac{३}{४}-१} = \frac{४ \times \left(\frac{५९०४९}{१०४८५०६}-१\right)}{-\frac{१}{४}} = \frac{९८९६२७}{६५५३६} =$$

१५ $\frac{६४८७}{६५५३६}$ हैं उत्तर.

(२१) एक वर्तुलाकार तळें आहे. त्याचें क्षेत्र किती आहे हें पाहाण्याकरितां एक मनुष्य दरतासांत $३\frac{१}{२}$ मैल प्रमाणें त्याचे सभोवती फिरूं लागला तेव्हां त्यास एक पुरी प्रदक्षिणा करण्यास $२\frac{१}{२}$ तास लागले तर त्या तळ्याचें क्षेत्रफळ किती एकर होतें तें सांग.

१ मैल = १७६० यार्ड आणि ४८४० चौ. या. =
 १ एकर. आणि वर्तुळाचें क्षेत्रफळ = व्यासार्ध \times परिघार्ध. \therefore
 १ ता: $२\frac{१}{२}$ ता. $:: ३\frac{१}{२}$ मै. = $\frac{३५}{४}$ मैल. त्यातळ्याचा
 परीघ होय $\therefore २२: \frac{३५}{४} :: ७ = \frac{२४५}{८८}$ मैल. त्यातळ्याचा
 व्यास झाला. $\therefore \frac{१}{२} \left(\frac{३५}{४} \times १७६० \right) \times \frac{१}{२} \left(\frac{२४५}{८८} \times १७६० \right) =$
 तळ्याचें क्षेत्रफळ. व ४८४० चौ. या = १ एकर $\therefore \frac{१}{२} \times \frac{३५}{४}$
 $\times \frac{१७६०}{१} \times \frac{१}{२} \times \frac{२४५}{८८} \times \frac{१७६०}{१} \times \frac{१}{४८४०} = ३८९\frac{६}{११}$ एकर
 तळ्याचें क्षेत्रफळ होतें हें उत्तर.

(२२) चार पुरुषांची प्राप्ती ७ बायकांवरोबर आहे व २ मुलांची प्राप्ती १ बायकांवरोबर आहे. आतां ६ पुरुष १० बायका आणि १४ मुलें ८ दिवसांत २२ पौंड मिळवितात तर ८ पुरुष आणि ६ बायका मिळून १० दिवसांत किती पौंड मळवितील ?

४ पु. : ६ पु. :: ७ वा = $\frac{२१}{२}$ वा. यांत १० बायका
 मिळवून = $\frac{४१}{२}$ बायका झाल्या :: १ वा. : $\frac{४१}{२}$ वा. :: २ मु.
 = ४१ मुलें. यांत १४ मुलें मिळविलीं = ५५ मुलें झालीं.
 तसेंच ८ पु. = १४ वा. यांत ६ बायका मिळून = २० वा.
 आणि २० वा. = ४० मुलें.

५५ मु. : ४० } :: २२ पौं.
 ८ दि. : १० } = २० पौं. हें उत्तर.

(२३) एका सावकाराचें दिवाळें निघालें तेव्हां त्याजवळ
 ९७५० रुपयांचा माल होता. आतां जर तो माल विकून
 त्याची भरपाई तेवढीच किंमत आली असती तर त्यास
 सावकाराला रुपयास १३ आणेदेतां आले असते. परंतु त्यानें
 त्यामालाचा $\frac{३}{४}$ शें. १७५० व बाकीचा शें. २३.७५ तोट्यानें
 विकला तर त्यास एकंदर पैसा किती वसूल झाला व त्यानें
 सावकाराच्या देण्याची फेड कशी केली तें सांग.

९७५० चा $\frac{३}{४}$ = ३९०० रु. व $९७५० \times \frac{३}{४} = ५८५०$ रु.

१०० : ३९०० : ८२ $\frac{१}{२}$ = $\frac{६४३५}{२}$ } $\frac{६४३५}{२} + \frac{३५६८५}{२}$
 १०० : ५८५० : ७६ $\frac{१}{४}$ = $\frac{३५६८५}{४}$ } = $\frac{६९३७५}{४}$

किंवा ७६७८ रु. २ आ. एकंदर मालाची किंमत वसूल झाली.
 यावरून सावकाराची फेड दर रुपयास, जसें:—

९७५० रु. : $\frac{६९३७५}{४}$ रु. ; १३ आ. = १० आ. $\frac{२३०}{१००}$ पै.
 हाईल हें उत्तर.

(२४) पहिल्या, दुसऱ्या, व तिसऱ्या वर्षास ६० सा ० ६० शे. ३, २, आणि १ व्याजा प्रमाणे कांहीं मुद्दल रकमेनी ३ वर्षांत चक्रवाढव्याजरीतीनें रास १५९१ पौं. १३ शि. २.१६ पे. होते तर मुद्दल रकम काय असावी?

हा प्रश्न १३ वे प्रश्नाप्रमाणेंच आहे. यांत मुद्दल रकम १ पौंड आहे अशी आपण कल्पना करूं. ∴ प्रश्नाप्रमाणें.

१०० : १ :: १०३ = $\frac{१०३}{१००}$ रास. हें मुद्दल
दुसरेवर्षास ∴ १०० : $\frac{१०३}{१००}$:: १०२ = $\frac{१०४०६}{१००००}$ रास. हें मुद्दल
तिसरेवर्षास ∴ १०० : $\frac{१०४०६}{१००००}$:: १०१ = $\frac{१०६११०६}{१००००००}$ रास तिसरे
वर्षाचीझाली ∴ $\frac{१०६११०६}{१००००००}$: $\frac{१५९१६५३}{१०००}$:: १ = १५०० पौंड
मुद्दल रकम होती हें उत्तर.

(२५) एका काटकोनचौकोनाकृति हौदाच्या तीन बाजू अनुक्रमे १५४ फुट ११ इंच, ७० फुट ७ इंच, आणि ६३ फुट १ इंच, आहेत तर ज्या घनचौरसाकृति हौदाचें घनफल वरील हौदा बरोबर आहे त्याची एक बाजू काय होईल?

हौदाचें घनफल = लांबी × रुंदी × उंची. ∴
१५४ फु. ११ इंच. × ७० फु. ७ इंच. × ६३ फु. १ इंच. =
१८५९ इंच. × ८४७ इंच. × ६३७ इंच. = १००३००३००१ घ.इंच.
घनफल झालें. ∴

$\sqrt[३]{१००३००३००१} = १००१$ इंच. एक बाजू झाली. किंवा
 $\frac{१००१}{१२} = ८३$ फुट ५ इंच. हें उत्तर.

(२६) खालील अपूर्णाकांस अतिसरळ रूप दे.

$$\begin{aligned}
 & \frac{1}{3} + \frac{2}{99} + \frac{6}{27} - \frac{1}{3} \text{ चे } \frac{2}{99} \text{ चे } \frac{6}{27} \\
 & 1 - \frac{1}{3} \text{ चे } \frac{2}{99} - \frac{2}{99} \text{ चे } \frac{6}{27} - \frac{6}{27} \text{ चे } \frac{1}{3} \\
 & \quad \frac{66 + 22 + 66}{279} - \frac{66}{279} \\
 & = 1 - \frac{2}{33} - \frac{6}{99} - \frac{6}{99} = \frac{639 - 99}{639} \\
 & = \frac{624}{639} = \frac{624}{639} = 1 \text{ हें उत्तर.}
 \end{aligned}$$

(२७) एका गृहस्थास कांहीं प्राप्ती होती. त्या प्राप्तीवरील शें. १० प्रमाणे सरकार देणें देऊन व बाकीचे रकमेवर दर पौंडास २ शि. $1\frac{1}{2}$ पे. प्रमाणे कर जाऊन निवळ उत्पन्न २५७४ पौं. राहाते तर त्याची प्राप्ती काय?

$100 : 1 :: 20 = \frac{2}{100}$ सरकार देणें देऊन शिल्लक राहते. $1 : \frac{2}{100} :: \frac{40}{960} = \frac{943}{9600}$ पौं. कर बाबा लागतो.

$$\begin{aligned}
 \therefore \frac{2}{100} - \frac{943}{9600} &= \frac{9280 - 943}{9600} = \frac{9287}{9600} \\
 \frac{9287}{9600} : 2574 :: 1 &= 3200 \text{ पौं. प्राप्ती हें उत्तर.}
 \end{aligned}$$

(२८) एक भागवोट मुंबई बंदराहून बुधवारी रात्रीचे ३ वाजतां दर तासास ८ मैल या वेगानें निघाली. तिचे पाठोपाठ दुसरी बोट दुसरे दिवशीं मध्यरात्री दर तासास १४ मैल या वेगानें निघाली तर दोहींमध्ये ५ मैल अंतर असतां दुसरीनें पहिलीस गांठिलें अशी कल्पना केल्यास दुसरीस पहिलीला गांठण्यास किती वेळ लागेल?

बुधवार रात्रीचे ३ वाजल्यापासून दुसरे दिवशीं मध्य-रात्री पावेतो २१ तास होतात $\therefore 21 \times 8 = 168$ मैल पहिली बोट चालून गेली. आतां $168 - 5 = 163$ मैल

अंतर दुसरीस तोडणे आहे. व ती दर तासास १४-८ = ६ मैल अंतर तोडते. ∴ ६ मै : १६३ मै. :: १ ता. = २७ ता. १० मि. लागतील ह्याजे शुक्रवारी रात्री ३ वाजून १० मिनिटांनी भेट होईल हे उत्तर.

(२९) ३ $\frac{1}{2}$ चौ. या. चे. १४२८४७ यांचे वर्गमूळ काढ? आणि ४१.४२१७३६ घ. फू. यांचे घनमूळ किती येईल ते सांग.

$$\sqrt{१४२८५७ \times ३\frac{1}{2}} = \sqrt{०१५८७३ \times २८} = \sqrt{४४४४४४} \text{ चौ. या.} = ६६६ इ० यार्ड वर्गमूळ हे उत्तर.$$

$$\sqrt[३]{४१.४२१७३६} = ३.४६ \text{ फूट} = ४१.५२ \text{ इ.} \text{ हे उत्तर.}$$

(३०) कोणी एक मनुष्य आगगाडींत बसून जात असतां ती जवळील खांब मोजू लागला. आतां जर ते खांब ५८ यार्डांचे अंतरावर असून आगगाडी दर तासास ४८ मैल या वेगाने चालत आहे असे मानिले तर प्रत्येक मिनिटांत ती किती खांब ओलांडून जात होती ते सांग.

$$५८ \text{ या.} : ४८ \times १७६० \text{ या.} :: १ \text{ खांब} = \frac{४२२४०}{२९} \text{ खांब}$$

एका तासांत. ∴ ६० मि. : १ मि. :: $\frac{४२२४०}{२९} \text{ खांब} = \frac{५०४}{२९} = १४\frac{८}{२९} \text{ खांब.}$ यांत प्रथम निघतांना गाडी जेथे उभी होती तो एक खांब मिळवून २५ खांब तो एक मिनिटांत ओलांडून जात होती हे उत्तर.

(३१) तीन पुरुषांचे काम ५ मुलां बरोबर आहे. व तीन मुलांची मजुरी २ पुरुषांचे मजुरी बरोबर आहे. आतां कांहीं एक काम करण्यास ४० मुलें आणि १५ पुरुष यांना मिळून ८ आठवडे लागून त्यांची ३५० पौंड मजुरी होते तर तेंचकाम २० मुलें आणि २० पुरुष यांजकडून करविणें झाल्यास किती वेळ लागेल व त्यांचा मजुरी काय होईल?

५ मु : ४० मु :: ३ पु. = २४ पुरुष. ∴ २४ + १५ = ३९ पुरुष झाले. तसेंच ५ मु. : २० मु. :: ३ पु. = १२ ∴ १२ + २० = ३२ पुरुष झाले ∴ ३९ पु. : ३२ पु. :: ८ आ. = व्य. ∴ $\frac{३२ \times ८}{३९} = ६\frac{४}{३}$ आठवडे लागतील हें उत्तर.

२ पु : १५ पु :: ३ मु = २२ $\frac{१}{३}$ मु. ∴ २२ $\frac{१}{३}$ + ४० = ६२ $\frac{१}{३}$ मु. तसेंच २ पु : २० पु :: २ मु. = ३० मु. ∴ ३० + २० = ५० मु. झाली. ∴ ६२ $\frac{१}{३}$ मु : ५० मु. :: ३५० पौ. = २८० पौ. मजुरी झाली हें उत्तर.

(३२) दोन काटकोनचौरसाच्या बाजू अनुक्रमे ७७ यार्ड १ फूट ९ इंच. व ७ यार्ड २ फू. ४ इंच. आहेत. तर ज्या काटकोनचौरसाचे क्षेत्रफळ वरील आकृतीच्या क्षेत्रफळाचे बरोबर आहे, त्याचो एक बाजू काय असावी ती सांग.

७७ या. १ फू. ९ इंच. = $\frac{९३१}{१२}$ या. व ७ या. २ फू. ४ इंच. = $\frac{९०}{२}$ या. ∴ $(\frac{९३१}{१२})^2 + (\frac{९०}{२})^2 = \frac{८६६०६१}{१४४} + \frac{४२००}{२} =$

$$\frac{७८७२४३}{५२१६} \text{ चौ.या.} \quad \therefore \sqrt{\frac{७८७२४३}{१२१६}} \text{ चौ.या.} = \frac{२८०७}{३६} \text{ या.} \quad \therefore$$

७७ या. २ फू. ११ इ. एक बाजू असावी. हें उत्तर.

(३३) एका व्यापाऱ्याने १२६० मण धान्य खरेदी केले. पुढे त्याचा $\frac{१}{६}$ त्याने शें. ५ नफ्याने, $\frac{१}{३}$ शें. ८ नफ्याने आणि बाकीचे धान्य शें. १२ नफ्याने विकले. आतां जर तो तें सर्व धान्य सरसकट शें. १० नफ्याने विकता तर त्याम एकंदरीने २२ पौ. १३ शि. नफा झाला असता. यावरून प्रत्येक मणाची मूळ किंमत काय असावी तें सांग.

हें उदाहरण पहिल्या पेपरांतील ११ वे उदाहरणाप्रमाणेंच आहे

$१२६० \times \frac{१}{६} = २१०$ मण, $१२६० \times \frac{१}{३} = ४२०$ मण
 व $१२६० - (२१० + ४२०) = ६३०$ मण धान्य झाले.
 येथे प्रत्येक मणाची किंमत १ च पौंड होती अशी कल्पना केली \therefore

$$\left. \begin{aligned} १०० : २१० :: १०५ &= २६४.६ \text{ पौं} \\ १०० : ४२० :: १०८ &= ४५३.६ \text{ पौं} \\ १०० : ६३० :: ११२ &= ६५८.५६ \text{ पौं} \end{aligned} \right\} \begin{aligned} &\text{यांची एकंदरे बेरीज} \\ &= १३७६.७६ \text{ पौं.} \\ &\text{झाली.} \end{aligned}$$

$$१०० : १२६० :: ११० = १३८६ \text{ पौं.} \quad \therefore$$

$$१३८६ - १३७६.७६ = ९.२४ = \frac{२३१}{२५} \text{ पौं. नफा येण्यास}$$

मूळ प्रत्येक मणाची किंमत १ पौं. धरली आहे. \therefore

$$\frac{२३१}{२५} : \frac{४५३}{२०} :: १ = २ \text{ पौं. } ९ \frac{३}{१०} \text{ शि. हें उत्तर.}$$

(३४) एक खोली २२ फूट लांब आणि १४ फूट रुंद

असून १० फूट ६ इंच उंच आहे. तिचा $\frac{2}{3}$ भाग रंगवून बाकीचे भागास कागद लावणे आहेत. रंगविण्यास दर चौ. यार्डास ७ $\frac{1}{2}$ पे. खर्च येतो व कागद लावण्यास दर चौ. यार्डास ५ शि २पे. खर्च येऊन शिवाय दर चौ. यार्डास २ पे. मजुरी लागते. यावरून एकंदर खर्चाचा आकार किती होईल तो सांग.

खोलीचे क्षेत्रफळ = २ (लांबी + रुंदी) × उंची. ∴
 $२(२२ + १४) \times \frac{21}{३} = ७५६$ चौ. फूट. एकंदर क्षेत्रफळ झाले. ∴ $७५६ \times \frac{2}{३} = २५२$ चौ. फूट जागेस रंग देणे आहे आणि $७५६ - २५२ = ५०४$ चौ. फू. या जागेस कागद लावणे आहेत ∴ १ चौ. या. : $\frac{२५२}{३}$ चौ. या. ∴ $७\frac{1}{२}$ पे. = १७ शि. ६ पे. रंग लावण्याचा खर्च. तसेच १ चौ.या. : $\frac{५०४}{३}$ चौ.या. ∴ $५\frac{1}{३}$ शि. = १४ पै. ९ शि. ४ पे. कागद लावण्याचा खर्च आणि $\frac{५०४}{३} \times \frac{१}{३} = ९$ शि. ४ पे. मजुरी ∴ एकंदर १७ शि. ६ पे. + १४ पै. ९ शि. ४ पे. + ९ शि. ४ पे. = १५ पै. १६ शि. २ पे. खर्चाचा आकार होईल हे उत्तर.

(३५) चार पौंड व्याजाच्या ठेवीतून १०४ भावाने जाणारे ३८५० पौंड काढून १४३ या भावाचे $५\frac{3}{४}$ व्याजाच्या दराचे ठेवीत घातले तर व्याजाच्या उत्पन्नांत भेद किती पडेल ?

३८५० पौंडांचे ४ पौंड शेंकड्या प्रमाणे १५४ पौंड व्याज येईल. व ३८५० पौंडांची ठेव १०४ भावाने दिली

तर तिचे $\frac{३८०० \times १०४}{१००} = ४००४$ पौंड येतील हे $५\frac{१}{४}$ व्याज १च्या ठेवीत घातले. $\therefore १४३ : ४००४ :: \frac{२३}{४} = १६१$ पौंड व्याज येईल. झगून पूर्वीपेक्षां $१६१ - १५४ = ७$ पौ. नफा होईल हे उत्तर.

(३६) तीन वर्षांनीं ३८७ पौंड ७ शि. $७\frac{१}{४}$ पे. मिळणार आहेत, परंतु ती रकम आज मिळावी असें असल्यास ४१ पौ. १० शि. $१\frac{१}{४}$ पे. व्याज कापलें जातें तर ६० ६० शेंकडा व्याजाचा दर काय असावा ?

३८७ पौ. ७ शि, $७\frac{१}{४}$ पे. - ४१ पौ. १० शि. $१\frac{१}{४}$ पे.
= ३४६ पौ. १७ शि. ६ पे. ही वर्तमान किंमत आहे. व तिचे व्याज ४१ पौ. १० शि. $१\frac{१}{४}$ पे. आहे \therefore

$$\left. \begin{array}{l} \frac{२७६७}{८} \text{ पौ.} : १०० \text{ पौ.} \\ ३ व. : १ व. \end{array} \right\} :: \frac{८३०१}{२००} \text{ पौ. व्याज.}$$

$$\therefore \frac{१०० \times ८३०१ \times ८}{२०० \times २७६७ \times ३} = ४ \text{ पौ. व्याजाचा दर असावा हे उत्तर.}$$

प्रश्नमाला.

सूचना.—अभ्यासाकरितां खाली दिलेले प्रश्न मद्रास, केंब्रिज वगैरे युनिव्हर्सिटींच्या परिक्षेतून आणि कित्येक इंग्रजी नामांकित ग्रंथांतून निवडून घेतले आहेत हे सर्व प्रस्तावनेत लिहिलेच आहे. यास्तव जो कोणी हे प्रश्न स्वतःचे बुद्धीने सोडवील अथवा दुसऱ्याकडून सोडवून घेण्याचा प्रयत्न करील त्यानेच गणितशास्त्राची खरी रुचि घेतली अथवा घेण्याचा प्रयत्न केला असे पुस्तककर्ता समजेल. प्रत्येक प्रश्नाची योग्यता शिक्षक अथवा विद्यार्थी सोडवू लागला असतां त्यास खचित समजणारी आहे.

(१) अ ब, यांनीं कांहीं कामाचा $\frac{1}{3}$ आणि ५ दिवस काम करून बाकीचे काम अ १८ $\frac{1}{3}$ दिवसांत संपवितो; अथवा अ, ब यांनीं २० दिवस काम केले तर बाकीचे काम बला करण्यास १० दिवस लागतात तर प्रत्येकास संपूर्ण काम करण्यास किती दिवस लागतील?

(२) कोणी एका गृहस्थाने घरास तक्तपोशी करण्याकरितां कांहीं तक्ते आणिले. ते त्याजागेवर एक फुटाच्या अंतराने ठेविले तर १५० कमी येतात व एक यार्डाच्या अंतराने ठेविले तर ७० अधिक होतात तर त्याने किती तक्ते आणिले होते ते सांग.

(३) एप्रिल तारीख १० पासून मेच्या १८ तारखे पावेतो कोणा मनुष्यास तुटमुदतीचा पगार ३९७ रुपये मिळाला तेव्हां त्याचा दरमहा पगार किती होता तो सांग.

* (४) ज्या दोन संख्येच्या वर्गाची वजाबाकी त्यांचेच वर्जेवरोवर भसते अशा संख्येत काय विशेष गुण असला पाहिजे?

(५) अने ४८० पौंड शें. काहीं भावाच्या ३ व्याजमिळणाऱ्या ठेवींत व बने ४०५ पौंड शें. काहीं भावाच्या ४ $\frac{१}{२}$ व्याज मिळणाऱ्या ठेवींत घातले. त्यांत अर्च्या ठेवीपेक्षां बस वर्षास शें. $\frac{५}{८}$ व्याज जास्त पडून दोघास सालीना एकंदर ३८ पौंड व्याज मिळते. तेव्हां प्रत्येकाचे ठेवीचा भाव काय होता तें सांग.

(६) एका जागेची लांबी, रुंदी पेक्षां ४ फुटांने अधिक असून लांबी व रुंदी एक एक फुटांने जास्त वाढविली असतां तें क्षेत्र २७ चौ. फु. ने जास्त होतें यावरून त्या जागेची लांबी व रुंदी काय असावी?

+ (७) दोन संख्येची बेरीज २३ असून गुणाकार १३२

* कोणत्याही दोन संख्येची बेरीज व त्यांची वजाबाकी यांचा गुणाकार त्याच संख्येच्या वर्गाच्या वजाबाकी वरोवर असतो.

ज्या प्रश्नावर + अशी खूण केली आहे ते प्रश्न अंकगणितांत कत्यावांचून सुटणार नाहीत.

आहे तर त्या संख्या काय असाव्या?

(८) खालील अपूर्णाकाची किंमत काढ व दुसरे पहिल्याचे दुप्पट आहे असे सिद्ध कर.

$$(अ) \quad \frac{६९९}{६३} \text{ चे } \frac{१६२५}{९५} + \left(\frac{२}{२९} + \frac{७}{८९} \right)$$

$$२.२५ \text{ चे } \frac{७}{९५} \text{ चे } ६ \frac{४}{७}$$

$$(ब) \quad \left(३७ + \frac{३.७३.७७}{९००} \right) \times ०.५४$$

(९) अ आणि ब अशी दोन भांडी आहेत. अ भांड्यांतील मद्य आणि पाणी यांचे प्रमाण ४ : ३ आहे व ब भांड्यांतील त्यांचेच प्रमाण २ : ३ आहे. आता जर अ भांड्यांतील मिश्रण एकंदर ८४ ग्यालन आहे असे मानिले तर ब भांड्यांतील मिश्रण किती ग्यालन असते ह्याजवळ दोन्ही भांड्यांचे एक मिश्रण बनविले असता त्यांत अर्धे पाणी आणि अर्धे मद्य होईल?

(१०) दोन घड्याळे आहेत. त्यांत एक जितके पुढे जाते तितकेच दुसरे मागे सरते. व पहिल्याचे १७२९ तास दुसऱ्याचे १८०१ तासा बरोबर आहेत. यावरून दर तासात प्रत्येक घड्याळ किती पुढे अ० मागे जाते ते सांग.

(११) अ, ब आणि क या तिघांमध्ये कांहीं पैसा वाटावयाचा आहे. त्यांत अ आणि क यांस अनुक्रमे ६ शि. व ९ शि. $४\frac{१}{३}$ र. देऊन कस बरेपक्षां शेंकडा जितका अधिक पैसा मिळेल तितकाच अपेक्षां बस वाटावयाचा आहे यावरून एकंदर किती पैसा वाटावा तो सांग.

(१२) अ, ब, क आणि ड यांनी सर्कीतीने व्यापार आरंभिला. त्यांत अ आणि ब यांचे भांडवल क आणि ड यांच्या भांडवलाबरोबर आहे. बचे भांडवल कचे दुप्पट आहे; व डचे भांडवल ब आणि क यांच्या भांडवला बरोबर आहे. आतां त्या व्यापारांत त्यांस ४०० पौंड नफा झाला तर तो प्रत्येकीने कसा वांटून घ्यावा?

(१३) जर भाज्य संख्या भाजकाचे ३ पट असेल तर भाज्य आणि भाजक यांची बेरीज भाजक आणि भागाकार यांच्या गुणाकाराचे $१\frac{१}{३}$ पटी बरोबर असते हे सिद्ध कर.

(१४) एका व्यापाऱ्याने कांहीं माल खरेदी करून त्याचा $\frac{१}{३}$, शें. १० नफ्याने व $\frac{१}{३}$, शें. $१६\frac{२}{३}$ नफ्याने विकला व बाकीचा माल त्याने शेंकडा $१३\frac{२}{३}$ तोट्याने विकला. तेव्हां त्यास एकंदरीत ४४ पौं. १४ शि. $४\frac{२}{३}$ पे. नफा झाला. यावरून मालाची किंमत काय होती तें सांग?

(१५) एका मनुष्याने १० बैल, १२० गायी व ४६ कोंकरें विकत घेतलीं. त्यांत ३ गायींची किंमत ५ कोंकरांचे किंमती बरोबर आहे. व बैल, गाय आणि कोंकरू यांची किंमत एकंदर जनावरांचे संख्येपक्षां ३०० शिलिंगांनी अधिक आहे. व सर्व जनावरांची एकंदर किंमत ४६८ पौं. ६ शि. आहे. यावरून प्रत्येक जनावराची किंमत काय असावी तें सांग.

(१६) एका सम अपूर्णाकाचे अंशांत १ मिळवून, छेदांत १

कमी केला असतां त्या अपूर्णाकाची किंमत १ होणे. परंतु अंशांत छेद मिळविला असतां व छेदांत अंश वजा केला असतां त्या अपूर्णाकाची किंमत ४ होते. यावरून तो अपूर्णाका काय असावा ?

(१७) एक आगगाडी एक तास पर्यंत चालल्यावर तीस मध्येच १५ मिनिटे अडथळा झाला. त्याकारणाने ती पूर्वीच्या गतीच्या $\frac{3}{4}$ गतीने चालू लागली. त्यामुळे तीस स्टेशनावर येण्यास २४ मिनिटे उशीर झाला. परंतु तीस तोच अडथळ जर आणखी ५ मैलांवर पडेल झाला असता तर तीस ३ मिनिटे उशीर पूर्वापेक्षां कमी लागला असता. यावरून गाडीचा वेग आणि तिने चाललेले अंतर किती असावे ते सांग ?

(१८) खालील अपूर्णाकांस अतिसरळ रूपेदे.

$$\begin{aligned} & \cdot १७५ - \cdot ११६ \text{ चे } \frac{२\frac{2}{3}}{३\frac{2}{3}} \quad \left(\cdot १ \right)^3 + \left(\cdot ०१ \right)^3 \\ & \hline & \cdot ०८३ \text{ चे } \frac{१\frac{4}{6}}{२\frac{6}{6}} + \cdot ५५ \quad \left(\cdot २ \right)^3 + \left(\cdot ०२ \right)^3 \end{aligned}$$

(१९) एका नदीचे कांडावर अ आणि ब हीं दोन शहरे २४ मैलांचे अंतरावर आहेत. आतां कोणी एक मनुष्य अ शहराहून ब शहरास जातांना अर्धे अंतर होडित बसून व अर्धे बाकीचे अंतर चालून गेला असतां ७ तासांन जाऊन पोहोचतो. परंतु तोच परत अ शहरास येतांना

पुर्वीच्या गतीचे $\frac{3}{4}$ गतीने पहिले अर्धे अंतर चालून बाकीचे अर्धे अंतर होडीत वसून व ती नदीचा प्रवाह अनुकूल असल्याकारणाने पुर्वीच्या गतीचे दुप्पट गतीने हाकारली असतां ६ तासांत येतो. यावरून त्याची चालण्याची व होडी हाकारण्याची गति काय असावी तें सांग.

(२०) ७०० पौं. आणि ५०० पौं. अशा दोन रकमा एकेच वेळीं ६० ६० शे. अनुक्रमे ३ $\frac{1}{2}$ व ५पौं. प्रमाणे कर्जाऊ काढल्या व मुदत भरल्यावर सावकारास एकंदर १२०९ पौं. १८ शि. रास आणून दिली. तर मुद्दल रकमा काय मुदतीने काढल्या होत्या?

(२१) अ आणि ब असे दोन घोडे आहेत. अ घोड्यावर ५० पौंड मोलाचे जीन घातले असतां त्याची किंमत ब घोड्याचे दुप्पट होते. व तेच जीन ब घोड्यावर घातले असतां त्याची किंमत अ घोड्याच्या ३ पट होते. यावरून प्रत्येक घोड्याची किंमत काय?

(२२) अशी एक संख्या शोधून काढ कीं ती ३, १९ आणि ५१ यां मध्ये क्रमाने मिळविली असतां त्यांच्या बेरजा भूमिती प्रमाणांत येतील?

(२३) कोणी मनुष्य घोड्यावर वसून एके भवरांत ११ मैल जातो परंतु त्यास दर ७ वे मैलीं दुसऱ्या घोड्यावर बसण्याकरितां ५ मि० खर्च करावीं लागतात. तर ९४ मैलांचा प्रवास त्याचे कडून किती वेळांत होईल तें सांग.

(२४) एक खोली १९ फू. ५ इंच. लांब व १६ फू. ७ इंच. रुंद आहे व ती रंगविली असतां दर चौ. यार्डास ७ आणे ६ पै. प्रमाणें ४३ रु. ३ आ. खर्च येतो यावरून तिची उंची काय असावी?

(२५) एका व्यापाऱ्यानें दर पौंडास १ $\frac{1}{8}$ रु. प्रमाणें १० पौंड चहा व १ रु. ६ आ. प्रमाणें १२ पौंड चहा आणि १ $\frac{1}{2}$ प्रमाणें १४ पौंड चहा खरेदी करून त्यांचें मिश्रण केलें. व मिश्रणांतील ६ पौंड चहा स्वतःस ठेवून बाकीचा चहा त्यानें दर पौंडास १ रु. १३ आ. ४ पै. प्रमाणें विकला तेव्हां त्यास नफा काय झाला?

(२६) एक हौद १२ फूट १ इंच. लांब, १२ फूट ८ इंच. रुंद आणि ५ फूट ४ इंच. खोल आहे. त्यांत १० चौ. इंच. क्षेत्राच्या नळीवाटे दर सेकंदास २ $\frac{1}{2}$ फूट प्रमाणें पाणी आंत येऊन तें दुसऱ्या नळीवाटे दर सेकंदास २ फूट ५८ इंच. प्रमाणें पाणी बाहेर जातें. याप्रमाणें तो हौद जर २ तासांत भरतो आहे अशी कल्पना केली तर पाणी बाहेर नेणाऱ्या नळीच्या तोंडाचें क्षेत्र काय असावें तें सांग.

(२७) अ, ब, क आणि ड हे मिळून कांहीं एक काम ८ दिवसांत करितात. अ आणि ब यांना मिळून कांहीं एक काम करावयास अ, ब, क आणि ड यांचे दुप्पट दिवस लागतात. आतां जर दिवसांतून अ हा सर्व दिवस, ब $\frac{1}{2}$

दिवस, क $\frac{1}{2}$ दिवस आणि ड $\frac{1}{4}$ दिवस काम करील तर ते सर्व काम पुरे होण्यास किती दिवस लागतील?

(२८) अस बचें ५०० पौंड कर्ज आहे. ते फेडण्यासाठी अने बस १० वर्षे कराराचा ३०० पौंडांचा एक व दुसरा ४ वर्षे कराराचा एक असे दोन रोखे देऊन शिवाय १३३ पौं. ६ शि. ८ पे. रोकड दिले. तर ६० ६० शे. ५ पौं. व्याजाप्रमाणे वाजवीरीतीने व्याज आकारले असल्यास दुसरे रोख्याची किंमत काय असावी ते सांग.

(२९) सोने आणि रुपें यांचे ९ पौंड मिश्रणाची किंमत ३१८ पौं. १३ शि. ६ पे. आहे. भातां जर वरील प्रमाणाची बदलाबदल करून एक मिश्रण केले तर त्याची किंमत १२९ पौं. १० शि. ६ पे. होते. परंतु एक औंस सोने आणि २ औंस रुपें यांची किंमत ४ पौं. ८ शि. १ $\frac{1}{2}$ पे. आहे. यावरून एक औंस सोने व एक औंस रुपें यांची प्रत्येकी किंमत काय असावी?

(३०) अ आणि ब या दोन घड्याळांत १ वरोवर वाजला. परंतु त्यांतील अ घड्याळ दर तासास एक मिनिट मागे जाते. आणि ब घड्याळांत २ वाजले तेव्हां अ घड्याळांत २ वाजून ३ मिनिटे झालीं. यावरून ब घड्याळ दर तासास किती मागे जाते ते सांग.

(३१) एका काटकोनचौरसाकृति शेताभोंवती ३६ यार्ड

तार गुंडाळण्यास लागते. आतां जर त्याशेताचा तसाच आकार कायम ठेवून त्यांत ४० चौ. या. क्षेत्र जास्त वाढविलें. तर हल्लीं त्याभोंवती तार गुंडाळणें असेल तर किती यार्ड तार जास्त लागेल ?

(३२) बाजारांत तांदुळाचा भाव जेव्हां रुपयास ७ शेर असे तेव्हां एके कुटुंबास एकंदर महिन्याचा खर्च $३१\frac{१}{२}$ रुपये लागे, तोच भाव १० शेर झाला तेव्हां ३० रुपये खर्च लागूं लागला. यावरून त्या कुटुंबास महिन्यास किती शेर तांदूळ लागत असत ?

(३३) जर दोन अपूर्णाकांची बेरीज १ असेल तर पहिल्यांत दुसऱ्याचा वर्ग मिळविला असतां ती बेरीज, दुसऱ्यांत पहिल्याचा वर्ग मिळविला असता येणाऱ्या बेरजे बरोबर असते हे सिद्ध कर.

(३४) काहीं एक मुहल रकमेची चक्रवाढव्याजरीतीनें २ वर्षांत २७०.४ पौंड व ३ वर्षांत २८१.२१६ पौंड रास होते तर मुहलरकम किती व द०द० शें. व्याजाचा दर काय ?

(३५) एक हौद १३ फूट लांब, ५ फूट रुंद आणि ४ फूट खोल असून त्यास एक नळी आहे. ती नळी बरोबर उघडी नसल्या कारणानें ती वाटें जें पाणी खरें बाहेर जावयाचें त्यापेक्षां ५४ ग्यालन कमी जाऊन तो हौद ६ तासांत रिकामा न होतां $७\frac{१}{२}$ तासांत रिकामा होतो. यावरून एका ग्यालना बरोबर किती घ. इ. असतात तें सांग.

(३६) एक मनुष्य कांहीं पैसे घेऊन खेळत बसला होता. त्यानें प्रथम त्यांची चौरसाकृति मांडून पाहतां १९ पैसे शिलक राहूं लागले झणून ती आकृति आणखी एक पैशानें चोहोंकडून वाढवूं लागला त्यामुळे ४ पैसे आकृति पूर्ण व्हावयास कमी येऊं लागले. तर तो गृहस्थ किती पैसे घेऊन खेळत बसला होता तें सांग.

(३७) लंकानें बापास विचारल्यावरून बाप सांगतो, माझे आणि तुझे वय ७ वर्षांपूर्वी ६ : १ याप्रमाणांत होते आणि पुढें ८ वर्षांनीं ९ : ४ याप्रमाणांत होईल. तेव्हां त्यांचीं वयें आज काय असावी?

(३८) एका सरदाराच्या भेटीस कांहीं फौज गेली. ती जातांच तिला आज्ञा झाली कीं सर्व फौजेच्या $\frac{1}{96}$ संख्येनीं आंत यावें. त्याप्रमाणें फौज आंत जाऊन सरदारानें एकास एक मोहोर, दुसऱ्यास दोन, तिसऱ्यास तीन, अशा एकानें चढत्या मोहोरा आलेल्या आनील लोकांस देऊन त्यालोकांस जाण्याची परवानगी दिली. पुढें सर्व लोक बाहेर आल्यावर मोहोरा किती मिळाल्या हें पाहूं लागले तों सर्व मोहोरांची आणि फौजेची संख्या समान झाली तेव्हां मूळ फौज भेटीसाठीं किती गेली होती तें सांग.

(३९) कांहीं एक कामांपैकीं अ ब यांनीं ८ दिवस काम करून बाकीचें काम ब क यांनीं $\frac{1}{3}$ दिवसांत संपविलें. ब

तेच सर्व काम करण्यास ब क यांना १६ दिवस लागतात आणि अ कचे ४ दिवसांचे काम आणि ब कचे ९ $\frac{१}{३}$ दिवसांचे काम मिळून एक काम होतं तर ते काम करण्यास प्रत्येकास किती दिवस लागतील?

(४०) एक संख्या अशी आहे की ती दोन अंकरूप आकृतीची असून त्या अंकांची बेरीज १२ आहे. आणि तिजमध्ये ५४ मिळविले तर ती बेरीज मूळ संख्येच्या व्युत्क्रमस्थिति वरोवर होते तेव्हां ती संख्या काय असावी?

(४१) ६०७ पौं. १ शि. ८ पे. या भांडवलाचे दोन भाग कर. असे की ६०६० शें. ३ $\frac{१}{२}$ व्याजा प्रमाण मोठ्या भागाचे २ वर्षांचे व्याज, ६०६० शें. ३ $\frac{१}{४}$ व्याजा प्रमाण लहान भागावरील २ $\frac{१}{२}$ वर्षांचे व्याजपेक्षां १८ पौं. १६ शिलिंगां जास्त होईल.

(४२) १९ पौंड सोने आणि १० पौंड रुपें हीं पाण्यांत वजन केलीं असतां त्यांचीं वजनें अनुक्रमे १८ पौंड आणि ९ पौंड भरतात. आतां सोने आणि रुपें यांचा मिळून केलेला १०६ पौंडांचा एक दागिना पाण्यांत ९९ पौंड वजन भरतआहे तर त्यांत सोने आणि रुपें किति किति असावे?

(४३) अ, ब, आणि क अशीं तीन मनुष्ये एका ठिकाणाहून निघालीं त्यांचा दर अवरांत चालण्याचा वेग ४, ५, आणि ६ मैल आहे. आतां अ निघाल्यावर २ तासांनीं

ब निघाला तर ब निघाल्यावर किती तासांनी कला निघाले पाहिजे ह्मणजे ब आणि क हे अ ला एके काळीं भेटतील?

(४४) एक मनुष्य आगगाडींत वसून जात असता त्याचे पुढून एक विरुद्ध दिशेने येणारी गाडी २ सेकंदांत निघून गेली परंतु तीच जर पहिली गाडी ज्या दिशेस चालली होती त्याच दिशेने चालली असती तर तीस त्या मनुष्याचे पुढून निघून जाण्यास ३० सेकंद लागले असते. यावरून त्या दोन्ही गाड्यांच्या वेगांचें प्रमाण काय असावें?

(४५) खालील अपूर्णाकास अतिसरळरूप दे.

$$\left\{ \frac{१.७ \times २९ \frac{४}{२५}}{०००७२९} \right\}^{\frac{१}{२}} + ४ \left(\frac{\sqrt{३}}{६} \right)$$

(४६) ७०० हात काम २० दिवसांत करण्याचा काहीं मनुष्यांचा संकेत. परंतु काहीं मनुष्यांनी ८ दिवसांत १९६ हात काम करून आपल्या मदतीस ५ मनुष्ये घेतली आणि ते काम संकेताप्रमाणे पुरे केले तर ८ दिवसांत १९६ हात काम किती मनुष्यांनी केले ते सांग.

(४७) $\sqrt{१०}$ याची किंमत काय? व त्या वरून $\sqrt{४३}$ आणि $\sqrt{२\frac{१}{२}}$ यांची किंमत काढ?

(४८) ६ पुरुषांस २० पौंड वांटून द्यावयाचे आहेत. असे की प्रत्येकाचा वांटा त्याच्या पूर्वीच्या सर्व पुरुषांच्या वाट्यांच्या वेरजे बरोबर होईल?

(४९) अ आणि ब या दोघांनीं सर्कतीनें व्यापार केला. त्यांत अचें भांडवल ६ वर्षे व्यापारांत होतें व बचें भांडवल अच्या पेक्षां ५० पौंड कमी होतें तें ९ वर्षे व्यापारांत होतें. व अस जोनफा झाला तो त्याच्या भांडवलाचा $\frac{1}{8}$ होता. नंतर असें समजलें कीं बस जो नफा झाला त्यापेक्षां जर ६ पौंड ५ शिलिंग नफा कमी झाला असता तर त्याचें द्रव्य आणि अचें द्रव्य यांचें प्रमाण ५:४ झालें असतें. यावरून प्रत्येकाचें भांडवल किती होतें तें सांग.

+(५०) अशी कोणती संख्या आहे कीं जींतून तिचेंच वर्गमूळ वजा केलें तर बाकी १ शिलक राहते?

(५१) द्राक्षासव आणि सीडर ह्यांच्या मिश्रणानें भरलेलें एक पीप आहे. त्यांत त्या मिश्रणाचे अर्धापेक्षां २५ ग्यालन अधिक द्राक्षासव आहे व $\frac{1}{3}$ गापेक्षां ५ ग्यालन कमी इतकें सीडर आहे तर प्रत्येक किति किती ग्यालन आहे तें सांग.

(५२) कांहीं मनुष्यांनीं वर्गणी करून एक खेळ करविता तेव्हां प्रत्येकास ८ शिलिंग खर्च आला. नंतर. असें समजलें कीं चार वर्गणादार अधिक असते तर प्रत्येकास ७ शिलिंग खर्च कमी लागता, तर पहिल्यानें वर्गणीदार किती होते?

(५३) कोणी एक कलालानें ८ पौं. ६ शिलिंगांस कांजीं एलमद्य व कांहीं सीडर मद्य विकत घेतलें. त्यांत एल

मद्यत्रा भाव दर ग्यालनास $\frac{1}{2}$ कौन प्रमाणें होता, व सीडरच।
भाव दर ग्यालनास ११ शिलिंगप्रमाणें होता. नंतर असें
समजलें कीं जर त्यांन एल मद्य घेतलें तितकें सीडर घेतलें
असतें व सीडर घेतलें तितकें एल मद्य घेतलें असतें तर
त्यांची किंमत ११ पौं. ५ शि. ६ पे. झाली असती. तर प्रथम
त्यांन प्रत्येक जातीचें मद्य किती घेतलें तें सांग.

(५४) त्या दोन संख्या काय आहेत कीं, त्यांतील मोठी
संख्या लहान संख्येशीं ज्या प्रमाणांत आहे त्याच प्रमाणांत
त्यांची बेरीज ४२ यासंख्येस व बजावाकी ६ या संख्येस
प्रमाणांत आहे.

(५५) कोणी एका गृहस्थानें १२ बुशिल गहूंदेऊन ८ बुशिल
बाजरी व २पौं. १६शि. घेतले, व त्याच वेळेस कांहीं बुशिल गहूं
देऊन तितकेच बुशिल बाजरी व ३ पौं. १५शि. घेतले, व दुसऱ्या
वेळेस दिलेल्या गहूंचो किंमत १० पौं. होती. तर गहू व बाजरी
यांच्या दर बुशिलीं भाव काय होता तें सांग.

(५६) कोणी एक कलाल द्राक्षासव आणि पाणी यांचें
मिश्रण करून पाहूं लागला. तों असें समजलें कीं जर त्यांन
त्या मिश्रणांत पाणी आणि द्राक्षासव हीं सहा सहा ग्यालन
जबिक घातलीं असतीं तर द्राक्षासव आणि पाणी यांचें प्रमाण
७:६ असें झालें असतें. व तीं सहा सहा ग्यालन कमी केलीं

असतीं तर त्यांचें प्रमाण ६:५ या प्रमाणें झालें असतें. ह्यावरून त्या मिश्रणांत पाणी व द्राक्षासव कित्ती होतें तें सांग.

(५७) कोणी एका गृहस्थानें कांहीं द्रव्य ६० ६० शें. ८ पौं. व्याजानें ठाविलें आणि १२ वर्षांनीं त्याचें सरळव्याज करून व्याज व मुद्दल एकत्र केलें व तें मागील दरा प्रमाणेंच व्याजानें लाविलें. तेव्हां त्यास व्याजा बद्दल पहिल्यापेक्षां ३८ पौं. ८ शि. अधिक येऊं लागले तर प्रत्येक वेळेस त्यानें व्याजानें कित्ती द्रव्य लाविलें होतें तें सांग.

(५८) अ आणि ब या दोघांनीं मिळून ८३३ पौं. भांडवल जमा करून सर्कतीनें व्यापार आरंभिला. त्यांत १५३ पौंड एकंदर नफा झाला. त्या नफ्यापैकीं बस अ पेक्षां ४५ पौंड अधिक आले तर प्रत्येकाचें भांडवल कित्ती होतें तें सांग.

(५९) ९१ या संख्येचे दोन भाग असे कर कीं त्यांतील मोठ्या भागास त्या दोन भागांच्या वजावाकीनें भागिलें असतां भागाकार ७ येईल?

(६०) कांहीं एक काम अ, ब, क मिळून $1\frac{6}{9}$ दिवसांत करितात. व तेंच काम करण्यास अ, ब आणि ब, क यांना जे दिवस लागतात त्यांचें प्रमाण ७:१० आहे. व अ आणि क यांना जे दिवस लागतात त्यांचें प्रमाण १:२ आहे. यावरून प्रत्येकास तें संपूर्ण काम करण्यास कित्ती कित्ती दिवस लागतील तें सांग.

(६१) खालील अपूर्णाकास अतिसरळ रूप दे.

$$\frac{\frac{4}{2}}{2} = \frac{2}{2} = 1$$

(६२) कोणी एकानें, एक शेत ९६ पै. रोकड आणि कांहीं क्वार्टर गहूं मिळून कांहीं साऱ्यानें ठरविलें. परंतु गव्हाचा बाजारभाव दर क्वार्टरस ५६ शि. प्रमाणें असतां जो कांहीं एकंदर सारा द्यावा लागत असे त्या पेक्षां गव्हाचा भाव दर क्वार्टरस ३८ शि. असतां शें. १५ प्रमाणें कमी साग द्यावा लागत असे. यावरून मूळ किती क्वार्टर गहूं देण्याचें ठरविलें होतें तें सांग.

(६३) एका गृहस्थानें फ्रान्स देशाहून एक घड्याळ आणविलें. त्यास वाटेंत जकात शें. २५ प्रमाणें पडून तें घड्याळ त्यानें शें. ५ तोट्यानें विकलें. आतां जर तो तेंच घड्याळ ३ पै. किंमत जास्त ठेवून विकता तर त्यास एकंदरीनें शें. १ नफा झाला असता. यावरून घड्याळाची किंमत काय असावी तें सांग.

(६४) ब, क, ड यांना जें काम करण्यास ४ दिवस लागतात तेंच काम अ १७ दिवसांत करतो. व अकड

यांना ३ दिवस लागले असतां बस ७ दिवस लागतात, आणि बस यांना ७ दिवस लागले असतां कस १३ दिवस लागतात. तर ड जें काम एकटा १३ दिवसांत करील त्याच कामास. अबक या त्रिवर्गीना किती दिवस लागतील?

(६५) एका जस्ताच्या भांड्याची लांबी, रुंदी आणि उंची अनुक्रमे १४, १० आणि ९ इंच असून पण्याची जाडी $\frac{1}{2}$ इंच आहे. तें रिकामें असतां त्याचें वजन १५०० औंस व पाण्यानें भरलें असतां त्याचें वजन २०४०.६ औंस भरतें. यावरून एकघनफूट पाण्याचें वजन काय असावें तें सांग.

(६६) दुपारी २ वाजण्यास १० मिनिटें कमी असतां एक घड्याळ ५५ मिनिटें मार्गे होतें. व संध्याकाळीं ६ वाजतां तेंच घड्याळ ३० सेकंद मार्गे होतें. यावरून तें खरी वेळ केव्हां दाखवील?

(६७) एका मेल ट्रेनीस रस्त्यांत कांहीं अडथळा झाले कारणानें ती आपल्या पूर्वीच्या गतीचे $\frac{1}{4}$ गतीनें चालत असतां स्टनावर संध्याकाळीं ५ वाजून ५५ मिनिटांनीं न येतां ६ वाजून ४९ मिनिटांनीं आली. यावरून ती केव्हां निघाली असावी तें सांग

$$(६८) \frac{1}{2+\sqrt{3}} = .२६७९४९२, \text{ यावरून } \sqrt{३} \text{ याची}$$

किंमत काय असावी ती काढ.

(६९) एक मद्याने भरलेंलें भांडें १ स्त्री व १ पुरुष यांना मिळून २० दिवस पुरतें. त्यांत पुरुष स्त्रीचे दीडपट मद्य पितो, परंतु त्या भांड्यांतील $\frac{1}{2}$ ग्यालन मद्य गळून गेलें असतां बाकीचें मद्य दोघांत १८ दिवसपर्यंत पुरून शिवाय स्त्रीस २ दिवस जास्त पुरतें. यावरून त्या भांड्यांत किती ग्यालन मद्य होतें तें सांग.

(७०) तीन अंकांनी भरी एक संख्या शोधून काढ कीं त्यांतील प्रत्येक अंक त्या मागील अंकापेक्षां १ ने कमी असून त्या संख्येच्या व्युत्क्रमस्थितीचा $\frac{1}{8}$ मूळसंख्येत वजा दिला असतां ती वजाबाकी त्या संख्येतील सर्व अंकांच्या बेरजेच्या ३६ पट होईल?

(७१) अ, ब आणि क यांतील प्रत्येकाजवळ कांहीं भांडवल आहे. त्यांत अचें भांडवलांत बचा $\frac{1}{2}$, बचें भांडवलांत कचा $\frac{1}{3}$ व कचें भांडवलांत अचा $\frac{1}{4}$ मिळविला असतां १००० पौंड होतात. यावरून प्रत्येकाजवळ भांडवल किती होतें तें सांग.

(७२) $\frac{1}{2} \sqrt{2}$ व $\frac{1}{3} \sqrt{27}$ यांत मोठें पद (प्रत्यक्षमुळें न काढतां) कोणतें?

(७३) कोणत्याही संख्येचा किती घात करावा झणजे त्या संख्येचें वर्गमूळ आणि घनमूळ निःशेष निघेल?
 अ (७)^{-२} याची किंमत काय?

(७४) एके ठिकाणी १६० हात उंचीचे झाड वाऱ्याने मध्ये मोडून जमिनीस मुळा पासून ८० हातांवर लागले. तेव्हां तो मोडलेला तुकडा किती तो सांग.

(७५) एक त्रिकोणाकृति क्षेत्र आहे, त्याच्या तीन बाजू अनुक्रमे ५१०, ६८०, आणि ८५० आहेत, तर त्याचे क्षेत्रफळ काय होईल?

(७६) रेल्वेचा प्रवास करणाऱ्या दोन उतारू जवळ एकंदर ५६ वजन सामान होते. त्यांत प्रत्येकाजवळ माफ असलेल्या वजनापेक्षा जास्त वजन सामान असलेकारणाने प्रत्येकास अनुक्रमे ५ शि. २ पे. आणि ९ शि. १० पे. हांशील भरावे लागले. परंतु जर ते सर्व सामान त्या दोघांपैकी कोणाएकाजवळ असते तर त्यास १९ शि. २ पे. हांशील पडले असते. यावरून प्रत्येक उतारकरूपत किती वजन सामान माफ होते व प्रत्येकाजवळ किती किती सामान होते ते सांग.

(७७) अ पाशी कांहीं भांडवल आहे ते त्याने शे. कांहीं व्याजाने व्याजी घातले. बचे भांडवल अपेक्षा १००० पौडांनी अधिक असून ते त्याने शे. १ अधिक व्याजाने व्याजी घातले. तेव्हां त्यास अपेक्षा ८० पौ. जास्त व्याज मिळालागले. कचे भांडवल अपेक्षा १५०० पौडांनी अधिक असून ते त्याने शे. २ अधिक व्याजाने व्याजी घातले, तेव्हां त्यास

अपेक्षां १५० पै. व्याज अधिक मिळू लागले यावरून प्रत्येकाचे भांडवल किति कितती होते व शे. व्याजाचे दरकाय काय होते?

(७८) अ. ब आणि क हे अनुक्रमे काहीं शिलिंग द्रव्य घेऊन खळावयास बसले. त्यांत अहा ब आणि क यांपाशीं असलेले द्रव्य हरला. पुढे ब हा अ आणि क यांपाशीं, हल्लीं असलेले द्रव्य हरला. व शेवटीं क हा अ आणि ब यांपाशीं हल्लीं असलेले द्रव्य हरला. नंतर खळ आटोपल्यावर पाहातां तों प्रत्येकाजवळ १६ शि. राहिले. यावरून प्रत्येकापाशीं आरंभीं किति कितती द्रव्य होते तें सांग.

+(७९) अशी कोणती अतिलहान संख्या आहेकी तिला ११३ यांनीं गुणून १६१ यांनीं भागिल्यास बाकी १ राहिल?

(८०) कोणी एकानें शे. ८६ $\frac{१}{२}$ भावाच्या ४ व्याज मिळणाऱ्या ठेवींत काहीं भांडवल व्याजीं घातले. पुढे ठेवीचा भाव ९० झाल्यावर त्यानें तो विकली व आलेल्या पैशांतून ४० पैंड ठेवून घेऊन बाकीचे भांडवल शे. ९७ $\frac{१}{२}$ भावाच्या ४ $\frac{१}{२}$ व्याज मिळणाऱ्या ठेवींत घातले तेव्हां त्यास पूर्वी प्रमाणेंच व्याज मिळू लागले. यावरून त्याचे भांडवल कितती होते तें सांग.

(८१) ज्या दोन संख्यांची वजाबाकी १ आहे. अशा संख्यांची गुणाकार करून त्यांवर २५ लिडिल्यास ती सर्व संख्या पूर्ण वर्ग होते याचे कारण काय?

(८२). $(\frac{29}{96})^2$ याचे गुण्यगुणक रूपास $(\frac{29}{96})^2 + \frac{29}{96}$ यांनी भाग.

(८३) एक शेत ५५० फूट लांब आणि ३० फूट रुंद असून त्यांत ३० फूट लांब २० फूट रुंद आणि १२ फूट खोल अशी एक विहीर खणली; व तिच्यातील निघालेली खर्व माती शेतावर सारखी पसरली. तर शेताची पातळी किती चढली तें सांग.

(८४) एक काटकोनचौकोनाकृति हौद ६० फूट लांब व ४० फूट रुंद आहे. तो एकानळीने ५ दिवसांत भरतो. परंतु त्यांत प्रथम ६००० घ. फू. पाणी घालून नंतर ती नळी सोडली असता तो ३ दि. १८ तासांत भरतो. यावरून हौदाची खोली काय असावी तें सांग?

(८५) खालील पदे परस्परां बरोबर आहेत असे सिद्ध कर.

$$\frac{.07}{1-.09} = \frac{.076}{1-.092} = \frac{.0769}{1-.0003} =$$

$$\frac{.07692}{1-.00008}$$

(८६) एका व्यापाऱ्याने ४९ कार्टर धान्य शें. ७ नफ्याने विकले व आणखी काहीं कार्टर धान्य त्याने शें. ११ नफ्याने विकले. आतां प्रत्येक कार्टर धान्याची किंमत ३ पौ. १२ शि. असून जर त्याने तें सर्व धान्य शें. ९

नफ्यानें विकलें असतें तर त्यास २ पै. १० शि. ९ पे. तोटा एकंदरीत झाला असता. यावरून एकंदर धान्य त्यानें किती क्वार्टर विकलें असावें तें सांग.

(८७) एका घड्याळाचे कांटे ६५ मिनिटांनीं एकमेकावर येतात. तर तें घड्याळ दिवसांतून किती पुढें अ० मार्गे जातें तें सांग.

$$(८८) \frac{१}{२+\sqrt{३}} + \frac{२}{\sqrt{३}+१} = १ \text{ हें (समच्छेद न करितां)}$$

सिद्ध कर.

(८९) ज्या दोन संख्येंची बेरीज, वजाबाकी, आणि गुणाकार यांचें प्रमाण ३, २, व ५ असें क्रमानें आहे तर त्या संख्या काय असाव्या?

(९०) अ आणि ब हे एका पर्वताचे पायथ्यापासून त्याचे शिखराकडेस जाण्यासाठीं निघाले. अहा बचे पूर्वीच अर्धातास शिखरास जाऊन पोहोंचता, परंतु तो मध्येंच १ मैल रस्ता चुकलेकारणानें फिरून परत येऊन फिरून २ पट वेगानें तेवढेंच अंतर चालूं लागल्याकारणानें बचे अगोदर ६ मिनिटें तो शिखरास जाऊन पोहोंचला. पुढें कहा अ आणि ब यांचे मागून २० मिनिटांनीं निघून व दर तासास २ $\frac{१}{२}$ मैल प्रमाणें चालून बचे पाठीमागून १० मिनिटांनीं शिखरास जाऊन पोहोंचला. यावरून अ आणि ब यांचे दर तासास चालण्याचे वेग काय होते व पर्वताची उंची किती होती तें सांग.

(९१) कोणी एका गृहस्थानें मरते समयीं १२६७० पैड आपल्या ५ मुलांत व ३ भावांत वांटून दिले. प्रत्येक मुलाचे हिशशांतून शें. १ प्रमाणें व भावाचे हिशशांतून शें. ३ प्रमाणें जिनगी वरोल कर वजा होऊन प्रत्येक मुलाचा वांटा प्रत्येक भावाच्या वांट्याचे दुप्पट होतो. यावरून प्रत्येकास निवळ काय काय मिळालें तें सांग.

(९२) $(६+३५)^२ + (१० - २१)^२$ यांपासून गुण्य गुणक रूपानें (बरोज किंवा वजाबाकी कांहीं एक न करितां) $(२^२ + ७^२)(३^२ + ५^२)$ अशी रचना उपन्न होते असें दाखीव.

(९३) खालील पदें परस्परांशीं सदृश आहेत असें सिद्ध कर.

$$\begin{aligned} \frac{.१४२८५७}{१-.००२} &= \frac{.१४२}{१-.००६} = \frac{.१४२८}{१-.०००४} \\ &= \frac{.१४२८५}{१-.००००५} \end{aligned}$$

(९४) $\frac{१}{२} - \frac{२}{३} - \frac{११}{६} - ३० \dots १५$ पदांचें सर्वधन काय होईल तें सांग.

(९५) एका गणितप्रमाणभ्रंहींतील न पदांचें सर्वधन न^२ आहे तर तिचें आदिपद व उत्तर काय असावे?

(९६) कोणा एका गृहस्थास गिनींनी भरलेली एक पिशवी सांपडली. तींतील गिनी खऱ्या आहेत किंवा नाहीत हे पाहवें झणून त्यानें १५ खऱ्या गिनींचें वजन केलें तें ४ औंस भरलें. नंतर पिशवींतील गिनींचें वजन केलें त्या खऱ्या गिनींच्या वजनाप्रमाणें भराव्या त्यापेक्षां ९ गिनी अधिक होऊं लागल्या झणून त्यानें त्या गिनींतील अर्धापेक्षां $१०\frac{१}{३}$ अधिक इतक्या गिनींचें वजन केलें. तें तितक्याच खऱ्या गिनींच्या वजनापेक्षां $१\frac{१}{३}$ औंस कमी भरलें. तर त्या पिशवींत किती गिनी होत्या व त्यांचें वजन काय होतें?

(९७) एका सपाट जमिनीवर एक वृक्ष होता. तो किती उंच आहे हे कळावें झणून त्या वृक्षापासून ८० हात जागा मापून तेथें एक नीट काठी ४ हात उंचीची उभी करून झाड आणि काठी यांच्या सरळरेषेंत पुढें आणखी १० हात जागा मोजून तेथून खालीं जमिनीस डोळा ठेवून पाहातां झाड आणि काठी यांचीं अग्रे एका रेषेंत दिसूं लागलीं. तर तें झाड किती उंच असावें तें सांग.

+ (९८) अशा तीन अतिलहान व असमानसंख्या शोधून काढ कीं त्यांची बेरीज त्यांचेच वर्गाचे बेरजे-
बरोबर होईल?

(९९) एका खोलीस विडायत केली असतां ७ पैं. ४ शि. खर्च येतो. आणी कागद लावले असतां दर चौ० फुटास २ $\frac{1}{2}$ पे. प्रमाणें १० पैं. १२ शि. ६ पे. खर्च येतो. त्या खोलीची लांबी १८ फूट आहे, परंतु रुंदी जर पूर्वी पेक्षां ४ फुटांनीं कमी असती तर विडायतीस १ पैं. १६ शि. खर्च कमी लागला असता. यावरून खोलीची उंची काय असावी ती सांग.

(१००) खालील पदांची किंमत काढ.

$$\frac{1 + \frac{\sqrt{3}}{2}}{1 + \sqrt{1 + \frac{\sqrt{3}}{2}}} + \frac{1 - \frac{\sqrt{3}}{2}}{1 - \sqrt{1 - \frac{\sqrt{3}}{2}}}$$

मागील प्रश्नांची उत्तरे.

- (१) अला ४०. बला ६०. (२) १८०. (३) ३१० रु.
 (४) त्या संख्येची वजाबाकी १ असली पाहिजे. (५)
 अचा ७२ व बचा $१०१\frac{१}{४}$. (६) १५ फूट व ११ फूट.
 (७) ११ आणि १२ (८) (अ) १० व (ब) २० (९)
 ६० (१०) २ सेकंद. (११) २२ शि. $१०\frac{१}{२}$ पे. (१२)
 अ १०० ब १०० क ५० ड १५० (१४) ५३६ पौं.
 १२ शि. ६ पे. (१५) बैल. ४२० शि. गाय ३५ शि. व कोंकळ
 २१ शि. (१६) $\frac{३}{४}$ (१७) अंतर $४८\frac{१}{३}$ मैल व वेग दरता-
 सास $३३\frac{१}{३}$ मै. (१८) $\frac{१}{३४}$ (१९) दरतासास ४ मैल चाल-
 ण्याची व ३ मैल होडी हाकारण्याची गति. (२०) $\frac{१}{५}$ वर्ष
 (२१) अ. ३० ब ४० (२२) १३ (२३) ९ ता. ३७ मि.
 $४३\frac{१}{१९}$ से. (२४) ११ फू. $६\frac{१}{४}$ इंच. (२५) ५ रु. (२६) ४
 चौ. इंच. (२७) $१४\frac{१०}{१३}$ दि. (२८) २०० पौं. (२९) सोने.
 ३ पौं. १७ शि. $१०\frac{१}{२}$ पे. व रुपें ५ शि. $१\frac{१}{२}$ पे. (३०) $३\frac{१०}{३३}$
 मि. (३१) ८ यार्ड. (३२) ३५ शेर. (३४) २५० पौं.
 मुहल व ४ पौं. व्याजाचा दर. (३५) $२७\frac{१}{३}$ घ. इंच.
 (३६) १४०. (३७) बापाचें वय ३७ व मुलाचें वय १२.
 (३८) ४९६ (३९) अ. १६. ब. ४८. क. २४. (४०)

३९. (४१) $४५०\frac{५}{१२}$ व $१५६\frac{२}{३}$ (४२) ७६ पौं. सोने व
 ३० पौं. रुपें. (४३) $१\frac{१}{३}$ तास. (४४) ८:७ (४५) २६७.
 (४६) ७ मनुष्ये. (४७) ३-१६२२; २-१०८१; व
 १-५८११ (४८) १ ला = $१२\frac{२}{३}$ शि. २ रा = $१२\frac{२}{३}$ शि.
 ३ रा = १ पौं. ५ शि. ४ था. = २ पौं. १० शि. ५ वा
 = ५ पौंड. ६ वा = १० पौंड. (४९) अर्चे २०० व
 बर्चे १५० (५०) २-६१८०३ इ० (५१) द्राक्षासत्र ८५
 ग्यालन व सीडर ३५ ग्या. (५२) २८ (५३) एलमद्य
 १८ ग्या. व सीडरमद्य ११ ग्या. (५४) ३२ व २४(५५)
 ८ शि. गव्हाचा व ५ शि. बाजरीचा. (५६) द्राक्षानत्र
 ७८ व पाणा ६६ (५७) पहिल्यात्रेळेस ५०० व दु०
 वे० २८० (५८) अ. २२४ व ब ५३९ (५९) ४९ व
 ४२ (६०) अ ४० ब ६० क ८० (६१) $६\frac{१}{३}$ (६२)
 ३० क्वार्टर (६३) ४० पौंड (६४) $३\frac{४}{५}$ दिवस (६५)
 $९३९\frac{१०}{२२५}$ औंस. (६६) रात्रीं ११ वाजतां. (६७) ४
 वाजून २५ मिनिटांनीं. (६८) १-७३२०५०८ इ० (६९) १२
 ग्यालन. (७०) ६५४ (७१) अ ६४०; ब ७२० क
 ८४० (७२) दुसरें पद (७३) षड्घात. व $\frac{१}{४}$ (७४)
 १०० हात (७५) १-७३४०० (७६) १०० पौं. सामान
 माफ व २२४ पौं. व ३३६ पौं. (७७) अ. ३०००; ब.
 ४०००; क. ४५००; आणि शें. ४, ५, ६, अनुक्रमे व्या-

जांचे दर. (७८) अजवळ २६ शि. बजवळ १४ शि.
 व कजवळ ८ शि. (७९) ५७ (८०) ११५० पै. (८१)
 १,१^१/_६ (८३) ^१/_३ फूट. (८४) १० फूट. (८६) १३३ कार्टर
 एकंदर धान्य. (८७) १० मि. ४^{२८}/_{१३३} से. (८९) २ आणि १०
 (९०) उंची ५ मैल. अचो चाल २^१/_३ मै. व ब २ मैल
 (९१) मुलास १९२० पै. १२ शि. व भावास ९६० पै. ६ शि.
 (९४) - ११५. (९५) आदिपद १ व उत्तर २ (९६) गिनी
 १८९ व ४८ औंस सर्व गिनींचें वजन. (९७) ३६ (९८)
^{१८}/_{२५} व ^{३४}/_{२५} व १^१/_३ (९९) १५ फूट. (१००) १.

समाप्त.