



मराठीचा विकास : महाराष्ट्राचा विकास

राज्य मराठी विकास संस्था
(महाराष्ट्रशासन पुरस्कृत)
एल्फिन्स्टन तांत्रिक विद्यालय,
३, महापालिका मार्ग,
घोबीतलीव, मुंबई - ४००००१
रजि नं. एक १६०९४ (मुंबई)
दूरध्वनी : २२६५३९६६ / फॅक्स : २२६३१३२५
Email mvs_mumbai@yahoo.com

निवेदन

महाराष्ट्र राज्याचे सांस्कृतिक धोरण २०१० अंतर्गत मराठी भाषेतील प्रतिमुद्राधिकाराची (कांपीराइटची) मुदत संपलेले दुर्मिळ ग्रंथ महाजालावर उपलब्ध करून द्यावे असे म्हटले आहे. त्यानुसार मराठी भाषा विभागाच्या आदेशाप्रमाणे (शासननिर्णय क्र. रासांधो १०१२/ प्र. क्र./ २०१२/भाषा-३ दि. २८ मार्च २०१३) राज्य मराठी विकास संस्थेद्वारे असे ग्रंथ आणि नियतकालिके महाजालावर उपलब्ध करून देण्याचा प्रकल्प राबवण्यात येत आहे.

ह्या प्रकल्पांतर्गत उपलब्ध होणारे ग्रंथ व नियतकालिके प्रतिमुद्राधिकार अधिनियमाची मुदत उलटलेले असल्याने सार्वजनिक स्वरूपात उपलब्ध आहेत. ही सामग्री विविध ग्रंथालयांनी जतन करून ठेवल्यामुळेच आज आपल्याला उपलब्ध होत आहे.

सदर पुस्तके अथवा नियतकालिके जशी उपलब्ध होत जातील तसे त्यांचे संगणकीकरण करून जनतेला ती उपलब्ध करून देण्यात येतील. ह्या ग्रंथांच्या/ नियतकालिकांच्या पीडीएफ प्रती आपण विनामूल्य उतरवून घेऊ शकता. असे करताना आपण खालील सूचना लक्षात घेऊन त्यांचे पालन करावे.

१. सदर ग्रंथांच्या पीडीएफ प्रती ह्या वैयक्तिक वापरासाठी विनामूल्य उतरवून घेता येतील तसेच इतरांनाही विनामूल्य देता येतील. पण कोणत्याही कारणासाठी त्याचा व्यावसायिक वापर करता येणार नाही.
०२. सदर ग्रंथांचे दुवे इतरांना देताना त्यासाठी कोणतीही रक्कम आकारता येणार नाही.
०३. पीडीएफ प्रतींवर असलेली राज्य मराठी विकास संस्थेची मुद्रा आपणास काढता येणार नाही.
०४. आपल्या अभ्यासासाठी, संशोधनासाठी ह्या सामग्रीचा उपयोग करताना आपण योग्य तो श्रेयनिर्देश केला पाहिजे.
वरील अटींचा भंग झालेला आढळल्यास कायदेशीर कारवाई करण्यात येईल.

स्पष्टीकरण : सदर सामग्री ही केवळ ऐतिहासिक दस्तऐवज म्हणून उपलब्ध करण्यात आली असून ह्या सामग्रीतून व्यक्त होणारी मते, विचारसरणी इ. त्या त्या लेखक, संपादक इ. कर्त्यांची आहे. त्यांपैकी कोणतेही मत, विचारसरणी इ. ह्यांचा पुरस्कार महाराष्ट्र शासन, मराठी भाषा विभाग, राज्य मराठी विकास संस्था ह्यांपैकी कुणीही करत नसून त्या त्या मताचे वा विचारसरणीचे दायित्व उपरोक्त विभागांवर असणार नाही.

विद्येचे उद्देश, लाभ आणि संतोष

जार्ज जार्विस

सन १८२९

श्रीमन्महाराज
प्रतापसिंह राजे छत्रपति
सातारकर
एथील प्रजांचे विद्याशिकण्याचे कामास
उदार आश्रय देणारे
यांस
हा ग्रंथ
सेवक कापट्टम जार्ज जारविस, इंजिनीर
यांणीं
परनादरानें
नजरकेला

मुंबई
संन १८२९

243

To
His Highness
Pratap Singh, Raja Chhatraputti
Raja of Sattara,
the munificent Supporter of Native Education,
the following translation
is most respectfully inscribed
by His Highness's
most Obedient Servant
George Jarvis
Captain of Engineers.

Bombay
21st July 1820

अनुक्रमणिका

१. शिक्षामालाविद्या	७
२. शिक्षामालाविद्या आणि जडविद्या यांचे सत्यतांतील भेद	२४
३. सृष्टिविद्या अथवा जडानुभवज्ञान.	३८
४. तिर्यच आणि उद्भिदजडयांजवर सृष्टिविद्येची योजना.	७३
५. विद्येचे लाभ आणि संतोष.	१२०

कोश

अ	१५२
आ	१५५
इ, उ	१५६
ए, औ, क, ग	१५७
घ, च, ज	१५८
त, थ, द	१५९
ध, न	१६०
प	१६१
फ, ब, भ	१६२
म, र, ल	१६३
व	१६४
श	१६५
स	१६६
ह	१६८

विद्येचे

उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

प्रारंभ.

कोणत्याही एका विद्येचा ज्ञानापासून जे लाभ आणि संतोष होतात, ते जाणावयासाठी त्याच विद्येत परिचित जालें पाहिजे आणि याजकरिता पूर्वील विद्वानांहीं जा विद्या प्रवर्तविल्या आहेत, त्यांचा अभ्यासानें जे लाभ होतात, ते सर्व लक्ष्यांत आणून देण्यास, त्यांचे वेगळाले भाग शिकविल्यावांचून अशक्य आहे. परंतु वेगळाल्या विद्यांचां स्वरूपें आणि उद्देश यांचे समजाविण्यानें, ते लाभ लक्ष्यांत स्पष्ट आणून देतां येतात; विद्येचा कोणत्याही भागाचें एक प्रकरण शिकल्यांत उपयोग आणि हर्षकिती आहेत, हें उदाहरणांनीं दाखवितां येतें, यावरून अनुमान होतें किं, तो संपूण भाग शिकण्यास केवढा मोठा हेतु आहे.

विद्येपासून

२ विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

विद्येपासून उपयोग आणि हर्ष हे होनात, या दोन कारणास्तव ज्ञानांत लाभ आहे हे सहज प्रतिपादिता येते. सर्व मनुष्यांस, अथवा जांचे स्वभाव फार नीच किंवा दुष्ट नाहींत त्यांस तरी, विद्येविषयी साहजिक प्रीति उत्पन्न होती, यास्तव विद्या साध्य केल्याने निश्चय कांहीं आनंद आहे. जेव्हा कोणतीही वस्तु पहिल्यानेच दृष्टीस पडती, तेव्हा एकदाच कांहीं एक आनंद होतो, कांकि, ती अपूर्व दृष्टीस पडली; नंतर त्या पाहणाऱाचें मन जागृत होतें, आणि तो तत्संबंधी कांहीं अधिक जाणायस इच्छितो. जर ती वस्तु कांहीं एक कारागिरीचा प्रकार आहे, जसे एक आऊत, अथवा कोणत्याही जातीचें यंत्र; आतां पाहणाऱा तें कसें केलें; तें कसें चालतें; आणि तें कोणत्या कामास पडतें; हे जाणायस इच्छितो. जर ती वस्तु एक पशू आहे, तर या जातीचे पशू कोठून येतात; याचा उपजीविका कशी होती; याचें काय गीळ आहे; आणि सामान्यतः याचा स्वभाव आणि चाल काय आहे, हे जाणायची इच्छा त्यास होती. तें यंत्र अथवा तो पशू कधीं आपल्या कामास येईल असें मनांत न आणितोही, त्याचा शोध करण्याची इच्छा त्याचा चित्तीं उत्पन्न होती; परंतु कदाचित् असें ही घडेल, किं तें पुनः कधींही आपल्या दृष्टीस पडणार नाहीं, तर याचा विचार न करितां त्याचा सर्व वर्तमानाची जिज्ञासा त्यास होती, कांकि नवे आणि अज्ञातपूर्व पाहिले. याजकरितां तो त्याचा शोध करितो; तेस मयीं

विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष. ३

तेसमयीं त्याचा प्रश्नांचीं उत्तरे मिळाल्यावर त्याचें विशेष वर्तमान कळोन, स्मरणजे तो पूर्वीचापेक्षां त्याचा वर्तमानास अधिक परिचित जाल्यावर, त्यास हर्ष होतो. आतां तेंच यंत्र अथवा तोच पशु पुनः त्याचे पाहाण्यांत आला असें घडल्यास त्यास पूर्वी पाहिल्याचें स्मरण जाल्यानें आणि आपण त्याविषयीं काहीं पूर्वीचा परिचित आहे असें त्याचे मनांत आल्यानें त्यास काहीं सुख होते. जर त्याणें पूर्वी पाहिल्याशीं काहीं सारखेंच काहीं विरुद्ध असें दुसरें यंत्र किंवा दुसरा पशु पाहिला, तर त्यास परस्पर ताडिल्यानें, त्यांचे कोणते धर्म मिळतात आणि कोणते मिळत नाहीत हें मनांत ठसल्यानें, संतोष होतो. आतां हा सगळा सुखाचा प्रकार निर्दोष आणि निर्लोभ जातीचा असा आहे, आणि त्याचा व्यावहारिक सामान्य कर्माशीं काहीं संबंध नाही, तथापि त्यांत सुख आहे—संतोष आहे. जरीं यापासून तो काहीं अधिक संपत्तिमान होत नाही; याणें त्याचें रसनेंद्रिय किंवा दुसरें कोणतेंही इंद्रिय तृप्त होत नाही; तथापि हें इतकें संतोषकारक आहे किं, जासाशीं कोणी आपल्या जवळचें काहीं देईल, आणि काहीं विषयभोगही सोडाल. विद्येपासून जो संतोष होता तो बरोबर या जातीचा आहे, किंबहुना तो आहे. कांकि, जाची गोंष्ट वरसांगीतली तीच वास्तविक विद्या आहे, विद्याशब्दाचा सामान्य अर्थ केवळ ज्ञान आहे, आणि विशेष अर्थ रचनेंत

४ विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

रचनेत आणिलेले ज्ञान, ह्मणजे सोईने शिकवितां यावे, सहज स्मरणांत राहावे, आणि व्यवहारांत कामांवर लावितां यावे, अशा क्रमाने योजून रचिले आहेत.

कोणत्याही विद्येचा अथवा ज्ञानाचा भागाचे व्यवहारांत प्रचार निःसंशय अत्यंत उपयोगी आहेत; आणि आपले ज्ञान वाढविल्यापासून व्यावहारिक संपत्तींत आणि भोगांत काहींही निश्चित लाभ न पावेल असा मनुष्य दुर्लभ आहे. जीं कामें सोद्या विद्याचा-तुर्यानें केलीं आहेत, तीं केवळ पाहिल्यानेंही हर्ष होतो, जरी त्यांत आपल्यास लाभांश नाही. आतां पाहा, एक नव्या जातीचे यंत्र, अथवा अज्ञात पशूचे शीळ, आतां तें आपल्या अथवा दुसऱ्याचे कामांत उपयोगी पडेल किंवा नाही याचा विचार न करितां केवळ त्याचा शोध मात्र कला, इतक्यानेंच हर्ष होतो. याहून अधिक शोध केल्यापासून तें यंत्र अथवा तो पशु मनुष्याचे उपयोगी आहे असें कळल्यावर अधिकच हर्ष होतो. जरी तें वर्तमान जाणिल्यानें आपल्यास कधींही लाभ व्हावयाचा नाही. जसें, दूर देशांचे लोक रेंडार पशूस वाहनाचा कामांत आणितात हें जाणिल्यानें : आणि खीही, यद्यपि वर्तमान जाणिल्यानें लाभ आहे, परंतु, आपल्यास त्याची इच्छा नाही : जसें, तें यंत्र वैद्यांस दुष्कर काम करण्याचे उपयोगी आहे हें जाणिल्यानें. जिज्ञासेची केवळ पूर्त्ति, कालचेपेक्षां आज अधिक

जाणणें,

विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष. ५

जाणणें; जें पूर्वी गूढार्थ आणि दुर्बोध भासलें तें स्पष्ट समजणें; सामान्यसत्यतांचा विचार करणें; आणि वेगळाल्या पदार्थांस परस्परंशीं ताडणें, — हाच मनाचा संतोषकारी उद्योग आहे; आणि, हा उद्योग, तत्कालीन भोगावांचून, सर्व इंद्रियांचे वृत्तींस नीचकर्मासक्ततेतून सोडवून, मोठ्या आणि उत्कृष्ट कर्मासक्त अशा करितो, स्वभावास पवित्र आणि निर्मळ करितो, आणि त्या स्वभावाचे उद्वृत्ततेचा दमनाविषयीं आत्म्यास सहाय होतो.

विद्येचे प्रथम पाठ बहुत जनास पहिल्यानें भयंकर स्वरूप दिसतात, हें सत्य आहे, कांकिं, नित्याचें व्यवहार कर्म समजण्याविषयीं मनास जो यत्न पडतो, त्याहून विद्येचा पाठ समजायास काहीं अधिक यत्न पाहिजे, परंतु बद्धतच अधिक नको; आणि त्याच कारणास्तव विद्येचे अत्यंत उपयोगी भाग, स्मरणजे जे बहुतकरून व्यवहार कामांवर लावितां येतात, त्यांचे शिकण्यास सुगमपणा न्यून आहे; आणि ते भाग मनास विशेषतः असंमिश्र उद्देश थोडे दाखवितात, याज करितां, ते शिकल्यावर हर्षही न्यून आहे. त्याची गोष्ट सांगत्येसमयीं कल्पनेस साहाय्य करण्याविषयीं सांप्रत काहीं आकृति घ्यावयाची नाही; इंद्रियव्यापाराचे साहाय्यावांचून चिन्ताचीच प्रार्थना करितों. परंतु जा सत्यता, विद्येकरून उघड होतात त्यां पासून जो हर्ष होतो तो अमूल्य आहे, हें मत विचार केल्यावांचून, तिरस्कारूं नये. जे आधारवि-

पय

६ विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

षय उघडून सांगितले आहेत, त्यांजकडे स्वस्थपणे केवळ अवधानमात्र द्यावे, आणि जात व्यावहारिक कामाशी किंवा काहीं सिद्ध गोष्टीशी संबंध नाही, असें काहीं आर्त्ती सांगत नाही, असा विश्वास ठेविला असता, जे पाठ तुर्त्ती शिकता ते किती उपयोगी आहेत हे सत्वर तुमचा ध्यानांत येईल, आणि ते समजायाविषयी आणि स्मरणांत ठेवायाविषयी तुमचें मन लागू लागेल; विद्या कशासाठी, आणि ईशें फळ काय आहे, इतकें जाणिल्यानेच विद्येचा काहीं अंश तुम्हास प्राप्त जाला असें तुम्हास समजेल; विद्येचे किंचित् अंश अनुभविल्याने ती विद्या साध्य करण्याविषयी किति श्रम घेण्यास योग्य आहे हे आपाप समजण्याविषयी तुम्हीं समर्थ झाल; जसें, काहीं वस्तु गोड आहे कि नाही, आणि अधिक घ्यावे कि नाही, हे समजायाविषयी तुम्हीं किंचित् स्वाद घेतां, आणि किंचित् अंश अनुभविल्याने, पुढें शिकायास, आणि संहय वाढवायास, तुम्हीं स्वतां समर्थ झाल; आणि आरंभी थोडा थोडा अंश स्वाधीन करून घेतल्यानें, तुम्हीं इतके पुढें जाल कि, पाठिमागे पाहिलें असतां, आरंभीचा योग्यतेत आणि आतांचा योग्यतेत किति अंतर पडलें हे पाहून विस्मय पावाल.

विद्यांचे स्रोते तीन भाग आहेत : १, संख्या आणि अवयवी यांशी संबंध ठेवितो — २, जडाशी संबंध ठेवितो — आणि ३, आत्म्याशी संबंध ठेवितो.

प्रथमास

विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

प्रथमास शिक्षामालाविद्या स्मणतात, ती संख्या आणि अंक यांचे गुण दाखविती; दुसऱ्यास जडविद्या स्मणतात, ती सृष्टीतील इंद्रियगोचर सर्व वेगळाल्या पदार्थमात्राचे गुण दाखविती; तिसऱ्यास बुद्धिज्ञान अथवा नीतिज्ञान स्मणतात, तें आत्म्याचें शील दाखवितें; आत्म्याची सत्ता आहे याविषयीं आपलाच विचार साक्षी आहे; अथवा तें मनुष्याचें सुशील दाखवितें; स्मणजे, एक - ल्याची आणि समुदायांत वागणाराची नीति दाखवितें. इतिहास स्मणजे सर्व जातींचे ज्ञानाचे अतीत सत्यानुभवाचें लंखादिक, तो एक समजायाचा विषय आहे, जरीं हा सर्व विद्यांशी संबद्ध आणि त्यांस उपकारक असा आहे, तरी तो स्वतंत्र विद्या नव्हे.

१ शिक्षामालाविद्या.

गणित, आणि भूमिति, हे दोन शिक्षामालेचे सोपे भाग आहेत, अथवा ह्या दोन शिक्षामाला विद्या आहेत; त्यांत गणित स्मणजे संख्येचें ज्ञान, आणि भूमिति स्मणजे आकृतीचें ज्ञान, हा अर्थ, भूस्मणजे भूमि आणि भिति स्मणजे माप या दोन संस्कृत शब्दांपासून होतो,— आतां भूस्मापन कर्मांपासून मनुष्याचें अबधान तिकडे लागलें चाजकरिता त्या विद्येस भूमितिविद्या स्मणतात.

२ आणि २ हे एकत्र केले असतां ४ होतात, ही एक गणितप्रतिज्ञा सांगतो, ही अतिसुगम आहे, परंतु,
अति

८ विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

अति दुर्बोध आणि परम कठीण अशा दुसऱ्या अनेक प्रतिज्ञांशी संबद्ध आहे. जसे, ५ गुणिले १० आणि ते भागिले २ हे, आणि १०० भागिले ४ हे परस्पर बरोबर आहेत, स्रणजे या दोहोंपासून २५ ही एकच संख्या उत्पन्न होती, ही दुसरी प्रतिज्ञा पूर्व प्रतिज्ञेपेक्षा काहीं कठीण आहे, तरीही स्पष्टच आहे. तसे, १००० रुपयांत किती रेंस आहेत, आणि १ वर्षांत किती मिन्ट्युट आहेत, हे गणितांतील प्रश्न आहेत, यांचीं उत्तरें काढायास गणितविद्येचा आधारसत्यता एकापुढें एक शिकल्यानें समर्थ होतात, जा आधारसत्यतां स व्यवहारांत सामान्यतः मिळवणी, वजाबाकी, गुणाकार, भागाकार, यांची रीति स्रणतात. सकल विद्यामध्ये गणित सर्वापेक्षा सुगम आहे असे स्रणोत, तथापि हें त्या सर्वांत अत्यंत उपयोगी आहे; परंतु, तें जा संख्या विशेष आणि व्यक्त अशा आहेत त्यांचें गुणमात्र दाखवितें, आणि त्यांची मिळवणी, वजाबाकी, गुणाकार, आणि भागाकार, हे करण्याची शक्तिमात्र देतें. अव्यक्त संख्यांचें स्वरें फळ उत्पन्न होण्यासाठीं, आणि त्या किंविषयक आहेत हें कळवायासाठीं, त्यांस मिळवायाचा, वजाकरायाचा, गुणायाचा, भागायाचा असतील, स्रणजे त्यांशीं सर्वविषयक काम व्यक्तासारखें करायाचें आहे, अथवा जे गुण सर्व संख्यांस साधारण आहेत ते शोधायाचे असतील तर तीं सर्व कामें गणिताचे एक

भिन्न

विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष. ९

भिन्न जातीचे शीताने केली पाहिजेत, जीस सामान्यगणित किंवा बीजगणित स्मरणतात. या परमोपयोगी विद्येची बीजे व्यक्तगणिताचे पीढांत आहेत हे पुढे थोडक्यांतच अनुभवास येईल. जसे, कल्पना कर किं, ती संख्या काय आहे, जीस ५नीं गुणिली असतां १० होतात? आतां १० भागिले ५ नीं स्मरणजे २ आहेत हे कळते: परंतु २ ही संख्या काढिल्याचे पूर्वी, आणि ती काय आहे हे कळल्याचे पूर्वी, कल्पना कर किं, ती दुसऱ्या कोणत्याही संख्येशीं मिळवायाची आहे; तर आतां हे त्या अव्यक्त संख्येचे स्थळीं काहीं एक चिन्हमात्र ठेविल्यानें स्मरणजे अकारादि अक्षरांतील कोणतेही अक्षर ठेविल्यानेंच केवळ होतें, तें व्यक्त संख्येसारखें मानून त्या अक्षराशीं मिळविल्यानें. जसे, त्या दोन संख्या काय आहेत, किं जांची बेरीज ९ होईल, आणि जा परस्पर गुणून गुणाकार २० होईल, अशी कल्पना कर. आतां दोन संख्या परस्परांस मिळून ९ होतात अशा संख्या बद्धत आहेत; जसे, १ आणि ८; २ आणि ७; ३ आणि ६; इत्यादि. याजकरितां या उदाहरणांतील दुसऱ्या संकेत लक्ष्यांत ठेविला पाहिजे, स्मरणजे जा परस्पर गुणून गुणाकार २० होईल, तेव्हां इच्छिल्या दोन विशेष संख्या काढिल्याचे पूर्वी हा दुसरा संकेत कामांत आणून उदाहरणाचा विस्तार केला पाहिजे. याजकरितां इच्छिल्या दोन संख्या काढिल्या आहेत असें कल्पून, त्यांचे

१० विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

त्यांचे स्थळीं अक्षरचिन्हें योजावीं, आणि मिळवणी, गुणाकार, या दोन पूर्वसंकेतां प्रमाणें त्या दोन अक्षरचिन्हांवर तर्क केल्यानें, कळतें किं, प्रत्येक अक्षरचिन्ह संख्येंत काय आहे, असें किं, जेणें करून सांगीतले संकेत पूर्ण होतील. हा तर्क चालवायान्चा रीती, आणि उद्दिष्ट फलाची अचूक सिद्धी, बीजगणित दाखवितें, आणि जा अव्यक्त संख्या काहीं व्यक्त संख्यांशीं, किंवा परस्परांशीं असुक संबंध ठेवितात, इतकें मात्र ठाउक असतांही, त्या बीजगणिताचे आश्रयानें काढिता येतात. आतां वर सांगीतले उदाहरण सोपें आहे, आणि त्याजवर थोडासा विचार केल्यानें, स्रणजे वेगळ्या संख्या शोधिल्यानें, आणि कोणत्या कोणत्या संख्या संकेताशीं मिळतात, हें शोधिल्यानें, उत्तर सत्वर कळतें; कांकिं, स्पष्ट दिसतें, त्या इच्छिल्या संख्या ४ आणि ५ या आहेत; परंतु हें उत्तर कोणत्याही निश्चित मार्गानें, स्रणजे सजातीय सर्व उदाहरणांवर लाविता येईल अशा एक सामान्यरीतीनें काढिलें नाहीं, याजकरितां त्यापेक्षां कठिण उदाहरणांचें उत्तर तशानें निघायचें नाहीं; आणि रवीही जीं उदाहरणें किंचित् कठीण आहेत त्यांचीं उत्तरें पुष्कळ शोध आणि अटकळी केल्यावांचून निघायचीं नाहींत. जसें, एक गवळ्यानें आपल्या झेंडीची थटी ८०० रुपयांनीं विकली; आणि जर त्या थटींत ४ झेंडी अधिक असत्या तर त्यास त्या झेंडीचे

द्वैशींचे प्रत्येकीं दाहा दाहा रुपये कमी येते. आतां जर त्या थरींत किती द्वैशी होत्या हें जाणायाचें आहे तर बीजगणितरीतीनें सहज कळेल, परंतु विशेषगणितरीतीनें कळायामुळे अटकळी कराव्या लागतील, आणि वेळही बहुत लागेल : आणि यापेक्षां अत्यंत कठिण उदाहरणाचें उत्तर बीजगणितरीतीनें स्वल्यांत सत्वर निघतें. याप्रमाणें, गणितानें काहींविशेष संख्यांचें गुण कळतात; सणजे जसें, ३४० ही संख्या ३ या संख्येनें निःशेष भागिली जाती : परंतु, बीजगणितानें कळतें किं, ३ या संख्येनें निःशेष भागिल्या जातात अशा बहुत संख्या आहेत, आणि त्यांतून कोणतीही एक संख्या पाहिली असतां, तत्क्षणीं कळतें किं, ही ३ या संख्येनें निःशेष भागिली जाईल; कारण, त्या सर्वांत हा विशेष गुण आहे, सणजे त्या संख्येतील वेगळाले अंक एकत्र मिळवून, बेरीज घेतली असतां, ती ३ या संख्येनें निःशेष भागिली जाती. आतां, हें स्वरें आहे किंवा नाही हें कोणत्याही एक उदाहरणांत स्वल्यानें कळतें, जसें, वरसांगीतल्या संख्येमध्ये पाहा, ३ मिळविले ४ आणि ते मिळविले ८ सणजे १५ जाले, आतां स्पष्ट दिसतें, किं ही बेरीज ३ या संख्येनें निःशेष भागिली जाती; आणि ३४० ही संख्या ३ या संख्येनें भागिली असतां, काहीं शेषाचांतून ११६ भागाकार होतो.

* ही संख्या १६ आहे.

परंतु.

१२ विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष

परंतु, अशानें प्रतिपादिलें गेलें नाहीं, किं, कोणत्या-ही दुसऱ्या संख्येचे वेगळाल्या अंकांची वेशज ३ या संख्येनें निःशेष भागिली जाती, तस्मात् ती संख्या स्व-तांही ३ या संख्येनें निःशेष भागिली जाईल. जसें, ७४१ या संख्येंत; कांकि, एथे आणि दुसऱ्या प्रत्येक उदाहरणांत, ३ या संख्येनें निःशेष भागिलें जाईल किंवा नाहीं हे कळावयाकरितां, भागाकार अवश्य केला पाहिजे; परंतु, अशा सामान्य गुणांचें जाणणें, आणि त्यांची सत्यता प्रतिपादणें, हें सर्व बीजगणितानें होतें.*

* याप्रमाणें संख्यांतील दुसऱ्या एक प्रकारचा संख्या ३ या संख्येनें निःशेष भागिल्या जातात, तो प्रकार बीजगणितानें कळतो. तीन अंकस्थळांची कोणतीही संख्या, जीचे वेगळाले अंक गणित प्रमाणांत आहेत, सणजे, जीचे वेगळाले अंक समान उत्तरानें चढते आहेत, ती सगळी संख्या ३ या संख्येनें निःशेष भागिली जाती. जसें, १२३, ७८९, ३५७, १५९, इत्यादि. हाच गुण दुसऱ्या अनेक अंकस्थळांचें संख्यांत आहे, परंतु, त्यांतील वेगळाले ३, ६, ९, इत्यादि इतकाल्या अंकस्थळांचे भाग अनुक्रमें समान उत्तरानें चढते असावे. जसे, २८९'२९९'३०९ अथवा, १४८'२१४'२८० अथवा, ३०१४२'०८५३४५'६४८२७६'१९८७५६, या संख्येमध्ये २४ अंकस्थळें आहेत, जांत साहा साहा अंकस्थळांचे ४ भाग आहेत, ते भाग अनुक्रमें ११३७ या समान उत्तरानें चढते आहेत, याअकरितां, ती सगळी संख्या ३ या संख्येनें निःशेष भागिली जाती. हा गुण अनेक सामान्य प्रकारांतला एकच विशेष या उदाहरणां दाखविला.

या

विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष

या बीजगणित विद्येचे साधनानें, आणि इष्टे गळाल्या योजनांहीं, परम आश्चर्यगणित करितां येतें. एथे एक उदाहरणाकरितां, लाघतंमाची शक्ति दाखवितो; स्तणजे, तें या गुणाचे आश्रयानें उत्पन्न होतें. परस्पर समान उत्तरानें चढत्या अशा कित्येक संख्या ये, स्तणजे, त्यांतील दुसरी संख्या पहिलीपेक्षां जितक्यानें अधिक आहे, तितक्यानेंच तिसरी दुसरीपेक्षां अधिक आहे, इत्यादि, आणि त्या संख्यांचे अंतरास उत्तर स्तणतात, त्या उत्तरानें त्या संख्यांचा आरंभ असावा ; जसें,

१, २, ३, ४, ५, ६, इत्यादि, यांत उत्तर १ ही संख्या आहे : नंतर कित्येक दुसऱ्या संख्या ये, त्या अशा किं, प्रत्येक संख्या तीचे मागल्या संख्येपेक्षां द्विगुण, त्रिगुण, चतुर्गुण, अथवा याहून अधिक गुण असेल, या संख्यांचे वृद्धिगुणकास गुणोत्तरस्तणतात, त्या गुणोत्तरानें त्यांचा आरंभ असावा ; जसें, २, ४, ८, १६, ३२, ६४, १२८ : आतां या दुसऱ्या संख्यांस दुसऱ्या ओळींत पूर्व संख्यांचे ओळीचे खाली लिहि, अशाकिं, त्या दोन ओळींतील संख्या अनुक्रमें एकी खाली एक अशा येतील ; जसें,

१	२	३	४	५	६	७
२	४	८	१६	३२	६४	१२८

आतां पाहा, वरचे ओळींतील भलत्या कोणत्याही दोन संख्या एकत्र मिळविल्या असतां, त्यांचे बेरिजेर्शी तुल्य वरचे ओळींत जी संख्या आहे, तीचे खालची संख्या त्या

पूर्व

१४ विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

पूर्व मिळविल्या दोन संख्यांचे खालचे दोन संख्यांचे गुणाकाराचे बरोबर आहे, जसें, वरचे ओळींतील २ आणि ४ या दोन संख्या एकत्र मिळवून ६ वेरीज जाळी, ते वरचे ओळींत पाहा, आणि त्यांचे खालीं ६४ आहेत, ते २ आणि ४ यांचे खालचे ४ आणि १६ यांचे गुणाकाराचे बरोबर आहेत. या प्रमाणें वरचे ओळींतील कोणत्याही दोन संख्यांची वजाबाकी केली असतां, त्या बाकीचे बरोबर वरचे ओळींत जी संख्या आहे, तीचे खालची संख्या, पूर्वील वजाबाकीचे दोन संख्यांचे खालचे दोन संख्यांचे भागाकाराचे बरोबर आहे. जसें, वरचे ओळींतील ६ तून त्याच ओळींतील ४ वजा केले असतां, २ बाकी राहातात, त्यांचे बरोबर वरचे ओळींत जी संख्या आहे, तीचे खालीं ४ आहेत पाहा; आतां ते ६ आणि ४ यांचे खालचे ६४ आणि १६ यांचे भागाकाराचे बरोबर आहेत. खालचे ओळींतील संख्यांस स्वाभाविक संख्या स्मरणतात, आणि वरचे ओळींतील संख्यांस अनुक्रमें त्यांची लाग्रतमें स्मरणतात, आणि थोड्या श्रमानें कोष्टक करितां येतात, ते असे किं, जांत १ पासून १०००० पर्यंत, आणि याहून अधिक ही संख्यांचीं लाग्रतमें होतील: स्मरणजे, कोणतीही संख्या दुसऱ्या कोणत्याही संख्येनें गुणिल्या वांचून, किंवा भागिल्या वांचून, केवळ त्या संख्यांचीं लाग्रतमें घेऊन, त्यांची मिळवणी किंवा वजाबाकी करून, त्या लाग्रतमांचा संख्या कोष्टकांतून घेतल्यानें,

ते

विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष. १५.

ते सिद्धच गुणाकार किंवा भागाकार मिळतात, ते कोष्टक असे किं, जरी त्यांत स्रोद्या संख्यांचीं लाग्रतम नसतील, तरीही तीं स्रोद्या संख्यांचे कामांवर लावायाची एक फार सरळ रीति आहे, तिणें करून तीं स्रोद्या संख्यांचे कामांवर लावितां येतील: याजकरितां त्वरेनें कळतें, किं अशे कामांत जो फार श्रम पडतो, आणि बहून वेळ लागतो, तो या लाग्रतमाचे साहाय्यानें चुकतो, जसें, ७५४३२०३, जर ही संख्या इणेंच गुणायाची असेल, आणि तो गुणाकारही पुनः इणेंच गुणायाचा असेल, तर ७ अंकस्थळांची संख्या ७ अंकस्थळांचे संख्येनें गुणावी लागेल, त्या गुणाकारांत अंकस्थळें १४ येतील; नंतर तो गुणाकार पुनः ७ अंकस्थळांचे संख्येनें गुणावा लागेल, म्हणजे इच्छित्या गुणाकारांत २१ अंकस्थळें येतील,— या प्रमाणें गणितरीतीनें करावयास केवढा स्रोदा श्रम आहे; परंतु, तेंच काम लाग्रतमानें करावयास इतकें मात्र केलें पाहिजे, किं ७ अंकस्थळांचे प्रथम संख्येचें लाग्रतम घेऊन, तें ३ या संख्येनें गुणावें, तो गुणाकार इच्छित्या २१ अंकस्थळांचे गुणाकाराचें लाग्रतम जालें. पाहा, यांत किती श्रम चुकला, आणि किती वेळ वांचला, आणि भागाकाराचे उदाहरणांत तर याहूनही अधिक वांचतो: आणि रीति अन्यंत उपयोगी अशीं बहूत उदाहरणें आहेत, किं जांचा विस्तार लाग्रतमा शिवाय दुसऱ्या कोणत्याही रीतीनें बहूत वेळ श्रम घेऊन केला

१६ विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

केला तरी त्यांचीं फळे उत्पन्न होण्यास अवघड आहेत.

आकृतीचे अथवा अवकाशाचे विशेष भागाचे आणि बिंदूचे परस्परांतील अंतरांचे गुण भूमितीनें कळतात, जसें, एक त्रिकोण, सणजे तीन बाजूंची एक आकृति, जीची एक बाजू दुसऱ्या बाजूवर लंब आहे, अशी पाहिली असतां, अशा जातीचे त्रिकोणांविषयीं भूमितीचे मार्गानें तर्क केल्यानें, असें कळतें किं, त्यांचे वेगळाल्या तीन बाजूंवर चौरसें केलीं असतां, त्यांतील मोठें चौरस, सणजे जें दोन लंबांचे समोरचे झोंकिल्या बाजूंवर आहे तें, लंबांवरील दोन लाहान चौरसांचे, बेरिजेचे नेमस्त बरोबर आहे; आणि असा त्रिकोण कितीही लाहान किंवा स्मोटा असो, अथवा त्याचे परस्परांचे बाजूंचीं प्रमाणें कशींही असोत, तथापि हे निश्चित सिद्ध आहे. याजकरितां, कोणत्याही अशा त्रिकोणाचा दोन बाजू कळल्या असतां, तिसरी बाजू कादितां येईल, आतां कल्पना कर, किं दोन बाजूंतील, एक बाजूची लांबी ३ फुट आहे, आणि दुसरीची ४ फुट आहे, यावरून तिसरीची लांबी काढावयाची इच्छा आहे; तर इतकें मात्र करावें लागतें, किं अशी एक संख्या काढावी, किं तिणें तीच गुणिली असतां, तो गुणाकार, ३ गुणिले ३ अधिक ४ गुणिले ४ बराबर ^{*}५ याचे बरोबर होईल,

* संख्यांचा हाच गुण आहे, किं जा संख्येचे शेवटीं ५ किंवा ० आहे, ती संख्या तीणेंच गुणून जो गुणाकार होतो. तेव्हां

विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष. १७

तेव्हा ती संख्या ५ आहे.

आता पाहा, काटकोन त्रिकोणाचा अथवा लंब रेखाचा, असा गुण जाणिल्याने, केवदा स्रोटा लाभ आहे. जर एक रेषेची लांबी जाणावयास इच्छिती आहे, परंतु, काही अवघडा मुळ ती रेषा मापावयास अशक्य आहे, — स्तणजे, जसे, शेताची एक बाजू मध्येच पाण्याने धुपोन जाऊन तेथे स्रोटा खाडा पडला आहे, अथवा, समुद्राचा एक कोठा धनुष्याकार आहे, त्याचे एक बिंदू पासून दुसरे बिंदूपर्यंत लांबी किति आहे ती जाणावयास इच्छिती आहे, — तर हे शुद्ध भूमीवर त्या बिंदूपासून दोन रेषा परस्परंवर लंब करून त्या मापिल्याने कळते; कोकिं, अवघड जागेतील जा रेषेची लांबी जाणावयास इच्छिती आहे, ती रेषा काटकोन त्रिकोणाची तिसरी बाजू आहे, जाचा दोन बाजूंची लांबी मापिली आहे, परंतु, त्रिकोणाचे दुसरे गुण आहेत, किं जीही करून कोणत्याही त्रिकोणाचे दोन बाजूंची लांबी जाणितो येती, मग त्या त्रिकोणाचा दोन बाजू परस्परंवर लंब असोत किंवा नसोत; एक बाजू मापिल्याने, आणि त्या बाजू

तो दुसऱ्यादोन वर्गसंख्यांचे बेरिजेचे बरोबर आहे, जा दोन वर्गसंख्या ३ आणि ४ या संख्यांनी अनुक्रमे निःशेष भागिल्या जातात; — जसे, $४५ \times ४५ = २०२५ = ७२९ + १२९६$, स्तणजे हे २७ आणि ३६ यांचे वर्ग आहेत; आणि $६० \times ६० = ३६०० = १२९६ + २३०४$, स्तणजे हे ३६ आणि ४८ यांचे वर्ग आहेत.

शीं

१८ विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

शीं दुसऱ्याबाजूंचे जे दोन झोंक आहेत, सणजे जांस कोन सणतात तेही दोन कोन मापिल्यानें. याजकरितां, कोणत्याही डोंगराचे शिरापासून पार त्याचे पायापर्यंत जी लंब रेघ कल्पिली, जीस डोंगराची उंची सणतात, ती स्वत्यांत जाणवेल; कांकिं, सपाट भूमीवर एक रेघ मापितां येती, आणि रबी या रेघेचे दोन शेवटां पासून डोंगराचे शिरापावेतो कल्पिलेल्या दोन रेघांचे झोंक त्या रेघेशीं मापवतील; आणि या प्रमाणें दोन झोंक रेघांतील डोंगराचे जवळचे झोंक रेघेची लांबी कळल्यावर, आणि ती रेघ सपाट भूमीवरील रेघेशीं जो कोन करिती, तो मापिल्यानें, एक दांच त्या डोंगराची लंबाची निघेल, जरीं त्या डोंगराचे पायाजवळ जावयास अशक्य आहे. अशा रीतीनें, जवळचे सपाट भूमीवर रेघा आणि कोन मापिल्यानें, दूरचे लक्ष्याचें किंवा दुर्गमस्थळांचे लक्ष्याचें अति लांब अंतर कळतें: जसें, कोण एक सरोवराचे पलीकडील बाजूची लांबी, अथवा रुंदी, अथवा दोन द्वीपांमधील अंतर, अथवा दोन डोंगरांचे शिरांमधील अंतर.

पुनः, सरळ रेघाकृतींवांचून वांकड्या रेघाकृती आहेत, त्यांचेही गुण भूमितीनें कळतात, सर्व वांकड्या रेघाकृतींपेक्षां वर्तुळ अतिपरिचित आहे, वर्तुळ सणजे जी आकृति दोरीन्वा एक शेवट स्थिर टेंकून धरून, त्याचे भोंवती दुसरा शेवट टेंकून फिरविल्या

पासून

विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

पासून आराखड्याने होती, ती अशीकीं, तींचे प्रत्येक भाग स्थिर बिंदूपासून, स्तणजे मध्यबिंदूपासून समांतर आहेत. या आधारसत्यतेपासून, दुसऱ्या सत्यतांचे अनेक प्रकार न्यूनाधिक तर्कांचा परंपरानीं निघतात. परंतु, त्या सर्व अवश्य एक दुसरीपासून अशा निघतात. यास दृष्टांत; भूमितितर्कांनीं प्रतिपादिलें जातें कीं, वर्तुळांचे कोणत्याही व्यासांचे दोन शेवटां पासून दोन रेषा वर्तुळपरिघाचा कोणत्याही एक बिंदूवर मिळविल्या असतां त्या रेषा परस्परांवर लंब होतात.

वर्तुळाचा परम उपयोगी दुसरा गुण हा आहे, किं अति सौद्या वर्तुळापासून अति लाहान वर्तुळापर्यंत, स्तणजे सूर्यमंडळापासून घडाव्याचे गोल सुरवापर्यंत, सर्व वर्तुळांतील अवकाश, स्तणजे क्षेत्रफळें, परस्पर बरो बर प्रमाणां ब आहेत, जसे, त्यांचे मध्यापासून, त्यांचे वेगळाल्या अंतरांचे वर्ग; स्तणजे जा दोरीही वर्तुळां केलीं त्या दोरींचे लांब्यांचे वर्गः जसें, ५ फुट दोरीनें एक वर्तुळ केलें, आणि दुसरें १० फुट दोरीनें केलें, तर सौद्यावर्तुळाचें क्षेत्रफळ, स्तणजे त्याचे परिघाचे आंतील अवकाश, लाहान वर्तुळाचे क्षेत्रफळापेक्षां चौपट सौटा आहे; स्तणजे १०चा वर्ग १००, हा ५चा वर्ग २५चाचे चौपट सौटा आहे. परंतु, हेही सत्य आहे, किं वर्तुळांचे स्वतः परिघांचा लांब्या, स्तणजे जा दोरीही तीं केलीं त्या दोरींचीं दुसरीं टांकें भोंवती फिरतां जेथे

लागून

२० विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

लागून आराखडे पडले आहेत, त्या आराखड्यांचा लांब्या, प्रमाणांत आहेत, जशा त्या दोर्यांचा लांब्या; सणोनच पूर्व सोड्यावर्तुळाचा परिघ पूर्व लाहान वर्तुळाचे परिघाचे केवळ दुपट आहे.

परंतु, जांची कृति नियमित आहे, आणि जांचे गुण नियमित आहेत, अशा जा अनंत प्रकारचा वांकड्या रेघाकृती आहेत, त्यांतील एक प्रकार वर्तुळहे आहे. प्रथम, वर्तुळ सर्वलोक वळखतात, मागून दीर्घ वर्तुळही सर्व वळखतात, परंतु, दीर्घ वर्तुळापेक्षां दुसरी एक वांकडी रेघ अधिक पाहाण्यांत येती, जडपदार्थ समोर टाकिला असतां, त्याचे गमनापासून जी होतीती आहे, खडाखालीं सोडला असतां, किंवा नीट वरता उडविला असतां, तो सरळ रेषेंत जातो, समोर टाकिला असतां, भूमीवर पडेपर्यंत वांकड्यारेषेंत जातो; जसें, बंबांतून किंवा भांड्याचे तोटींतून पाणीं उडविलें असतां, जा आकृतींत चालतें त्या आकृतीपासून पाहाण्यांत येतें,—त्यारेषेस परावळा लागतात. तिचा प्रत्येक बिंदू तिचा आंतील एक असुकबिंदूशीं नियमित संबंध ठेवितो, जसें, वर्तुळ आपल्या मध्यबिंदूशीं. या वांकड्या रेघाकृतीचे गुण बद्धत आहेत, ते वेगळाले भूमितीनें कळतात: उदाहरण. जा दिशेस खडा टाकिला, अथवा तोफेचा गोळा सोडिला, अथवा तोटी सारख्या आकृतींतून, पाणीं सोडिलें, ती दिशा जर भूमीस अर्धलंब असेल, लागजे

विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष. २१

क्षणजे भूमीशीं समांतर आणि तिजवर लंब यारेघांचे अर्धमार्गीं असेल, तर ती वांकडी रेघ, या दिशे वांचून दुसऱ्या दिशेस वरोबर नेटानें सोडिल्या पाण्यानें, अथवा गोळ्यानें केलेल्या वांकड्या रेघेपेक्षां अधिक अंतरानें सोटी होईल. क्षणोन जर त्या गोळ्यांचा अथवा त्या बंबांतील पाण्याचा पल्ला अत्यंत लांब असावा अशी इच्छा असेल, तर त्यांस भूमीशीं समांतर रेघेंत सोडावें असें मनांत येईल, परंतु, तसें न करावें, तर समांतर रेघ आणि तिजवर लंब यांचे अर्ध मार्गांचे जवळचे दिशेस सोडावें. जर त्यांस प्रतिबंधक वायू नसेल, आणि याच कारणास्तव सत्यतेंत अंतर पडत नसेल, तर भूमीशीं समांतर आणि तिजवर लंब या दोन रेघांचे नेमस्त अर्धमार्गीं ती दिशा असावी.

इच्छिल्या लांबीची दोरी घेऊन, तीचे दोनही शेवट टेंकून, जसें वर्तुळ करण्यांत एकच शेवट स्थिर टेंकावा तसें एथें नाहीं, तर वेगळाल्या दोन बिंदूवर त्या शिथिल दोरीचे दोन शेवट स्थिर टेंकून, ती दोरी बळकट ताणून, कोणताही तिसरा एक बिंदू तीचा आंतल्या बाजूनें फिरवून, दीर्घ वर्तुळ केले आहे, आतां स्पष्ट आहे, किं जरी ही आकृति आणि वर्तुळ यांत सोटा भेद आहे, तरी ही आकृति त्या प्रमाणेंच करण्यांत नियमित आहे; आणि पाहा, याचे परिघांतील एकेक बिंदू असा आहे, किं, त्या पासून, दोरीचीं दोन टोंकें टेंकिलेल्या

बिंदू

२२ विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

बिंदूपर्यंत केलेल्या दोन दोन रेषांचा बेरिजा परस्पर बरोबर आहेत, कारण, त्या दोन दोन रेषांची बेरिज प्रत्येकी त्या दोरीचे बरोबर आहे.

वांकड्या रेषाकृतींचे आंत, केलेल्या सरळ रेषांचे संबंधी अनेक वेगळाले गुण आहेत, त्यांतील एक गुण, दीर्घ वर्तुळ करण्याचे उपयोगी जो कृपासती करण्यास आधार आहे; आणि रवी दीर्घ वर्तुळ रूपाचें काहींही करण्याचे उपयोगी जें कांतार्याचें यंत्र तें करण्यासही आधार आहे.

जर वर सांगितलेल्या तीन वांकड्या रेषा एकदांच पाहायाची इच्छा आहे, तर एक वर्तुळ शंकू घेऊन, तो कोठेही भोंवतालचे वाजूचे पार साफ तुटेल अशा दिशेनें, पायाशीं, क्षणजे त्याचे खालचे वाजूशीं समांतर कापिला असतां, त्या तुटलेल्या तोंडांस छिन्न क्षणतात, त्याची मर्यादा वर्तुळ होती; जर काहीं झोंकानें, क्षणजे त्या शंकूचे पायाशीं समांतर नाहीं अशा दिशेनें वर प्रमाणें त्याचे सर्व भोंवतालचे वाजूचे पार छेदिला, तर त्याचे छिन्नाची मर्यादा दीर्घ वर्तुळ होती; जर तें कापणें झोंकून शंकूचे एक वाजूशीं समांतर आहे, तर त्या छिन्नाची मर्यादा पराबला होती; जर भोंवतालचे सर्व वाजूचे पार नाहीं, आणि वाजूशीं समांतर नाहीं, परंतु वाजूचे आणि पायाचे पार, काहीं झोंकानें लंबाजवळ, कोणत्याही दुसऱ्या दिशेनें कापिला, तर त्या

छिन्नाची

छिन्नाची मर्यादा दुसरी एक वांकडी रेखाकृती होती, जीचे वर्णन वर केले नाही, तीस हेंपरबला स्मरणतात. ईचे दुसरें उदाहरण, कांचेचे अतिसाफ सरळ दोन पत्रे घेऊन, ते एक दुसऱ्यावर असे घट्ट दाबून, त्यांचा खालचा धारा बुडतील असे पाण्यांत उभे धरावे, आतां खुणा उघाड दिसायासाठी, त्या पाण्यांत शाई किंवा दुसरा काही रंग घातला असावा; नंतर तें पाणी त्यांचे मध्ये काही वर चढतें त्यापासून, त्या शाईचे अथवारंगाचे खुणें, एक आकृति दृष्टीस येती, तीची मर्यादा हीच वांकडी रेखा, स्मरणजे हेंपरबला आहे. जरीं ही आकृति स्वरूपानें, वर्तुळ आणि दीर्घ वर्तुळ यांहून बहुत-च भिन्न दिसती, तथापि शिक्षामालाविदां हीं सिद्धकेलें आहे, किं, या हेंपरबलेचे बहुत गुण त्यांचे गुणांशीं मिळते आहेत.

या वरचा चार वांकड्या रेखा अतिप्रसिद्ध आणि यांविषयीं बहुत विचारही जालेले आहेत; परंतु सरळ रेखांशीं आणि दुसऱ्या वांकड्या रेखांशीं नियमितरीतीनें संबध ठेवितात, अशा दुसऱ्या वांकड्या रेखा बहुत आहेत: उदाहरण, वर्तुळाचे परिघावरील कोणत्याही बिंदूनें केलेला मार्ग, जसें, सपाट भूमीवर फिरत फिरत चालत्या एक चाकाचे धांवेवरील खिळ्याचा बोंड बिंदू, आकाशांत जो मार्ग करितो, तो वांकडी रेखा आहे, जीस सेंक्यायद स्मरणतात, आणि जाचे

बहुत

२४ विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

बहुत आश्चर्य गुण आहेत; त्यांतील हा एक गुण आहे, किं, कोणताही जड पदार्थ लंबांत न पडता, जर एक विंदूपासून दुसऱ्या विंदूपर्यंत सैक्यादांत उतरला, तर त्याचें पडणें दुसऱ्या सर्व रेखांत उतरल्याचे पडण्यापेक्षा अति त्वरेनें घडेल. राजूर्ची किंवा सांखळेचीं दोन टोंकें न ताणितां जेव्हां धरिलीं, तेव्हां ती लटकून राहाती, ती दुसरी वांकडी रेखा पाहाण्यांत बहुत आहे; तीस शांखळ रेखा स्पर्शतात, स्पर्शजे हा शब्दसंस्कृत शृंखला शब्दापासून जाला आहे; आणि या आकृतीचा काहीं कमाणी बांधिल्या आहेत. गलबताचे शिडांत वायु भरला असतां, त्याचें रूप या वांकड्या रेखाकृतीचें होतें.

२ शिक्षामालाविद्या आणि जडविद्या यांचे सत्यतांतील भेद.

थोडासा विचार केला असतां, ध्यानांत येतें, किं, जा विद्येचे दोन भाग वर सांगितले, तींचा जड पदार्थांशीं संबध नाही; स्पर्शजे, तिजला कोणत्याही जडांचे गुण किंवा त्यांची सत्ता, यांचे आश्चर्याचें काहीं प्रयोजन नाही. एक विंदूपासून अथवा एक स्थळापासून, दुसऱ्या पर्यंत जें अंतर ती सरळ रेखा आहे; आणि या रेखेविषयीं जें काहीं सत्यसिद्धकेलें आहे, जसें, तीचें प्रमाण दुसऱ्या समजातीचे रेखांस

विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष. २५

घांस, आणि तीन्हा त्यांजकडे झोंक, स्रणजे जास ती
न्हा त्यांशीं कोन स्रणतात, जरीं त्या स्थळांत अथवा
त्या विंदूंत कोणताही पदार्थ असेल किंवा नसेल,
तथापि तें प्रमाण बरोबर तितकेंच आहे, स्रणजे,
जर एक चौरस क्षेत्र आहे, त्याची एक बाजू १०० या-
ई मापिल्यानें, आणि तीणें तीन्च गुणिल्यानें, त्याचें
सर्व क्षेत्रफळ १०००० चौरस यार्ड होतें, मग त्यांत
धान्य, गवत, खडक, अथवा पाणी, किंवा काहींही
असो; परंतु, क्षेत्रफळ बरोबर तितकेंच होतें; आ-
तां, माती अथवा पाणी इत्यादि जड भाग जेव्हां त्यां-
तून काढिला, तेव्हां तें नित्य वायूचें क्षेत्रफळ बरोबर
रतितकेंच होईल, जाची मर्यादा चार भिंती, अथ-
वा वह्या, किंवा काहींही असेल; आतां, कल्पना क-
र, किं, भिंती किंवा वह्या होत्या त्या काढिल्या, आणि प्र-
त्येक कोनावर काहीं खुणमात्र ठेविली, तथापि कल्पि-
ल्यारेघांचे मधील नित्य वायूचें क्षेत्रफळ १०००० चौर-
स यार्डच आहे. परंतु, तेथे खुणाही असायाचें प्र-
योजन नाही; त्याची एक बाजू मापिल्ये समर्यां मात्र
त्यांचा उपयोग पडतो: जरी त्या नसतील, तरीं ही को-
नांचे खुणांपासून, कल्पिल्या मर्यादा रेघांचे आंतील नि-
त्य वायूचें क्षेत्रफळ १०००० चौरस यार्ड बरोबरच आ-
हे. परंतु, जरी तेथे नित्य वायूही नसेल, आणि याज-
करितांच तें केवळ रिक्त असेल, तरीं ही जें पूर्वी ए-

क

२६ विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

क विंदूपासून दुसऱ्या विंदूपर्यंत, स्तूणजे त्याचे एक कोनापासून दुसऱ्या कोनापर्यंत अंतर मापून, आणि तें अंतर त्याणेंच गुणून, जें क्षेत्रफळ काढिलें, तें बरोबर तितकेंच आहे. अशा रीतीनें, जर अवकाशवर्तुळाकार असेल, आणि त्याचा विस्तार, त्याचे व्यासाचे अर्धा जाणा व्यास आहे अशा दुसऱ्या वर्तुळाकार अवकाशाचे विस्ताराशीं ताडिला, तर तो सत्य याचे चोपट स्रोटा होईल; जर त्याचे व्यासाचा एक तृतीयांश असेल, तर नवपट स्रोटा; आणि जर एक चतुर्थांश असेल, तर सोळा पट स्रोटा; आणि या प्रमाणें पुढेंही सर्वदा प्रमाणांत आहे, जसा व्यासाचा वर्ग; आणि रवी परिघाची लांबी, स्तूणजे वर्तुळाकृतीचे मर्यादा रेघेंतील फुट अथवा यार्ड इत्यादिकांची संख्या, ही या वर्तुळ व्यासाचे अर्धा जाणा व्यास असेल, त्या वर्तुळाचे परिघाचे लांबीचे दुपट होईल; तसें, याच व्यासाचा एक तृतीयांश जाणा व्यास असेल, त्या वर्तुळाचे परिघाचे लांबीचे तिपट होईल; तसेंच, या व्यासाचा एक चतुर्थांश जाणा व्यास असेल, त्या वर्तुळाचे परिघाचे लांबीचे चोपट होईल, इत्यादि पुढेंही प्रमाणांत आहे, जसा केवळ व्यास. तस्मात्, जरीं जडाशीं संबद्ध आकृति पाहाण्याचा अति अभ्यास आहे, आणि तशा अवस्थेंतील त्यांचे गुण प्रतिपादिले आहेत, तरिं ते गुण जडाचे किंवा दुसऱ्या काहीं पदार्थांचे संबंधाचें

विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष. २७

धाचें प्रयोजन ठेवित नाही; सणोन जड किंवा दुसरा काहीं पदार्थ याची सत्ता नसेल, तरीही वर सांगितलेले सर्व गुण तसेच आहेत; आणि शिक्षामालेचा जो दुसरा भाग, सणजे जो संख्याविषयक आहे, त्याचे सर्वही गुण असेच आहेत, असें सणतां येईल. जेव्हां दोन वेळा दोन असें सणून, हे दोन घोडे, अथवा दृक्ष, किंवा काय आहेत, याचा विचार न करितां, सत्य चार आहेत, असा उपन्यास करितो; परंतु दोन, कोणत्याही पदार्थांचे आणि सर्व पदार्थांचे हे बरोबरच आहेत, असा आमचा उपन्यास. आणि रवी असें सणतां येतें, किं, शिक्षामालेचा हा भाग दुसऱ्या भागांपेक्षां सर्वांवर अधिक लावितां येतो; कारण, जसा अवकाशाचा संबंध भूमितींत आहे, तसायांत नाही; आणि याजकरितां, अशा प्रकारांवर लावितां येतो, किं, जेथे काहीं आकृति आणि माप नाहीं सणजे दोन स्वप्नें, दोन जेथें, अथवा दोन चिन्नें, असें बोलवतें, आणि यांचे जडांचे गणिता सारिखें गणितही करितां येतें; आणि जे गुण संख्यांत आहेत सणोन सिद्ध केले, ते गुण, जसे दृष्टीनें किंवा स्पर्शानें जांची सत्ता कळती, अशा जड पदार्थांवर लाविल्या संख्यांत आहेत, तसे, जा पदार्थांची सत्ता दृष्टीनें किंवा स्पर्शानें कळत नाहीं, आणि जे पदार्थ अमुकचस्थळीं आहेत, असा निश्चयही सांगवत नाहीं, अशा पदार्थांवर त्या संख्या लाविल्या

८

२८ विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

लाविल्या असतांही, त्यांत तसेच राहातात.

आतां जा विद्येचा विचार करायास आरंभ करितों, त्या विद्येंत सर्वथा वर सांगितल्याचे विपरीत आहे, ती विद्या स्मरणजे जडविद्या. ही जा पदार्थांची निश्चित सत्ता आहे, त्या सर्व पदार्थांचे स्वभाव, गुण, गमनें, परस्परांशीं संबध, आणि परस्परांचा परस्परांवर शक्ती दाखविती, या विद्येस कोणी सृष्टिविद्या स्मणतात.

शिक्षामालाविद्या आणि जडविद्या यांचा एक भेद वर सांगितला, स्मरणजे शिक्षामालाविद्येस जडपदार्थांचे स्वभाव आणि सत्ता यांचे आधाराचें प्रयोजन नाही, परंतु, जडविद्येस सर्व प्रकारें तें निश्चय पाहिजे त्या भेदाचा फार करून संबधि, असादुसरा एक त्या विद्यांत भेद आहे, तो हा किं, शिक्षामाला जा सत्यता दाखविती, त्या अवश्य तशाच आहेत, — त्या स्वतःसिद्ध आहेत, आणि त्यांस काही प्रमाण किंवा अनुभव यांचे आधाराची अपेक्षा नाही, — त्यांस केवळ तर्कमात्र आधार आहे; आणि त्या कधीही अन्यथा होण्यास परम अशक्य आहेत. सर्व संख्यांत आणि सर्व अंकांत जे गुण आहेत ते सर्व असेच आहेत — २ आणि २ हे सर्वदा सर्वत्र अवश्य बरोबर चार आहेत: जा संख्यांचे वेगळाल्या वर सांगितल्या अंक भागांचा वरिजा प्रत्येकीं ३ या संख्येनें

विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष. २९

संख्येनें निःशेष भागिल्या जातात, त्या संख्या ३ या संख्येनें अवश्य भागिल्या जातात; आणि प्रलयपर्यंत सर्व वर्तुळें परस्परांशीं नेमस्त बरोबर प्रमाणांत आहेत, जसे त्यांचे व्यासांचे वर्ग. हे अन्यथा होण्यास अशक्य आहे; आणि अन्यथा होईल असे मनांतही आणवत नाही, जसे २ आणि २ हे चोहोंपेक्षां अधिक अथवा उणे होतील, असें कोणाचानें आपल्या मनांतही आणवत नाही; आणि असें व्हायास परम अशक्य आहे — कल्पनेसही विरुद्ध आहे: आणि कोणी जर शब्देकरून असें बोलेल, तर ते शब्दही व्यर्थ होतील. संख्यांचे जे दुसरे गुण आहेत, ते प्रथम पाहाण्यांत वर सांगितल्या गुणां प्रमाणें, जरी स्पष्ट दिसत नाही, तरी ते खरे आहेत, असें मनोविचारानें प्रतिपादिलें जातें, या मनोविचारांची प्रत्येक परंपरा, आप आपल्या पूर्व परंपरेपासून, सहज निघती, ती परंपरा इतक्या स्पष्टतेनें, आणि इतक्या अपरिहार्यतेनें, निघती, किं, ती अन्यथा होईल असें कल्पवतही नाही: याच रीतीनें, सगळ्या मनोविचारांचा परंपरांचा, किंवा प्रतिपादनांचा सिद्धांत, उघडील परंपरेपासून, याच रीतीनें निघतो, या जकरितां, जशी प्रथम परंपरा उघड आणि सत्य आहे, तसाच तो सिद्धांत उघड आणि सत्य आहे; ती प्रथम परंपरा काहीं स्वतः स्पष्ट आहे, जसें, दोन आणि दोन

३० विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

दोन चार होतात, किंवा सगळी वस्तू आपल्या कोणत्याही भागापेक्षा मोठी आहे, अथवा, आपल्या सगळ्या भागांचे बरिजे बराबर आहे. सुलभ आणि अतिस्पष्ट गोष्टी पासून या प्रकारचे मनोविचारांचे एकापुढे एक परंपरांनी तर्क करित असतां, जादुसर्षी गोष्टी आरंभीं सत्य भासत नाहीत, किंवा बहुत करून खोड्या भासतात, त्यांचे ज्ञान होते; परंतु, जेव्हां ते ज्ञान झाले, तेव्हां प्रथम गोष्ट जितकी उघड आणि खरी आहे, तशाच या गोष्टी आहेत; आणि यांची सत्यता अपरिहार्य आहे असें दृष्टींत येते, याज करितां, जसें, दोन आणि दोन यांची बेरीज तीन, पांच, शंभर, किंवा चोहों शिवाय कोणतीही संख्या होईल, हे, किंवा, जसें, चार हे कधींही तिहींचा, पांचांचा, शंभरांचा, किंवा चोहों शिवाय कोणत्याही अंकाचा बरोबर होतील, हे जितकें असंगत आहे, तसें ती सत्यता केव्हां तरी खोटी होईल, अशी कल्पना करणें हे तितकेच असंगत, आणि स्वविरुद्ध आहे. आतां, हे तर्क काढायोस, आणि सिद्धांत निघेपर्यंत त्यांचा परंपरा चालवायोस, आणि जा सत्यता स्वतः स्पष्ट नाहीत, त्या अशा शीतीनें काढायोस, साधनविद्या आहे: परंतु, जी कोणतीही सत्यता तर्कांनीं एकदां सिद्ध जाळी, ती, जेवढी प्रथम सत्यता स्वतः निःसंशय आणि अतिस्पष्ट आहे, त्याज्जे सर्व

तर्कांस

विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष. ३१

तर्कास आश्रय अशी परंपरा जी पासून उत्पन्न जाली, आणि जीचा ताळा पाहाण्याचे प्रयोजन नाही, कारण, ती स्वतः अतिप्रकट आहे, आणि जी सांगतांच तत्क्षणीं मान्य होती, एवढी निःसंशय आणि स्पष्ट आहे.

परंतु, जा सत्यता जडज्ञानें करून कळतात, त्या आतां जें वर सांगितलें याचे सर्वथा विपरीत आहेत. या सत्यतांस कर्मनिश्चय वास्तविक आधार आहे; तो कर्मनिश्चय प्रत्यक्षानें आणि अनुभवानें कळतो, त्या सत्यता कदापि केवळ तर्कें करूनच सिद्ध होत नाहीत. कोणी एक मनुष्यास दौत, लेखणी, आणि कागद देऊन, एकांत खोलींत बंद करून ठेविला असतां, त्याचानें गणित, बीजगणित, आणि भूमिती, यांतील कोणत्याही सत्यता तर्कांनीच सिद्ध करवतील; क्षणजे, हें करायास तरी शक्य आहे: या ज्ञानांत जा सत्यता सांप्रत प्रकट आहेत, त्या सर्वही तर्कांनीं करायास परम अशक्य तर नाहीत; आणि जर तो तीक्ष्ण बुद्धि, परमविचारवंत, आणि स्मरणाचाही फार धड असा असेल, तर दौत, लेखणी, आणि कागद, याजवांचूनही त्याचानें त्या सिद्ध करवतील; शोबटास अंधारांतही सिद्ध करवतील. परंतु, आसमंताद्वागींचे पदार्थांचे प्रत्यक्षावांचून, आणि जडपदार्थांचा स्वभाव आणि गमनयांचे

अनु

९

३२ विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

अनुभवावांचून, जडपदार्थांचा एकही आधार गुण काढवत नाही. जसें, वर कल्पिलेला तो माणूस, स्रणजे जो एकांत खोलींत बंद करून ठेविला आहे, त्याचानें जडाचे प्रथमचे एक दोन आधार गुणापेक्षां अधिक गुण कधींही काढवत नाही, आणि ते प्रथमचेही गुण काहीं थोड्या उदाहरणांतसात्र काढवतील; तस्मात् अशारीतीनें काढिलेले गुणही, सर्व जडपदार्थांस साधारण आहेत किंवा नाहीत, हा निश्चय त्याचानें सांगवत नाही. अंधारांत जा लक्ष्यांस त्याणें स्पर्श केला, तीं लक्ष्ये कठिन स्पर्श होतीं, विस्तृत होतीं, आणि घन होतीं, स्रणजे लांबी, रुंदी, आणि उंची, या तीन मापांचीं होतीं, असें काहीं त्याचानें सांगवेल. त्याणें स्पर्शिलेल्या वस्तू शिवाय दुसऱ्याही वस्तूची सत्ता असेल, आणि त्या वस्तू गुणें करून त्याणें स्पर्शिल्या वस्तू सारख्या असतील, असेंही त्याचानें कल्पवेल; परंतु, त्याचानें काहीं निश्चयानें जाणवत नाही, आणि या थोड्या गुणांशिवाय दुसरें काहीं बहुत कल्पवतही नाही. आतां, सृष्टींत जांची निश्चय सत्ता आहे, आणि जडपदार्थांत जें साधारण गुण आहेत, या सर्वांशीं तो मनुष्य सर्वथा अपरिचित राहिल. चाजकरितां प्रत्यक्ष आणि अनुभव यांपासून जडपदार्थांचे सर्वगुणांचें ज्ञान होतें; ते गुण जडामध्यें जसे आहेत स्रणून जाणतात

विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष. ३३

तात तसेच आहेत; असें घडतें, किं, ते त्यांत आहेत-
 च - ते त्यांत आहेत असे जडपदार्थ ईश्वरानें उत्पन्न
 केले आहेत - परंतु, ते त्याणें अन्यथाही केले असते;
 त्याचे इच्छेस येतें तर त्याणें प्रत्येक वस्तूंत एकेक वे-
 गळाला विशेष गुण ठेविला असता. खडा हातांतू-
 न सोडिला असतां भूमीवर पडतो, हें सर्वास विदित
 आहे: हें एक वास्तव आहे जें केवळ अनुभवानें जा-
 णवतें; तें पाहिल्याचें पूर्वी, तो भूमीवर पडेल असें अ-
 दकळवतही नव्हतें, आणि हें अन्यथा होईल असेंही
 कल्पवत होतें: सणजे त्या खड्यापासून जेव्हां हा-
 त काढूं, तेव्हां तो वायूंत अंतरिक्षीं स्थिर राहिल, किं-
 वा वर जाईल, अथवा पुढे, मागे, किंवा कोणत्याही वा-
 जूस जाईल; या कोणत्याही कल्पनांमध्ये काही अ-
 संगत, अथवा विरुद्ध, किंवा असंभाव्य, असें नाहीं.
 तो खडा आपल्या अर्धाचे बरोबर आहे, आपल्या दु-
 पट आहे; वर आणि खालीं असा एकदांच जाईल,
 अथवा, उजव्याकडे आणि डाव्याकडे असा एकदांच जा-
 ईल, हें जसें होण्यास अशक्य आहे, तसें वरचांतील
 कोणतीही कल्पना अशक्य नाहीं. आतां, तो वायूंत
 अंतरिक्षीं स्थिर राहिल, किंवा वर जाईल, असें संभ-
 वत नाहीं, हे मनांत येण्यास हेंच मात्र कारण आहे, किं,
 असें कधींही पाहिलें नाहीं, आणि सर्वदा त्याचे अ-
 न्यथा पाहाण्याचा दृष्टीस अभ्यास आहे. असें नसेल

तर

३४ विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

तर, तो खाली पडेल हें जसें सांप्रत त्वरेनें तर्कित त, तसें वर जाईल किंवा अंतरिक्षीं स्थिर राहील असें ही तर्कित येईल. परंतु बहुत वेळपर्यंत कितीही विचार केला तरी २ आणि २ हे चोहों वांचून दुसरे कशाचेही बरोबर होतील, आणि सगळी वस्तु तीचे अर्धाचे बरोबर होईल, असें कधीही मनांत आणवत नाहीं.

प्रत्यक्षानें, आणि अनुभवानें, अमुक वस्तूची सत्ता वास्तविक आहे, असा एक वेळ निश्चय सिद्ध करून, मग ती जबर शिक्षामालेचा साधनानें तर्ककरितां येतात; आपल्या आनुभविक जडज्ञानावर शिक्षामाला लावितां येती, आणि याजकरितां आधार वास्तव सत्य मान्य करून, त्याजवर अशा जातीचा तर्क केला तो निश्चय सत्य होतो. जसें, जर एक खडा सोडिला असतां, तो एकच दिशेस जातो हें सिद्ध होतें, आणि त्याचे जाण्याची विशेषरीती बाकीनें पाहिली असतां, तो भूमीवर पोचेंपर्यंत त्याचा वेग प्रतिक्षणां उत्तरोत्तर अधिक अधिक होत जातो हेंच सिद्ध होतें, तर त्याचा वेग उत्तरोत्तर अधिक होतो, तो कोणत्या धर्मानें किंवा कोणत्या प्रमाणानें होतो हेंच कळतें; आणि जर तो खडा कोणत्याही सपाट पातळीवर कशाचेही नेटानें टकलिला, तर तो दुसरा काही पदार्थ त्यास स्तब्ध करी पावेतो, अथवा सपाट पातळीचे

विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष. ३५

तळीचे घर्षणापासून, किंवा वायूचा अवरोधासुद्धें, त्याची गति कुंठित होईपर्यंत, तो ढकलिल्याचे दिशेस जातो हेंही सिद्ध होते. जीं प्रत्यक्षानें आणि अनुभवानें कळतात तींही वास्तवें आहेत, आणि जड आणि त्यांचें गमन यांचे सांप्रतचे स्वभावांतजर काहीं भेद असला, तर सिद्ध जाल्या वास्तवांतही भेद पडेल; परंतु, तीं जशीं आहेत, आणि त्यांस जशीं अनुभवून जाणतात, तशींच त्यांस मानून, त्यांजपासून, शिक्षामालेचारीतीनें तर्क करून, बहुतउपयोगी अत्याश्चर्य सत्यता कादितां येतात, जा सत्यतात्या वास्तवावर आधार ठेवितात, आणि असा आधार कादाचित्क आहे असें नाहीं, परंतु, अवश्यभावी आहे. उदाहरण, खडा खालीं न सोडितां जर समोर द्याकिला, तर तो कोणत्या रेषेत जाईल हें कादितां येतें: आकाशांत वायूचा अवरोध नसल्यास बरोबर पराबलेंत जाईल, त्यास काहीं वायुकृत प्रतिबंधजाल्यास काहीं अंतर पडेल. आणि तो एक विशेषरीतीनें, त्या रेषेत जाईल, ती विशेषरीती अशी कीं, त्याचे जाण्यास जो काळ लागतो आणि इतक्या वेळांत तो जितका प्रदेश चालतो, आणि तोच खडा हातांतून सुटून सरळ रेषेत भूमीवर पडला असतां, त्यास जो काळ लागतो आणि तितक्या काळांत किती प्रदेश चालतो, याशीं तें अमुकनिश्चित प्रमाण सर्वदा आहे.

आणि

३६ विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

आणि तो जा दिशेंत टाकिला असतां, भूमीवर येईल याचे मधील अंतराचे विषयीं जें पूर्वी सांगितलें, तें अशा रीतीनेंही सिद्ध करितां येतें; स्रणजे खडा टाकिला ती दिशा जेव्हां समरेष आणि तिजवर उभा लंब यांचे अर्धमार्गी, स्रणजे अर्ध लंबांत आहे, तेव्हां मधील अंतर सर्वापेक्षां लांब होईल. या वरचा सत्यता शिक्षामालेंतील सत्यता आहेत, जा शिक्षामालेचा रीतीनें तर्क करून, जडाचे आधारापासून उत्पन्न होतात; स्रणजे प्रत्यक्षानें किंवा अनुभवानें जांची सत्यता निश्चय कळती त्या वास्तवांवर आहेत. एक वेळ वास्तवें काढिलीं असतां, त्यांपासून जें जें फळ उत्पन्न होते, तें तें निश्चय सत्य आहे, आणि हें केवळ तर्काचेच साहाय्यानें प्रतिपादिलें जातें; परंतु, सर्व एकत्र करून पाहतां, फळाचा आश्रय, जीं वास्तवें पाहाण्यानें आणि शोधण्यानें काढिलीं आहेत, त्यांजवर काहीं आहे, आणि काहीं या वास्तवांवर केलेल्या तर्कांवर. स्रणोन हें सत्य तर्कांनें काढितां येतें, आणि अवश्य सत्य आहे, किं, जर खडा आधारापासून सुटला, तर तो अमुक रेषेंत भूमीवर पडतो, आणि तोच समोर टाकिला असतां, त्यास आकाशांत काहीं अवरोधक नसेल तर तो, जीस पराबलास्रणतात त्या वांकड्या रेषेंत निश्चय जातो : ही एक शिक्षामालेंतील अवश्य सत्यता आहे, ही कधींही अन्यथा

विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष ३७

अन्यथा होण्यास अशक्य आहे. परंतु, कोणत्याही कल्पने वांचून जेव्हां गोष्ट सांगतो, — जर तर या शब्दांनी दाखविल्या संकेता वांचून, — आणि सांगतो, किं, एक खडा समोर टाकिला तो वांकड्या रेषेत जातो जीस पराबला क्षणतात, तेव्हां ही एक सत्यता सांगतो, ती काहीं वास्तवापासून, आणि काहीं या वास्तवावर केलेल्या तर्कापासून उत्पन्न जाली आहे; आणि जर जड पदार्थाचा स्वभाव सांप्रतचेपेक्षा निराळा असला, तर ती अन्यथा असेल. हीच जड विद्येमधील एक प्रतिज्ञा अथवा एक सत्यता क्षणतात; आणि ही सृष्टीतील वास्तवांवर शिक्षामालेचा रीतीचे तर्कांनी काढिली आणि प्रतिपादिली आहे, याच कारणस्तव ही मिश्र शिक्षामालेतील प्रतिज्ञा किंवा सत्यता क्षणतात, एथे मिश्र शिक्षामाला असं क्षणणं शुद्ध शिक्षामालेचा व्यावृत्त्यर्थ आहे, त्या शुद्ध शिक्षामालेस अंक आणि संख्या यांजवर मात्र तर्क करण्याचे कामांत आणतात. जाणें हीं वास्तवें पाहिलीं, अथवा आधारापासून सुटलेला खडा कसा पडतो, आणि कशाचेही नेटानें टकलिलेला खडा कोणत्या दिशेस जातो, हें पाहिलेल्या कोणापासूनही या सत्यतेची जास सूचना जाली, त्या शिवाय, वर सांगितल्या पुरुषाचानें, क्षणजे जो एकांत अंधार खोलींत बंद केला आहे त्याचानें ही सत्यता

३८ विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

त्यता कधीही काढवत नाही, केवळ तर्कानेच या सत्यता त्याचाने कधीही काढवत नाही; जी वास्तवें आहेत, तीं स्वतां पाहून, अथवा जाणें पाहिलीं आहेत त्याचें सांगणें मान्यकरून, त्यांशीं परिचित जात्या नंतर त्यांजवर त्याचानें तर्कमात्र करवतो. परंतु, अज्ञानें त्या वास्तवांशीं एक वेळ परिचित जाला असतां, त्याचानें केवळ तर्क करूनही निश्चित सत्यता काढवेल, किं, तो पराबला रेषेंत जातो, आणि तो कांहीं निश्चित विशेष धर्मांचे प्रमाणांत चालतो, जसा कोणी उजेडांत असून, पूर्वोक्त जडपदार्थ चालते पाहून, आणि स्पर्शून सत्यता काढितो तद्वत्. सृष्टिज्ञान होण्यास प्रत्यक्ष आणि अनुभव हेच मोठे आधार आहेत, आणि निपुणतेनें चूक न पडूंदेतां अनुभव घेणें हाच सृष्टीचे भेद समजण्याचा केवळ मार्ग आहे, याजकरितां सृष्टिविद्या आणि अनुभवज्ञान हीं दोन्ही एकच आहेत; शैक्षामालिक तर्क सृष्टिविद्येचे काहीं भागांवर लावितां येतात, त्यांत जे भाग गमन आणि चेपण याविषयीं आहेत त्यांवर बहुतकरून लावितां येतात.

३ सृष्टिविद्या अथवा जडानुभवज्ञान.

सृष्टिविद्या, याचा अतिविस्तृत अर्थ हाच आहे किं, जडांचे धर्मांचें शोधकरण, क्षणजे, जडपदार्थांचे

विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष. ३९

चे स्वभाव आणि गमनें यांचा शोध करून, अनुभव घेणें; याचें दोन भाग आहेत. प्रथम आणि अति-उपयोगी भाग C जास याचकारणास्तव कदाचित्भिन्न दाखवायाकरितां सृष्टिज्ञान स्मरणतात, परंतु त्या जपेक्षां शिल्पज्ञान हें नाम बरें C याणें जडांचीं इंद्रियगोचर गमनें अनुभवास येतात. दुसऱ्याभागानें सर्व जडांचा प्रकृति आणि गुण हे अनुभवास येतात, आणि जडां जडां त्यांचीं वेगळीं वेगळीं लक्ष्यें, तडां तडां त्यांस लक्ष्यातुरोधें वेगळीं वेगळीं नामें होतात. जाणें उष्णत्व, संयोग, गुरुत्व, रस, रूप, इत्यादिकांचा संबंधानें जे गुण उत्पन्न होतात, त्यांचें ज्ञान होतें त्यास रसायनविद्या स्मरणतात; जाणें प्राण्यांचें शरीर आणि त्यांचीं कर्मे यांचें ज्ञान होतें त्यास शारीरविद्या स्मरणतात; ही बहुतकरून मनुष्यांवर लागती, तेव्हां दुसऱ्याही प्राण्यांवर लागती तेव्हां, तीस तुळित शारीरविद्या स्मरणतात; जाणें रोगांचे स्वभाव, रोगांचें अप्रवेशीकरण, आणि प्रवेश जाळा असतां अरोगीकरण, यांचें ज्ञान होतें, त्यास वैद्यक स्मरणतात; जीणें तिर्यंचाचे जातींचें वर्गकरण आणि शीळें यांचें ज्ञान होतें, तीस तिर्यंचविद्या स्मरणतात; जीणें उद्दिदांचे जातींचें वर्गकरण, प्रकृति, आणि शीळें, यांचें ज्ञान होतें, तीस उद्दिदविद्या स्मरणतात; जीणें धातूंचे जातींचें वर्गकरण, आणि त्यांचे सिद्ध दिगांचा प्रकृति,

आणि

५० विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

आणि त्या दिगांचे सृत्तिकेचा प्रकृति, यांचें ज्ञान होतें, तीस धातुविद्या स्मरणतात; यांत दुसरा एक भाग आहे, जाणें भूमीचा प्रकृतीचें ज्ञान होतें, त्यास भूमि-विद्या स्मरणतात, शेवटील तीन भागांस एकत्र करून, त्यास सृष्टिवृत्तांतविद्या स्मरणतात. परंतु तीणें वेगळाल्या पदार्थांचे जातींचें वर्गकरण, अथवा सृष्टीतील वेगळाले तिर्यंच, उद्भिद, आणि अवृद्धिक निर्जाव पदार्थ, या प्रत्येकांचे सजातीय विजातीय स्वरूप भेदांचें ज्ञान होतें.

परंतु, एथे दोन गोष्टी सांगणें योग्य आहे. त्यांत एक हीच आहे, किं, वरचे सारिखी कशीही विद्यांची वांटणी केली, तरी ती अवश्य अपूर्ण आहे; कारण, त्यांचे भाग एक एकांत असे प्रविष्ट आहेत किं, ते सर्वथा पृथक् करायास अशक्य आहेत. जसें, रसायनविद्येनें, उद्भिदांचे दुसर्या पदार्थांशीं संबधानें, आणि त्यांचे परस्परांशीं संबधानें जे गुण आहेत, त्यांचें ज्ञान होतें; आणि जरीं उद्भिदांचे जातींचे वर्ग करावे, हेंच उद्भिदविद्येचें मुख्य लक्ष्य आहे, तरी ही ती या गुणांचे विचारास सोडीत नाहीं. तसें, धातुविद्या, जरीं धातू आणि सृत्तिका यांचे वर्ग करावे हेंच तीचें मुख्य लक्ष्य आहे, तरी ती उष्णत्व आणि संयोग यांचे संबधानें जे गुण होतात त्यांचेही विचारास सोडीत नाहीं. तसें तिर्यंच ज्ञानानें, वर्गांत तिर्यंचांचे

तिर्येचांचे वांटणी शिवाय, दुसरें तुलित शारीर ज्ञाना सारिख्या तिर्येचांचा प्रकृतींचेंही ज्ञान होतें. स्फोणनच, वेगळीं वेगळीं लक्ष्ये आहेत, त्यांत कोणकोणाशीं मिळतें आणि कोणकोणाशीं मिळत नाहीं, हें ताडून पाहाणें हें वर्ग करण्यास आश्रय आहे; आणि त्या पदार्थांमध्ये तिर्येच, उद्भिद, आणि धातु, हेकशानें मिळतात आणि कशानें मिळत नाहीत, हें जेव्हां ताडणें आहे, तेव्हां एकाचा शारीर गुण, आणि एकाचा रसायन गुण, यांचा विचार केला पाहिजे. याजपासून, बहुत करून, दुसरी गोष्ट निघती, स्फोणजे हीचकिं, विद्या परस्परांस साहाय्य करितात. गणित आणि बीजगणित हीं भूमितीस कसें साहाय्य करितात; आणि शुद्धशिक्षामाला शिल्पविद्येस कसें साहाय्य करिती, हें पूर्वीं सांगून सिद्धास्वविळें गेलें आहे. तशा रीतीनें, शिल्पविद्या रसायनविद्येस आणि शारीरविद्येस साहाय्य करिती. परंतु ज्ञानाचे सांप्रतचे अवस्थेमुळें बहुत नाहीं; आणि रसायनविद्या, शारीरविद्येस, वैद्यकास, आणि सृष्टिविद्येतील सर्व दुसर्या भागांस अति साहाय्य करिती.

जडविद्येचा प्रथमस्रोत भाग शिल्पविद्या आहे; आणि त्या शिल्पविद्येंत वेगळाले प्रभागही आहेत, ते वेगळेवेगळे प्रभाग प्रत्येक ही उपयोगी विद्या आहेत. यांतील एक प्रभाग, दुसर्यासर्व प्रभागांपेक्षां

६२ विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

क्षां अतिउपयोगी, आणि त्या सर्वांस आधार असून, त्या सर्वांवर लावितां येतो असा आहे, त्यास शक्मन स्मरणतात; शक्मन् या संस्कृत शब्दापासून शक्तिमान् हा त्याचा अर्थ, आणि तो प्रभाग अनेक प्रकारचा गमनाचे वेगळाले धर्म दाखवितो. यांतील एक उदाहरण समोर टाकित्या खड्याचें, वर एक दोन वेळा सांगितलें गेलें आहे. आतां, जेव्हां जडें कोणत्याही शक्मनानें एक अमुक बिंदूकडे आकर्षिणीं आहेत आणि तत्समयींच जो धक्का आरंभी त्यांस दिव्हा आहे, त्या धक्यानें तीं पुढें लोटिणीं आहेत, स्मरणजे त्या धक्यानेंच तीं पुढें जातात, आणि तत्समयीं ही त्याच बिंदूकडे आकर्षिणीं असतात, अशा प्रकारचे सर्व जडांचे गमनांविषयींचें हें दुसरें उदाहरण; जें प्रथमापेक्षां सामान्य जातीचें, परंतु अनुभवांत त्यापेक्षां कठिण, फलांत त्यापेक्षां अतिउपयोगी, आणि प्रथमोदाहरण जांतील केवळ एक विशेष प्रकार आहे. वर सांगितल्या रीतीनें, एकदांच आकर्षिणी आणि लोटिला कोणताही जडपदार्थ कोणत्या जातीचे रेंधेंत चालेल, हें या तीन आधारांवर आहे; १, जेणें करून लोटिला त्या शक्मनावर, २, जा दिशेस लोटिला त्या दिशेवर, आणि ३, बिंदूकडे शक्मन आकर्षण करितो त्याचे प्रकारावर; परंतु, तिसर्या आधारावर स्मरणजे बिंदूकडे आकर्षण करितो याजवरमात्र सांगत

विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष. ४३

प्रत विचार करायाचा आहे. जर हें आकर्षण सम आहे, स्रणजे, त्या बिंदूपासून सर्वत्र अंतरानें बरोबर आहे, आणि दिल्लेला नेट एक दिशेसच आहे, तर तो जडपदार्थ वर्तुळ परिघांत गमन करील. जाशीं विद्वान्लोक अतिपरिचित आहेत, तो प्रकारह्याच आहे, किं, जांत शक्मन न्यून होत जातो, जसा आकर्षण बिंदूपासून जडपर्यंत अंतराचा वर्ग अधिक होत जातो, स्रणजे, जेव्हां अंतर दुपट आहे, तेव्हां शक्मन चौपट न्यून होतो, जेव्हां अंतर तिपट आहे, तेव्हां शक्मन नवपट न्यून होतो, जेव्हां अंतर चौपट आहे, तेव्हां शक्मन सोळापट न्यून होतो, इत्यादि असें पुढेंही. कोणत्याही जडावर या जातीचा शक्मन चालू असतां, आरंभी शक्मनानें जडास किती धक्का दिल्या आणि कोणत्या दिशेस लोटिलें या संकेताप्रमाणें, त्या जडाचें गमन, दीर्घ वर्तुळ, किंवा पराबला, अथवा द्वैपरबला, या रेघेंत होईल : त्या शक्मनांतील एक प्रमाण आहे, जाणें जडास लोटणार्या शक्मनाची दिशा, बिंदूकडे आकर्षण करणार्या शक्मनाचे रेघेवर जर लंब आहे तर, त्या जडाचें गमन वर्तुळ परिघावर होईल, जसा सुताचे एक टोंकास बांधिलेला खडा, त्याच सुताचे दुसऱ्या टोंकाचा फांस अंगुलीस घालोन फिरवितात, तो वर्तुळ परिघावर फिरतो. सृष्टींतील शक्मनांची अतिसामान्य प्रमाणें तींच आहेत, जांहीं करून

४४ विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

करून जडांचीं गमनें दीर्घ वर्तुळ परिघांत होतात, स्रणजे, शिथिल दोरीचे दोन शेवट दोन बिंदूवर टेंकून, ती दोरी बळकट ताणून, कोणताही तिसरा बिंदू त्या दोरीचे आंतल्या बाजूनें फिरविल्यापासून, दीर्घ वर्तुळ होतें, स्रणोन वर सांगीतलें गेलें आहे, त्या बांकड्या रेंधेंत. या प्रकारांत, आकर्षण बिंदू, स्रणजे जडा जाजकडे आकर्षिलें आहे तो बिंदू, त्या दीर्घ वर्तुळाचे एक शेवटापेक्षा दुसऱ्या शेवटास अधिक जवळ होईल, आणि कोणी एक जडास परिघावर प्रदक्षिणा करायस जो काळ लागतो, तसें दुसरें कोणतेंही जड त्याच प्रथम जडाचे आकर्षण बिंदूपासून वेगळ्या दुसऱ्या अंतरानें, परंतु त्याच आकर्षण बिंदूकडे त्या दुसऱ्या शक्मनानें आकर्षिलें, तो शक्मन त्या दुसऱ्या अंतराशीं सम प्रमाणांत असावा, जसा प्रथम शक्मन आपल्या आकर्षण बिंदूपासूनचे अंतराशीं सम प्रमाणांत आहे, त्या दुसऱ्या जडास परिघावर प्रदक्षिणा करायस जो काळ लागतो, हे दोन काळ परस्परांशीं ताडून, शिक्षामाला जाणत्यानीं सिद्ध केलें, किं, ते काळ त्यांचे जडांचे साधारण आकर्षण बिंदूचे वेगळाल्या अंतर संबंधांशीं एकच निश्चित प्रमाण ठेवितात. जा संख्या भोंवती जडांचे प्रदक्षिणांचे काळ दाखवितात, त्या जर आप आपल्यानें गुणिल्या, तर ते गुणाकार परस्परांस सम प्रमाणांत आहेत, जशीं

विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

जशीं त्यांचे साधारण आकर्षण बिंदूपासून वेगळ्यांनीं शुद्ध अंतरें आपआपल्यानें गुणिनीं, आणि ते गुणाकार पुनः त्याच स्वस्व अंतरांनीं गुणिले, ते समप्रमाणांत आहेत. जसें साधारण आकर्षण बिंदूपासून, पांच यादींचे अंतरांनैं एक जड आहे, त्यास एक प्रदक्षिणा करायास, जर दोन अवर लागतात, तर त्याच साधारण आकर्षण बिंदूपासून, दाहा यादींचे अंतरांनैं दुसरें जड आहे, त्यास एक प्रदक्षिणा करायास ५ अवर आणि ४० मिन्युट याहून किंचित् न्यून काळ होईल*.

आतां, विद्येंत अतिउपयोगी व हूत सत्यता आहेत, त्यांतील ही एक वर सांगितलेली सत्यता सर्वापेक्षां अत्यंत उपयोगी आहे, कारण, असें अनुभवास येतें, किं, जडें जाणें भूमीकडे पडतात, अथवा जात त्यांचें भारमान क्षणतात, तो शक्यन्, क्षणजे जो त्यांस भूमीकडे आकर्षितो, तो शक्यन् पृथ्वीचे मध्यापासून, वेगळाल्या अंतरांनैं, भिन्न भिन्न होतो; क्षणजे, जसें जसें अंतर अधिक होत जातें तसेतसे शक्य-

* शिक्षामालेचा शीतीनें ही गोष्ट या प्रमाणें उच्चारितात, क्षणजे काळांचे वर्ग प्रमाणांत आहेत, जसे अंतरांचे घन. शिक्षामालेंतील बोलण्याची शीति दुसऱ्यापेक्षां अति सरळ, आणि समजायास सोपी इतकेंच आहे असें नाहीं, परंतु सर्वापेक्षां संक्षिप्तही आहे.

४६ विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

नांचे वर्ग नेमस्त प्रमाणानें उत्तरोत्तर न्यून होत जातातः पृथ्वीचे मध्यापासून पृथ्वीचे दुपट व्यासावर, एक पट व्यासावर जो शक्मन होतो त्यापेक्षा चौपट न्यून आहे; तिपट व्यासावर, नवपट न्यून आहे; आणि इत्यादि, असेंच पुढेंही. तो न्यून होत जातो, परंतु अगदी नाहीं असा कोठेही होत नाहीं, कितीही अंतरावर, स्रणजे मनुष्यांचे पाहाण्याची शक्ती पोंचती तेथपर्यंत, आणि त्याचे पुढेंही अनंत पर्यंत भारमान शक्मनाची शक्ति आहे यांत संशय नाही. जसें एक जडाचें गमन आकर्षण बिंदूचे अंतराप्रमाणें, पृथ्वीकडे मंद आणि शीघ्र होतें, परंतु, तें अशा संकेतावर, किं, तें जड अशा शक्मनानें आकर्षिलें आहे, किं, जा शक्मनाचा वर्ग पुनः पुनः वर सांगितल्या प्रमाणें अंतराशीं प्रमाण ठेवितो, तसें अंतरिक्षांचे जडांचे गमनावर, स्रणजे जसें चंद्राचे गमनावर, ज्योतिषी लोकांचे पाहाण्यानें, सिद्ध होतें किं, त्यांचें गमन त्यांचे त्यांचे मार्गांत वेगळ्या वेगळ्या स्थळांत कोठे शीघ्र कोठे मंद असें बरोबर त्या रीतीनें भिन्नभिन्न होतें; आणि पाहाण्यानेंही सिद्ध जालें, किं, अशा जडांचे पडण्याचा काळ नेमस्त वर सांगितल्या प्रमाणें अंतराशीं प्रमाण ठेवितो. स्रणोन अशा रीतीनें अनुभव जाला किं, जा शक्मनानें चंद्र पृथ्वीकडे आकर्षिला आहे, त्यांचें भिन्नभिन्न होणें आणि भारमान शक्मनाचें

कमनाचें भिन्न भिन्न होणें हीं दोनही एकच प्रमाणानें आहेत; आणि याजकरिताच, पृथ्वीचे भोंवती चंद्राचें फिरणें निश्चय दीर्घवर्तुळांतच व्हावें, आणि तसेंच आहे; पृथ्वी त्या वांकड्या रेषेचे आंत त्या एक बिंदूवर ठेविली आहे, जा बिंदूपासून, त्या वांकड्या रेषेचे एक शेवटापेक्षां दुसरा शेवट जवळ आहे. अशा रीतीनें, सिद्ध होतें किं, पृथ्वी सूर्याचे भोंवती अशाच वांकड्या रेषेंत फिरती, आणि ती तशाच शक्यनानें सूर्याकडे आकर्षिली आहे; आणि दुसरे सर्व ग्रह आपापल्या मार्गांत, वेगळाल्या अंतरांनीं, तशाच रीतीनें दीर्घवर्तुळांत फिरतात, आणि ते तशाच जातीचे शक्यनानें सूर्याकडे आकर्षिले आहेत. त्यांतील तीन ग्रहांस पृथ्वी सारिखे चंद्र आहेत, परंतु, पृथ्वी पेक्षां अधिक आहेत. बृहस्पतीस चार चंद्र आहेत, शनीस सात आहेत, आणि हरशलास साहा आहेत, हें सर्व चंद्र दूरबिन यंत्राचे साहाय्यावांचून दृष्टिगोचर होत नाहींत; परंतु, जसा पृथ्वीचा चंद्र पृथ्वी भोंवती दीर्घवर्तुळांत फिरतो, तसे ते सर्व चंद्र आपापल्या ग्रहाचे भोंवती दीर्घवर्तुळांत फिरतात; आणि जशी पृथ्वी आपल्या चंद्रासह वर्तमान सूर्याभोंवती दीर्घवर्तुळांत फिरती, तसे ते सर्व ग्रह आपापल्या चंद्रांसह वर्तमान सूर्याभोंवती दीर्घवर्तुळांत फिरतात.

परंतु

४८ विद्येश्चे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

परंतु जो त्या सर्वांस सूर्याकडे आकर्षितो, आणि सूर्याचे भोंवती त्यांचे त्यांचे मार्गानीं त्यांचें गमन यथायुक्त करवितो, आणि चंद्रांस त्यांचे त्यांचे ग्रहाकडे आकर्षितो, आणि त्याचे भोंवती त्यांचे त्यांचे मार्गानीं त्यांचें गमन यथायुक्त करवितो, तो हा शक्मन, जाणें जडें भूमीकडे आकर्षिलां असता, भूमीकडे पडतात, त्या भारमानाशीं बरोबरच समजाति आहे. याजकरितां, जा शक्मनानें खडा भूमीकडे पडतो, तशाच धर्मानें अंतरिक्षांतील सर्व जडांचें आपआपल्या स्थळीं राहाणें, आणि सूर्याचे भोंवती फिरणें हीं होतात.

ग्रह आपआपल्या चंद्रांस हवर्त्तमान सूर्याचे भोंवती फिरतात, ते अकरा आहेत. त्यांत थोड्या दिवसांवर यंत्रानें प्रसिद्ध जालेले चार, आणि तत्पूर्वी डाक्टर हरशल याणें प्रसिद्ध केलेला एक, आणि पूर्वीपासूनच प्रसिद्ध आहेत साहा, एकूण अकरा. आतां सूर्यसहवर्त्तमान त्या सर्वांस सूर्यमाला म्हणतात, कांकि, अंतरिक्षींचे सर्व जडांतील ते ग्रह आणि अनंतसंख्याक स्थिर तारा यांचे मध्यें फार अंतर आहे, आणि ते परस्परांस इतके जवळ आहेत, किं, एक दुसऱ्यावर शक्ति करितो, हें प्रत्यक्ष दिसतें, आणि या रीतीनें ते एकमेकाशीं संबंध ठेवितात.

वर सांगितल्या रीतीनें पाहून विचार करितां, केतूही याच सूर्यमालेंतील आहेत. ते जड आहेत, आणि

विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष. ४९

आणि त्यांचे गमनाचा मार्ग दीर्घवर्तुळांत आहे, परंतु, पृथ्वी आणि दुसरे ग्रह हीं आपआपल्या चंद्रांसह वर्तमान जा वांकड्या रेषेत गमन करितात, त्या वांकड्या रेषेहून अति लांब आणि परम अरुंद अशा दीर्घवर्तुळांत. पृथ्वी आणि दुसरे ग्रह यांचे गमन मार्गाची वांकडी रेषे वर्तुळाहून किंचित् दीर्घ आहे; केतूंचे मार्ग लांब आणि अरुंद आहेत, सृणजे असे किं, कित्येक स्थळां ते वर्तुळापेक्षां सरळ रेषेचे सारिखे आहेत. ग्रहांशीं आणि त्यांचे चंद्रांशीं दुसऱ्या एकविषयीं त्यांचा भेद आहे, जेव्हां पृथ्वी चंद्राचे आणि सूर्याचे मध्ये येती, तेव्हां चंद्र अंधकाररूप होतो, सृणोतच तो स्वयं प्रकाश नव्हे, याज करितां, त्यास प्रकाशमान होण्याविषयीं जसा सूर्याचा आश्रय लागतो, हे स्पष्ट आहे; आणि दुसऱ्या ग्रहांतही जे ग्रह पृथ्वीपेक्षां सूर्याचे जवळ आहेत ते, जेव्हां पृथ्वी आणि सूर्य यांचे मध्ये येतात, तेव्हां पृथ्वीवरील मनुष्यांस अंधकाररूप दिसतात, आणि त्यास मधीं ते सूर्याचे पुढून पार जातात, असेंही दिसण्यांत येतें, याज वरून ते स्वयं प्रकाश नाहीत, याज करितां त्यांस आणि इतर ग्रहांसही प्रकाशमान होण्यास सूर्याचा जसा आश्रय लागतो, तसा केतूस लागत नाही, केतू सर्वदा स्वतः प्रकाशमान आहेत, सृणजे असें दिसण्यांत येतें किं, ते दुसऱ्या ग्रहांपेक्षां सूर्याचे अतिसंनिधमार्गीं त्यांचेच गमनानें ला-

ल

५० विद्येचें उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

ल तापविलेलीं स्रोटीं जडें आहेत. जे व्हां ते सूर्याचे जवळ येतात, ते व्हां त्यांचें गमन दुसऱ्या कोणत्याही ग्रहाचे गमनापेक्षां अति शीघ्र होतें; आणि ते दुसऱ्या कोणत्याही ग्रहापेक्षां सूर्याचे अति संनिध येतात, दुसऱ्या कोणत्याही ग्रहापेक्षां सूर्यापासून अति दूर जातात, आणि सूर्याभोंवती प्रदक्षिणा करायास, दुसऱ्या कोणत्याही ग्रहापेक्षां यांस अधिक काळ लागतो. तथापि भारमानाचा जो स्रोटा धर्म सर्व ग्रहांचें गमन यथायुक्त करवितो, तो यांजवरही चालतो. केतूंचें वर्ष, लग्नजे त्यांस सूर्याभोंवती एक प्रदक्षिणा करायास जो काळ लागतो, तो हा आहे किं, कोणास आपलीं ७५ वर्षे, कोणास १३५ वर्षे, कोणास ३००; जे व्हां ते सूर्यापासून अति लांब असतात, ते समथीं त्यांचें अंतर, पृथ्वी सूर्यापासून अति लांब असती, त्या अंतराचे अंभरपट अधिक असतें, आणि जे व्हां ते सूर्याचे अति संनिध असतात, ते व्हां अंतर, पृथ्वी सूर्याचे अति संनिध आल्याचे अंतरापेक्षां एकशे साठपट न्यून असतें; मार्गी त्यांचे अति शीघ्र गमनाचा वेग पृथ्वीचे अति शीघ्र गमनाचे वेगापेक्षां बारापट अधिक आहे, जरीही पृथ्वीचे गमनाचा वेग तोफेचे गोळ्याचे गमनाचे वेगापेक्षां एकशे चाळीसपट अधिक आहे, तथापि त्यांचे गमनाचा मार्ग, पृथ्वीचे गमनाचे मार्गीं समजाति वांकडीरेष आहे, परंतु, तिजपेक्षां अति लांब

लांब आणि फार अरुंद, जसें कोणत्याही एका दौरीचीं टोकें कोणत्याही दोन दिव्द्वंवर एकदां जवळ आणि एकदां दूर ठेवून केलेल्या दोन दीर्घवर्तुळांत एक दुसऱ्याशीं भेद ठेवितें, तसा त्यांचे आकारांत मात्र इतकाच भेद आहे : याजकरितां सूर्य त्यांतील एक दिव्द्वंवर असतां, पृथ्वीचे मार्गाचे शेवटास सूर्य संनिध होतो त्यापेक्षां, जात केतू चालतो त्या मार्गाचे शेवटास अति संनिधतर होतो. त्यांचें गमनही पृथ्वी आणि ग्रह यांचे गमनासारखें एक धर्मानेंच आहे, सणजे सूर्याचे संनिध आले असतां, अति शीघ्र आणि सूर्यापासून दूर गेले असतां, अतिमंद; त्यांजवर सूर्याचें आकर्षण भिन्नभिन्न होतें, जसे अंतरांचे वर्ग भिन्नभिन्न होतात, सणजे दुपट अंतरानें चौपट न्यून होतें, तिपट अंतरानें नवपट न्यून होतें, आणि इत्यादि; आणि जसें पृथ्वी आणि तीचा चंद्र यामध्यें प्रदक्षिणा करायाचा काळ अंतराशीं प्रमाण ठेवितो, तसेंही, केतूमध्यें प्रदक्षिणा काळ अंतराशीं प्रमाण ठेवितो. सर्व केतूंचे एकच धर्म आहे, आणि तो ग्रहांचे गमनाप्रमाणें त्यांचेंही गमन यथायुक्त करवितो : तो धर्म केतूंचें सूर्याकडे भारमान आहे, आणि ते सर्व पृथ्वी आणि चंद्र यांसारखे अनंत अंतरांखांत फिरतात, त्यांचे शक्मनानें आकर्षिले आहेत, जो शक्मन् त्यांजवर वर्ततो, जसा खड्यावर आहे, त्यास भूमीकडे आकर्षितो, तो

हा

५२ विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

हा एकच आहे.

अंतरिक्षांतील जडांचा बारकाईने उत्तरोत्तर जितका जितका प्रत्यक्षानें अधिक शोध केला, तितका तितका अधिक अनुभव येतो, किं, त्या सर्व जडांचें गमन वरसांगीतल्या सौर्याधर्माप्रमाणेंच निश्चित आहे; जरी, निःसंशय, वेगळाल्या मध्याकडे जो शक्मन् त्यांस आकर्षितो त्यावांचून दुसरेही बहूत शक्मन् दृष्टींत आणि गणितांत आणिले पाहिजेत. जसें, जासमयीं चंद्र पृथ्वीनें आकर्षिला आहे, आणि पृथ्वी सूर्यानें आकर्षिली आहे, त्यासमयीं ही चंद्र सूर्यानें आकर्षिला असतो; आणि जासमयीं बृहस्पति सूर्यानें आकर्षिला आहे, तत्समयीं त्याचे चंद्रही सूर्यानें आकर्षिले असतात; बृहस्पति आणि त्याचे चंद्र हे सर्व जनीनेंही आकर्षिले आहेत: भारमानाचा हा शक्मन् सर्वत्र सामान्य आहे, आणि यास्तव किं, कोणत्या एक जडानें दुसरें जड आकर्षिलें असल्यावांचून, त्या दुसऱ्या जडाचानें तें प्रथम जड आकर्षवत नाही. तस्मात् पृथ्वी चंद्रानें आकर्षिली आहे, जासमयीं चंद्र पृथ्वीनें आकर्षिला आहे; आणि सूर्य ग्रहांहीं आकर्षिला आहे, जासमयीं तो स्वतां त्यांस आपल्याकडे आकर्षितो. याप्रमाणें परस्परांतील या वेगळाल्या आकर्षणांकरितां त्यांचें गमन बरोबर दीर्घवर्तुळपरिघांत सम घडत नाही; आणि जा जडांहीं सूर्याची माळासि-

इ

द्वजाली आहे, त्या जडांचे काळांचे आणि गमनांचे सरळ गणितांत हीं वेगळालीं आकर्षणें बहूत विपर्यास करितात. परंतु, अनुभवाचा आश्चर्यशक्ती, शिक्षामालेंतील अलीकडे सिद्ध जालेल्या सत्यतां करून पूर्वीक्त कामावर लाविल्या, त्यांहीं कसे ही सोटे बहूत विपर्यास होते ते क्रमानें सममालेंत आणायस शक्ति दिह्ती; आणि सर्व विद्येंतील ही एक अत्याश्चर्य सत्यता प्रसिद्ध करायास शक्ति दिह्ती, सृणजे सरळ वास्तविकाचा आधार सूर्यमाळेस आहे, याजकरितां, आकर्षक शक्मन् अंतराशीं प्रमाणांत आहे जांत तांचालतो, — जे माळेचा क्रमांत उपद्रव करितात असे आरंभीं दिसण्यांत होते, आणि पूर्वीक्त धर्माचे वा हेर वर्ततात असे प्रत्यक्ष भासत होते, ते सर्व विपर्यास अवश्य एक अमुक निश्चित रीती खालीं स्तब्ध आहेत, आणि एक विशेष बिंदूचे पार त्यांचानें कधींही जावत नाही, परंतु तीं मंदगतीनें त्या बिंदूपर्यंत पोचून, तेथून मंदगतीनें न्यून होण्यास आरंभ करितात, आणि अशा रीतीनें न्यून होत होत दुसऱ्या एक अमुक विशेष बिंदूपर्यंत येऊन, तेथून पुनः अधिक होत जातात; आणि या प्रमाणें पुढेंही अनंत पर्यंत. सर्व या सूर्यमाळेची रचना इतकी पुरी आहे, आणि शिक्षामालेचा गुणांवर इतका नेमस्त आधार ठेविती, किं, विपर्यास अथवा गमनांतील भेदांचे भास त्यांचें प्रत्यक्ष केल्याचें पूर्वी

५४ विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

चे पूर्वी ज्योतिषी लोकांनी शिक्षामालेचा तर्कांनी जाणिले, नंतर त्यांची सत्ता प्रत्यक्ष पाहाण्यापासून सिद्ध जाली, आणि गणिताचे फलाशीं नेमस्त मिळाली. सणजे जो त्यांस सूर्याकडे आकर्षितो, त्या भारमान शक्यनापासून, ग्रह दीर्घवर्तुळ परिघांत गमन करितात, आणि तो भारमान शक्यन् त्या नेटाशीं संयुक्त आहे, जो त्यांस प्रथम धक्का दिला आहे; आणि विपर्यासकारी शक्यन् त्यांचे मार्गांचे वांकड्या रेंवेचे रूपांत सर्वदा भेद करितात, सणजे तीस मध्यस्थळीं विस्तृत करितात, परंतु तींचे विस्ताराचें प्रमाण दीर्घवर्तुळाचे लांबीशीं ताडितां अतिस्वल्प आहे. दीर्घवर्तुळ असें विस्तृत होत असतां, त्यांची रुंदी प्रतिवर्षीं आणि प्रतिदिवशीं अतिस्वल्प अवयवानें वाढत जाते; आणि असुक वर्षे जात्यावर त्यांचा जितकें विस्तृत व्हायाचा नियम आहे, तितकें विस्तृत होतें: नंतर जसें पूर्वी विस्तृत होत गेले, तसें संकुचित होत जातें, आणि त्यास विस्तृत होण्यास जितकीं वर्षे लागलीं तितकींच संकुचित होण्यास लागतात, या प्रमाणें संकोच विस्तार पुनःपुनः प्रलयपर्यंत होतात.

आणि मालेंतील प्रत्येक अडचणी आणि विपर्यासहीं अशीं आहेत: जें आरंभीं भासत होतें, किं, हें त्या धर्मापासून काहीं न्युत आहे, परंतु त्यास अधिक शोधिल्यानें सिद्ध जालें, किं, तें धर्माप्रमाणेंच आहे;

सणजे

विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष. ५५

स्रणजे भारमानाचे गुणापासून जो सामान्य क्रम होतो त्याचेंच तें फळ आहे; स्वतां धर्म, आणि त्यांतील विपर्यासांचे भास हे दोनही त्याच क्रमाचे भाग आहेत.

अशा रीतीनें सृष्टीतील सर्व मालाक्रमांस जो यथायुक्त चालवितो, तो भारमानाचा शक्मन् तत्समर्थांच्च त्यांतील वेगळाल्या अवयवांसही यथायुक्त चालवितो. स्रणजे, जसें भारमानाचे शक्मनानें समुद्राचें पाणी सूर्याकडे आणि चंद्राकडे आकर्षिलें जातें, त्यामुळें समुद्रास भरती आणि ओहोट होतात हें प्रतिपादिलें आहे; पृथ्वी आणि दुसरीं जडें यांत जीं आपआपल्या आंसावर गरगर फिरतात त्यांची आकृती आपआपल्या आंसांचे दोन शेवटांवर संकुचित आणि मध्यावर विस्तृत आहे असें त्या फिरण्याशीं संयुक्त भारमानानें सिद्ध होतें.

जाणें या सत्यतांचे आधारगुण सिद्ध केले असा एक सर ऐसाक न्युटननामें असाधारणविद्वान् होता, त्याणें गमनें, आणि जडें, यांचे स्वभावावर तर्क करून पृथ्वीची आकृति, वर सांगितल्या प्रमाणेंच निःसंशय असावी असें अनुमान केलें: त्याचे पूर्वी सर्व लोक, ग्रहण समर्थां तिची लाया चंद्रावर गोल पडती हें पाहून, पृथ्वी शुद्ध गोल आहे असें मानीत होते; त्याचे मृत्यूनंतर बहूत वर्षे गेल्यावर त्याणें केलेल्या अनुमानाची सत्यता, पृथ्वीचे सपाटीवर स्थळोस्थळीं मापें

५६ विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

मापें घेतल्यानें, आणि पृथ्वीचे मध्यस्थेवर जेंथे ती विस्तृत आहे तेथे आणि आंसाचे शेषटांवर जेंथें ती संकुचित आहे तेथे जडपदार्थांचे वजनांचे भेदापासून अनुभवानें सिद्ध जाली. पूर्वकाळांचे आणि सांप्रतचे दूरबिन यंत्रांचे चांगल्यापणांत बहूत अंतर आहे, याजमुळे सांप्रतचे दूरबिन यंत्रांचे साहाय्यानें, बृहस्पती आणि शनि यांची आकृतीही तशीच आहे असें स्पष्ट दिसतें.

सूर्यमाळेंतील अंतरिक्ष जडांचीं गमनें आणि आकृती यांचे जें सामान्य धर्म आहेत, त्यांचें ज्ञान ज्योतिषानें होतें, या यांचूनही त्या जडांचीं आणि त्यांचे चंद्रांचीं स्थळें, काळ, आणि ग्रहणें, यांचें ज्ञान, आणि स्थिर तारांचें स्वरूप ज्ञान ही त्याणेंच होतें. स्थिरतागक्षणाजें जडांचे असंख्य समुदाय आहेत; त्या पृथ्वी आणि दुसरे ग्रह यांचे सारिख्या सूर्याचे भोंवती फिरत नाहींत, आणि त्या सूर्य, केतू, यां सारिख्या स्वयंप्रकाश, सूर्यमाळेंपासून बहूतच दूर, आणि दिसण्यांत निश्चळ अशा आहेत. अटकळीनें असें भासतें किं, त्या प्रत्येकीं या सूर्यमाळे सारिख्या दुसऱ्या माळांचे सूर्य असतील, जा माळांत या आपल्या माळे सारिखे ग्रह आणि चंद्रही असतील; परंतु त्या त्यांचे ग्रहांसह वर्तमान इतक्या अत्यंत दूर आहेत किं, जशा दोन ज्योति स्वल्प अंतरानें ठेऊन त्या दुरून पाहिल्या

हिल्या असतां एकाकार क्षणजे एक ज्योती सारिख्या दिसतात, तशा त्या तर अत्यंतच दूर आहेत याजमुळे अनेक असतील तरी या पृथ्वीपासून दिसण्यांत एक प्रकाश बिंदु प्राय दिसतील, तशा दिसतात. स्थिर तारा किती आहेत यांची गणना ही होत नाही; यंत्राचाचून केवळ नेत्रांनीही त्या ३००० अशा पाहाण्यांत येतात; परंतु दूरबिन यंत्राचे साहाय्याने पाहिले असता, त्यांची संख्या अगण्य आहे: त्यांचे अधिक उणे भाग कल्पून त्या एक एक भागास नक्षत्र क्षणतात, त्यांतील कोणत्याही लाहान एक नक्षत्रांत दूरबिन यंत्राचे साहाय्याने पाहिले असतां २००० तारा दिसतात; अद्यापि केवळ नेत्रांस जें निरुदक मेघां सारिखें मार्गाकार आकाशांत दिसतें, जास कोणी मंदाकिनी क्षणतात, तें दूरबिन यंत्रानें पाहिलें असतां तेही अगण्य स्थिर तारांचे समुदाय दिसतात, त्याहीप्रत्येकीं या ग्रहमाळेचे सूर्या सारिखे सूर्य असतील, परंतु या पृथ्वीपासून परम दूर अंतरावर.

अंतरिक्ष जडांचीं महत्त्वं, गमनें, आणि अंतरें, हीं परम आश्चर्यांचीं आहेत, साधारण लोकांस ज्योतिषाचे अभ्यासाचाचून पृथ्वीवरील पदार्थांचीं महत्त्वं, गमनें, आणि अंतरें पाहून यांवरून तीं लक्ष्यांत येतील असें नाही. पृथ्वीचे व्यासाची लांबी ८००० मैलांचे जवळ आहे; परंतु सूर्याचा व्यास ८८०००० मैलांपेक्षां

५८ विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि सौतोष.

लांपेक्षा अधिक आहे, आणि पृथ्वीचे महत्वापेक्षा सूर्याचे महत्त्व १३०००००० पट अधिक आहे. अति दूर आहे सणून बृहस्पति केवळ बिंदूसारिखा दिसतो, परंतु त्याचे महत्त्व पृथ्वीपेक्षा १३०० पट अधिक आहे. पृथ्वी आणि सूर्य यांचे मधील अंतर ९५००००००० मैल आहे; परंतु बृहस्पती आणि सूर्य यांचे मधील अंतर ४९०००००००० मैल आहे, आणि शनि सूर्यापासून ९००००००००० मैलांचे अंतराने आहे. सूर्याचे भोंवती पृथ्वीचे गमनाचा वेग एक अवरांत ६८००० मैल आहे, सणजे तोफेचे गोळ्याचे गमनाचे वेगापेक्षा १४० पट अधिक आहे; आणि ग्रहांतील जो ग्रह सूर्याचे अतिसंनिध आहे, सणजे बुध, त्याचे गमनाचा वेग तीचे गमनाचे वेगापेक्षा अधिक आहे, सणजे तो एक अवरांत ११०००० मैल चालतो. पृथ्वीचे सपाटीवर राहाणार्या लोकांस दोन गमने घडतात, त्यांत एक सूर्याचे भोंवती पृथ्वीचे बरोबर, आणि दुसरें त्या सपाटीबरोबर पृथ्वीचे आंसावर; सणजे अशा रीतीने आर्क्षीं २४ अवरांचे काळांत १४००० मैल आंसाचे भोंवती चालतो; आणि इतक्या वेळेंत सूर्याचे भोंवतील अवकाशांत १६०००००० मैल आमचे गमन आहे. जरी हीं गमने आणि हीं अंतरें बहूत सोटीं दिसतात, तरी केतूंचे गमनांशीं आणि अंतरांशीं ताडून पाहतां हीं तुळप्राय आहेत असें दिसतें. पाहाकिं, त्यांतील एक

विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

एक केतु जेव्हां सूर्यापासून अति दूर असतो, तेव्हां त्यांचे मधील अंतर ११२००००००००० मॅल आहे; आणि जेव्हां तो सूर्याचे अतिसंनिधयेतो, तेव्हां त्यांचें गमन एक अवरांत ८८०००० मॅल अशा आश्चर्य वेगाचें आहे. सर ऐसाक न्युटन याणीं अटकळ केली किं, त्यांचें उष्णत्व लाल तापविल्या लोहखंडापेक्षां २००० पट अधिक असेल; आणि त्यास थंड होण्यास हजारो वर्षे लागतील. परंतु स्थिर तारांचें सूर्याशीं अंतर वर सांगितल्या अंतरापेक्षां बहूतच आहे; असें कल्पिलें आहे किं, पृथ्वी आणि सूर्य यांचे मधील अंतरापेक्षां ४००००० पट अधिक आहे, क्षणजे ३८००००००००००००००० मॅल; क्षणो न या पृथ्वीवरून सोडिलेल्या तोफेचे गोल्यास मार्गी काहीं अवरोधक नसल्यास त्यांतील एकापर्यंत पोहोंचायास ९००००००० वर्षे लागतील. सूर्यापासून निघाल्या प्रकाशास पृथ्वीवर पोहोंचायास सवा-आठ मिन्युट लागतात; याजकरितां त्या स्थिर तारांपासून निघाल्या प्रकाशास या पृथ्वीवर पोहोंचायास साहावर्षीपेक्षां अधिक काळ लागतो; तथापि सांप्रतकाळींचे ज्योतिषी याणीं सिद्ध केले आहे किं, त्यांतील कित्येक स्थिर तारा इतक्या अति दूर आहेत किं, त्यांपासून निघालेल्या त्यांचे प्रकाशास या पृथ्वीवर पोहोंचायास निश्चय शेंकडो वर्षे लागतील; क्षणो न त्या तारांपासून निघालेला प्रकाशाचा अवयव पृथ्वील मनुष्यांचे

६१ विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

नुष्यांचे दृष्टीपर्यंत पोहोचते तब तीनशें चारशें वर्षे ला-
गलीं आहेत.

भूमिति आणि गणित यांचें साहाय्य घेऊन, प-
रम चांगल्या दूरबिन यंत्रांनं, केवळ नेत्रांस अदृश्य
जे तारा, ग्रह, आणि त्यांचे चंद्र, यांचें अवलोकन करा-
यास, आणि चंद्रांचे सपाटीवर जे पर्यंत आहेत त्या-
ची छाया त्या सपाटीवर पडती ती पाहून त्या पर्वतां-
ची उंची ही मापायास ज्योतिषी समर्थ आहेत; आ-
णि त्या चंद्रांत जा ज्वाला सुखी आहेत त्याही त्याणीं पा-
हून निश्चित जाणिल्या आहेत.

या वरचे सहाय्यानेंच समुद्रावरील नौका गम-
न कर्मास बहूत उपयोगी असे अंतरिक्ष जडांचे गम-
नांचे कोष्टक करायास ते समर्थ जाळे. वृहस्पतीचे
चंद्रांचे अम्नांनीं, आणि आपल्या चंद्रांचे गमनांचे को-
ष्टकांनीं, समुद्रावरील नौका, कोणे स्थळीं आहेतें जा-
णितां येतें; तें अशा रीतीनें किं, दोन प्रदरींचे सूर्याची
उंची पाहिल्यानें त्या स्थळाचा (लातित्यूड) कळतो, ला-
तित्यूडसणजे पृथ्वीचे आसाचे दोन दो वटां पासून व-
रोवर अंतरांनं पृथ्वीचे सपाटीवर कल्पिलेल्या मध्यरे-
षे पासून त्या स्थळापर्यंत जें अंतर आहे तें तो आहे;
आणि या कोष्टकांचे साहाय्यानें, आणि चंद्रांचे अव-
लोकना पासून, जा स्थळाकरितां कोष्टक केले आहेत
त्या स्थळा पासून त्या नौकेचें स्थळ पूर्वस किंवा पश्चि-
मेस

विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष. ६१

मेस किती अंतराने आहे ते विदित होते, या अंतरास त्या स्थळाचा (लाजित्युड) क्षणतातः याजकरिता अशा रीतीने नावाइयाचाने निश्चित प्रायजाणवते, किंती नोका समुद्रावर असुक स्थळींच आहे, जा बंदरापासून निघाली ती तेथून किती दूर आला, आणि जेथे जायाचें आहे ते स्थळ कोणत्या दिशेस आहे आणि एथून किती लांब आहे ते सर्व विदित होते. याजकरिता व्यवहारांत अशा ज्ञानापासून लाभ आहे हें स्पष्ट कळतें; परंतु अंतरिक्षांत अनंत जडें या पृथ्वीसारिखां आहेत, तीं सर्वकर्ता, सर्वशक्ती, सर्वज ईश्वराचे आज्ञेनें भारमानाचे सरळ आधारावर अतिसौंदर्याप्रदक्षिणेंत आपआपलें स्थळ नसोडितां यथायुक्तगमन करितात, हें सर्व ज्योतिषविद्येकरून कळलें असतां त्या ज्ञानापुढें हें आतां वरसांगीतलें ज्ञान तुच्छ आहे.

अंतरिक्ष जडांचे गमनाशीं जो शाक्मन संबंध आहे त्याचा विचार वरकेला, यास सार्ष्ट ज्योतिषक्षणतात. गमनाचे हिंसाबावर, गमनाचे उत्पत्तीवर, आणि गमनाचे प्रेरणावर, शाक्मन योजित्यानें ही दुसरी एक विद्या होती, तीस शिल्पविद्याक्षणतात, पूर्वीं सांगीतलें आहे किं, जसे वर्तुळाचे व्यास प्रमाणांत आहेत, तसे त्यांचे परिघही प्रमाणांत आहेत, हा वर्तुळाचा गुण ते समर्थी बहूत उपयोगी आहे असें भासत

६२ विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

भासत नव्हते, परंतु या शिल्पविद्येस बहुतकरून तो च गुण आधार आहे. काष्ठादि कठिण पदार्थ सहा ऋद्येऊन जा युक्तीनी अनेक साध्य मोठींमोठीं कामें करायास मनुष्य समर्थ होतो, त्या युक्तींस बहुधाहा च सरळ गुण आधार आहे, आणि पशूंचीं शरीराधारांनं जीं स्वच्छंद गमनें होतात तींही बहुधा याच गुणाचे आश्रयानें उघड सांगतां येतात. विद्येतील कित्येक सत्यता प्रथमतः सुबोधते सुळें निरुपयोगी आणि किति एक दुर्बोधते सुळें भयंकर दिसतात, तथापि त्यांचा भारीपणा आणि फळ हें उघड लक्ष्यांत आल्यावर या सत्यतां पेशां अधिक संतोष देणारा दुसरा कोणताही उद्योग नाही असें ध्यानांत येईल, पाहा, वर्तुळाचे या गुणाचें साक्षात् फळ हेंच आहे किं, जशी तराजूची दांडी आपल्या मध्यावर डगडग हालती किंवा झुलती, अथवा लाटीचें लांकूड आपल्या आधार कीलावर फिरतें किंवा झुलतें, असें जर लोखंडाची एक कांब, अथवा लांकडाचें एक बाहाल, किंवा अशा तर्हेचा दुसरा कोणताही कठिन पदार्थ, त्याचानें गमन करवेल असा एक बिंदूवर अथवा एक कीलावर ठेविला तर त्याचें दोन शेवट वर्तुळ परिघांचे भागांत फिरतील, जे भाग प्रत्येकीं त्या बाहालाचे आधार कीलापासून आप आपल्या कडील भागांशीं प्रमाण ठेवितात: तो आधार कील जर बाहालाचे बरोब-

र

विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष. ६३

रमध्यभागींच आहे, तर दोनही वर्तुळ परिघ भाग बरोबर होतील; परंतु जर तो आधारकील एक शेवटापेक्षा दुसऱ्या शेवटास जवळ आहे, सगळे त्यापेक्षां तिपट जवळ आहे, तर जो शेवट कीलापासून लांब आहे त्या शेवटाचा वर्तुळ परिघाचे, सगळे जासकोस सगळतात त्याचे लांबीपेक्षा, जो कीलापासून जवळ आहे त्या भागाचा कोस तिपटलाहान होईल. तस्मात्, जर बाहालाचे लांब भागाचे शेवटाचा कोस त्याच बाहालाचे तोकड्या भागाचे शेवटाचे कोसापेक्षां तिपट अधिक आहे, तर त्याचे गमनाचा वेगही यापेक्षां तिपट अधिक होईल, कारण, त्या दोहोंचा गमनकाळ एकच आहे; आणि याजकरितां लांब भागाचे शेवटावर कोणताही शक्मन् ठेविला असतां, तो तोकड्या भागावरील तिपट शक्मनास जिंकील, कारण, दोनही शेवटांचे गमनांचे मार्ग व्युत्क्रम दिशेंत आहेत: सगळे लांब भागाचे शेवटावर एक पोंड भार ठेविला असतां, तो तोकड्या भागाचे शेवटावरील तीन पोंड भारास बरोबर तोलून धरील. अशा जातीचे बाहाल इत्यादिकास (लीवर) लाट सगळतात, आणि बाहालाचे कीलापासून दोहोंकडील भागांची जशी जशी लांबी असंल, तशा तशा प्रमाणानें वर सांगितली रीति त्यां-

* एथे वजनं आणि मापें विलायत देशींचींच लिहिलीं आहेत, त्यांचे कोष्टक शिक्षामालेचे प्रथम भागीं पाहावे.

जवर

६४ विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

जवर लागेल. आतां जर लाटीची लांबी सत्रा फुट आहे, आणि एक शेवटा पासून एक फुटीवर आधार काल ठेविला आहे, तर लांब भागाचे शेवटावर एक ओंस भार ठेविला असतां, तोकड्या भागाचे शेवटा वरील एक पोंड भारास बरोबर तोलून धरील; आणि लांब भागाचे शेवटावर किंचित् अधिक भार ठेविला, अथवा किंचित् नेट दिल्ला असतां, तो त्या तोकड्या भागाचे शेवटा वरील पोंडास उठवील. जर, ओंसाचे स्थळीं लांब भागाचे शेवटावर तशाच दुसऱ्या लाटीचे तोकड्या भागाचा शेवट धरिला, आणि या दुसऱ्या लाटीचे लांब भागाचे शेवटाखालीं तशाच तिसऱ्या लाटीचे तोकड्या भागाचा शेवट धरिला, तर तिसऱ्या लाटीचे लांब भागाचे शेवटावर एक ओंस भार ठेविला असतां, तो दुसऱ्या लाटीचे लांब भागाचे शेवटा वरील एक पोंड भारास उठवील, हें दुसऱ्या लाटीचे लांब भागाचे शेवटाचे उर्ध्वगमन दुसऱ्या लाटीचे तोकड्या भागाचे शेवटानें तिसऱ्या लाटीचे लांब भागाचे शेवटास सोळा पोंडांचे भारानें चेंपील, हाचे पिलेला शेवट तिसऱ्या लाटीचे तोकड्या भागाचे शेवटा वरील दोनशें छप्यंन पोंडांचे भारास उठवील: अशा रीतीनें त्या तीन लाटी धरून तिसऱ्या लाटीचे लांब भागाचे शेवटावरून ओंस काढून तेथें एक पोंड ठेविला असतां, तो प्रथम लाटीचे तोकड्या भागाचे

शेवटा

विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष. ६५

शेवटावरील एक टेंन आणि तीन पाय इतक्या भारास बरोबर तोलून धरील; स्नणजे असें किं, त्या एक पांदावर अंगुळीचा किंचित् नेटदिल्ला, अथवा लाहानमुलाचा हात ठेविला असतां, तो तिसर्या लाटीचे तोकड्या भागाचे शेवटास, दोन घोड्यांचे बळानें जितकें आकर्षवेल तितकें उठवील. या कारणास्तव लाटीस एक शिल्प शक्मन् स्नणतात; आणि दुसरे पांच शिल्प शक्मन् आहेत; १, चाक आणि आंस, २, कपा, ३, निम्नसपाटी, ४, पाचर, ५, मळसूत्र; या पांचांचे गुणांस बहुधा लाटीचा गुण आधार आहे, स्नणोनच हे सर्व पांच शक्मन् बहुधा लाटीचे संबंधी आहेत. कप्याचे गुण लाटीचे गुणांशीं मिळवणें हे अतिदुर्घट दिसते. चाक आणि मादळा मिळोन आंसावर फिरती केवळ लाटच आहे, एक एक भागाचें गमन समर्थी प्राप्त जाते तें फळ मादळ्याचे शेवटास बांधिलेली दोरी धरीत असतां ती मादळ्याचे शेवटावर गुंडाळिली जाती; जेव्हां मादळ्याचे अर्धा व्यासापर्यंत चाकाचा रवा लाटीचा लांब भाग आहे; आणि मादळ्याचा बाकि अर्धा व्यास लाटीचा तोकडा भाग आहे. लाटीचा कें, आणि कपे, यांचे संयोगानें शक्मनाची इतकी वृद्धि होती किं, घर्षणाचा अथवा वायूचा प्रतिबंध नसला तर, अति लाहान शक्मन् अशा रीतीनें वादविला असतां, त्याचें फळ अनंत होईल;

आणि

६६ विद्येचे उद्देश, ला, आणि संतोष

आणि या आधारावर, आर्किमिडीज नामे प्राचीन काळां ज्योतिषी होता, त्याणें अनुमान करून अतिशयोक्ति केली किं, जर आधारकील ठेवायास स्थळ असेल तर यंत्र करून त्या यंत्रानें ही पृथ्वीही उचलवेल. जरी त्या शक्य नानें भार उचलायाचा असेल, अथवा सोदें खडक किंवा डोंगर फोडायाचे असतील, किंवा पृथ्वींतून बंबानीं नद्या उडवायाचा असतील; किंवा अशीं कोणतींही सोदीं सोदीं कामें, जीं पशूंचे साहाय्यानें ही करायास परम अशक्य आहेत, तीं करायाचीं असतील, तरी या वर सांगितल्या अशा सरळ सत्यतेस शिक्षामालादिविद्यांचें साहाय्य असतां, ही शिल्पशक्यताचा सगळ्या रचनेस आधार होईल.

वाह्यपदार्थांचे चेंपणावर, आणि गमनांवर या शक्यतांचे योजनेनें एक विद्या होती, जसे ते वाह्यपदार्थ भारी आणि पाण्यासारखे द्रवरूप, अथवा हलके आणि वायुसारखे अदृश्य आहेत, तशीं त्या विद्येस वेगळीं वेगळीं नावें होतात. प्रथमपक्षीं त्यास द्रवशक्यन्क्षणतात, दुसऱ्यापक्षीं त्यास वायुशक्यन्क्षणतात, द्रवशक्यतांचे दोन प्रकार आहेत, एकास द्रवभारक्षणतात, तो द्रवपदार्थांचें चेंपण आणि वजन यांविषयीं आहे, दुसऱ्यास द्रवगतिक्षणतात, तो द्रवपदार्थांचे गमनविषयीं आहे.

वाह्यपदार्थांचें चेंपण आणि गमनयांचे वडू-

त

विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष. ६७

त अनुभव घेतले आहेत, त्यांस शिक्षामालेचा तर्क सहाय करून त्यांजपासून अत्यंत उपयोगी असून आश्चर्यकारक अशीं फळे उत्पन्न झालीं आहेत, त्यांनील कित्येक फळांचा व्यवहारकामांत उपयोग पडतो, कित्येक फळें करून सृष्टीतील वेगळाल्या पदार्थांचा स्वरूपांचीं कारणें समजतात, आणि कित्येक फळें आपल्या आश्चर्यपणामुळें शास्त्ररीतीनें विचारकरायस योग्य अशीं आहेत. पाणीं आदि करून वाहीपदार्थ जा पात्रांत असतो त्या पात्राचे खालचा आंगास चेंपण करितो, त्या चेंपणाचे मानास वाहिपदार्थांचें वजन कारण नाही, तर वाहिपदार्थांची उंचीच कारण आहे. सणोनच एक बारीक लांब नळीत पाण्याचे किंवा कोणत्याही वाहिपदार्थांचे एक किंवा दोन पोंड असले तर ते बीस किंवा तीस टन भाराचें चेंपण करितील; जर ती नळी त्याहून अधिक लांब करून तीचें छिद्र बद्धतच बारीक केले तर तितकेंच पाणीं त्याहून दुपट किंवा तिपट इत्यादि अधिक चेंपण करील, यांत द्रवपदार्थांचें वजन कितीही असो, वाहिपदार्थांचे असे आश्चर्यकारक असंभाव्य गुण पाहून, केवळ विस्मय होतो इतकेंच नाही, तर अशा अत्यसाधनां सृष्टीतील आकस्मिक कृत्यांचें कारण ही लक्ष्यांत येते. अशा रीतीनें सर्वपदार्थांचा औपाधिक शक्तिही जाणून गणित करून सावध-

पणें

६० विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

पणें त्या त्या शक्मनास यथा युक्त तेनें कामां वर योजूं लागले.

वायू विषयीं अनुभव घेऊन, जासत्यता सिद्ध जात्या आहेत, त्या वरचे सत्यतांचे सारिख्याच आहेत, सृष्टि आणि कळा यांचे कर्मांत वायु कर्ता आहे, जरी तो अदृश्य आहे तथापि पाण्याचे बरोबर शक्तिमान् आहे. अनुभवेकरून निश्चित सिद्ध जालें किं, त्याचें चेपण प्रत्येक चौरस इंचावर १४ किंवा १५ पोंडभाराचे बरोबर आहे; परंतु, दुसऱ्या सर्व वाही पदार्था सारिखें, त्याचें चेपण सर्व दिशां कडून बरोबर आहे; स्नणजे जरी उपड्या किंवा उताण्या एक हातावर वायूचें चेपण २५० पोंडभाराचे बरोबर आहे, तरी तें रवालीं पासून वरकडचे दुसऱ्या चेपणानें बरोबर तोलून धरिलें आहे, कारण वायु आसमंताद्वागीं असोन वर रवालींही आहे. परंतु जर एक बाजूकडील वायुकाढिला, तर दुसऱ्या बाजूकडून त्याचें चेपण निर्वेध चालतें. याच कारणास्तव पाणीं बंबांचे नळांत चढतें, स्नणजे ते बंब नळांतून वायू चुंबून काढितात, आणि पाण्याचे बाहेर पातळीवर जें वायूचें चेपण आहे, तेणें करून तें त्या नळांत ३२ किंवा ३३ फुटपर्यंत वर चढतें, कारण पृथ्वीचे वाय्वावरणाचा भार इतक्या फुट उंच उदकाचे बरोबर आहे. या कारणास्तव बारीमि तर यंत्राचे नळांत पारा २८ किंवा २९ इंच मात्र चढतो

विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष. ६९

तो, कारण पारा पाण्यापेक्षा १३ पट किंवा १४ पट वजनाने अधिक गुरू आहे. याच कारणेकरून वाफ यंत्राचे गमन होते, पूर्वकाळी, आरंभी त्या नळास वाफेने भरून, मग एकदाच थंड योगेकरून ती वाफ जाऊन तो अवकाश रिक्त होताच पृथ्वीचे वाव्यावरणाचे भाराने त्याचा पिस्तून वरून खालीकडे चेपत होता, आणि पुनः वाफेने वरजात होता. याच कारणेस्तव कित्येक जीव भिंतीचे लंब पातळीवर चढायास, आणि छदाचे खालचे आंगून चालायास समर्थ होतात, याचे कारण किं, ती पातळी आणि त्यांचे पायांचे तळवे यांचे मधील वायु काढायास त्यांस शक्ति आहे, आणि मधील अवकाश रिक्त जाल्यावर पायांचे बाहेरून वायूचे चेपण होते, सणोन, त्यांचे आंग सांवरले जाते.

प्रकाशाचे स्वभाव आणि प्रकाशापासून होतो जो विषयातु भव हे जीणेकरून कळते त्या विद्येस प्रेक्षण विद्या म्हणतात, ती विद्या बहूत उपयोगी आणि अत्यंत व्यापक आहे. ही विद्या सर्वविद्या आणि कळायांस सहाय आहे, आणि ईश्वर सत्यतांचा आधाराने दूरबिंबेन इत्यादि जातीचीं यंत्रे कशीं करावीं तें कळते, जायंत्रांचे योगाने जंगम आणि स्थावर यांचे अति-

* चिपनळीचे दांड्यासारख्या वाफ यंत्राचे बंबांत दांडा असतो त्याचे बोंड, त्यास कोणी वंबाची पायली म्हणतात

सूक्ष्म

७० विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

सूक्ष्मही अवयव प्रत्यक्ष होतात, आणि अंतरिक्ष जडांचीं महत्त्वं आणि गमनें जाणतां येतात, तेव्हां मनुष्यांस व्यवहारंत ही विद्या किती उपयोगी आहे पाहावरीं या विद्येंतील एक आश्चर्याची सत्यता, जिज्ञासेचे पूर्तीकरितां सरासरी साक न्युटन याणें काढिली आहे, किं, जा प्रकाशास पांढरा स्फणतात तो प्रकाश पृथक्-पृथक् रंग नव्हे, वेगळे वेगळे असुकनिश्चित परिमाणाचे दुसरे सगळे रंगांचे संयोगानें झाला आहे; आणि त्याच विद्वानानें तीक्ष्ण बुद्धी करून अनुमान केलें किं, हिरा तेंलादि पदार्थांचे जातीचा स्निग्ध दाह्य पदार्थ आहे, आणि तो गार इत्यादि पदार्थां हून अत्यंत विलक्षण आहे, तो विद्वान् मरून शंभर वर्षे जाल्यावर ती गोष्ट लोकांनीं अनुभवून सिद्ध केली.

कांच, जेण, रेडीम, अंबर, अशा जातीचे जड पदार्थांस घर्षण केलें असतां त्यांत एक पदार्थ विशेष उत्पन्न होतो, तो प्रकाश आणि उष्ण यांसारख्या आहे, त्यास तैजस स्फणतात, आणि तो जाविद्ये करून कळतो तीस तैजसविद्या स्फणतात, दुसरे कित्येक कां कूड, धातु, पाणी, अशा जातीचे पदार्थ विशेषांत तो उत्पन्न होत नाहीं, परंतु, ते त्यास आकर्षून आपल्या पारनेतात. डांकतर फ्राक्किन नामें एक पुरुष होता, त्याणें सिद्ध केलें किं, जो पदार्थ मेघांत उत्पन्न होऊन बाहेर निघतो, जास बीज स्फणतात, ही बीज, आणि

विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष. ९१

आणि कांच इत्यादि जातीचे पदार्थांत उत्पन्न होतो, सणोन वर सांगीतला तो पदार्थ हे दोनही एकजातीचे आहेत : बीज अतिवेगाने वायूचे पारजात असतां जो शब्द होतो तीच गर्जना आहे, सणोन गर्जनेचें कारण बीज आहे. या विद्येचा दुसरा एक प्रकार आहे, जास तैर्येच तैजस सणतात, हा प्रकार कोणी एक गालवानी नामक पुरुष होता, त्याणें मेलेल्या बेडुकाचे अवयवांचा ठायीं चलनवलन पाहून त्याजवर कल्पना बांधून प्रथमतः सिद्ध केला. आलिकडे थोड्या वर्षांवर या नव्या विद्येचे साहाय्यानें इतक्या नव्या नव्या गोष्टी अनुभवानें प्रसिद्ध जाल्या आहेत, किं जिंहीं करून रसायन विद्येचें रूपांतरच जालें; या पासून दिसतें किं, सृष्टीतील कृतीजरी आरंभीं कशाही तुच्छ दिसल्या तरी त्या स्वस्थपणें आस्थापूर्वक पाहून त्यांजवर विचार करून त्यांचीं सूक्ष्मकारणें काढिलीं असतां ते श्रम व्यर्थ जात नाहीत. जसें, मेलेल्या बेडुकाचे अवयवांचे चलनवलनाचें सहज आकस्मिक पाहाणें, तुच्छ न जाणून, तें चित्तांत दृढ धरून, त्याजवर सूक्ष्म शोध केल्या पासून बडूत फळें प्राप्त जालीं. त्यांत एक हें आहे किं, लोक त्या आश्चर्यं धातूशीं परिचित जाले, जो धातु पार्यासारिखा द्रवरूप, आणि पाण्यापेक्षां हलका, आणि (फसफोरसा) पेक्षां अधिक ज्वाळाग्राही, आणि वायुस्पर्श होतान्च

७२ विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

तांच स्वतां जकून जाऊन तेथें मीठ होतें जें मीठ व्यापारांत अतिप्रसिद्ध आहे, आणि सोर्यांत अति सोदा भाग आहे.

सृष्टिविद्येचा जा भागांत शिक्षामालेचा अधिक किंवा उणा उपयोग आहे, त्या भागांचीं स्वरूपें आणि फळें सांगण्याविषयीं विस्तार करायचें अगत्य होतें म्हणोन वरकित्ति एक उदाहरणें सांगितलीं, कारण, असा विस्तार केल्यावांचून त्यांचे काय काय उपयोग आहेत तें कळणार नाहीं, आणि अभिरुचीही होणार नाहीं. परंतु सृष्टिविद्येचे कित्येक दुसऱ्या भागांचा असा विस्तार करायचें प्रयोजन नाहीं. पाहा किं, सगळ्या जडांचे स्वभाव; आणि शुद्धपदार्थांचा उष्णत्वाशीं आणि त्यांचा परस्परंशीं संबंध, अथवा त्यांचे संयोग; आणि सृष्टीतील मिश्रपदार्थ कोणत्या कोणत्या पदार्थांचे कशा कशा संयोगांनीं उत्पन्न जाले आहेत हे; आणि या सर्वांची कळा कौशल्यांवर योजना करणें; या सर्वांचें ज्ञान रसायनविद्येकरून होतें: तेव्हां या विद्येची योग्यता आणि लाभ हे उदाहरणावांचून उघड समजतात. पुनः विद्येचे कित्येक भाग, वैद्य, शस्त्रवैद्य, इत्यादि कित्येक लोकांसच मुख्यत्वेकरून उपयोगी आणि विचारणीय असे आहेत. दुसरे कित्ति एक जे सृष्टिविद्येचे भाग आहेत, ते शिल्पविद्या आणि रसायनविद्या यांचे ज्ञानानें सहज समजतात, कांकिं,

कांकिं, ते भाग या विद्यांचे उदाहरणरूप आहेत; ते भाग हे किं, जांत पृथ्वीची मूलप्रकृति व तीचे तदुत्तररूप भेद सांगितले आहेत; तिर्येचांचे स्नायूंचीं चलनें, आणि त्यांचे वेगवेगळ्या अवयवांचा रचना सांगितल्या आहेत; तिर्येच आणि उद्भिदजडांचे स्वभाव गुण सांगितले आहेत; आणि जांत नाना प्रकारचा भूमीचें वर्णन आहे, असा शेतकीविद्येचा भाग, दुसरे कित्येक भाग वास्तविकांचे संग्रहमात्र आहेत, जीं सोटां आश्चर्यकारक आणि परम उपयोगी आहेत, परंतु, जीं केवळ वाचितांच अथवा ऐकतांच पदल्या प्रमाणेंच समजांत येतात. सृष्टिवृत्तांत विद्येचा तो भाग या जातीचा होय, जो जंगम आणि उद्भिदजडें यांचीं शीलें दाखवितो, आणि जो शेतलावणी विद्येंतील पशुपालन विषयाकडे लागतो.

४ तिर्येच आणि उद्भिदजडयांजवर सृष्टिविद्येची योजना.

तिर्येच आणि उद्भिदयांचे स्वभावावर, शिक्षामाला, शिल्प, आणि रसायन, या विद्यांचे घोजनेनें आश्चर्यकारक पुष्कळ सत्यता उघड जाल्या आहेत, त्यांतून कित्ति एक सत्यता, विद्येचे लाभ अधिक उघड करायला साठीं, आणि बुद्धिवादवायाकरितां, व निर्दोष सकल भोग द्यायाकरितां विद्येची प्रवृत्ती आहे,

७४ विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

हे, हे ही उघड करा यासाठी एथे सांगतो; आणि जांत कठिण विद्यांचे साहाय्याचें प्रयोजन नाही, अशीं दुसरीं किति एक सोपीं उदाहरणें ही एथे सांगतो.

जीस शिक्षामालावित् (सैक्लायद) म्हणतात, त्या वांकड्या रेषेची वर सांगितलेली कथा स्मरणांत असेल. वर्तुळ आपल्या मध्यावर फिरत असून, समपातळीवर चालतें, ते समयीं त्या वरील कोणताही एक बिंदू वायूंत जो मार्ग करितो तो ती रेषा आहे; म्हणजे गाडी सपाट भूमीवर चालत असतां, तीचें चाक्र आंसावर फिरत असतें, ते समयीं त्याचे धांचे वरील खिळ्याचें बोंड वायूंत जो मार्ग करितें तो सैक्लायद आहे. आतां या वांकड्या रेषेंत असाधारण आणि अत्याश्चर्य जातीचे गमन संबंधी कित्येक गुण आहेत. त्यांतील एक हाच किं, जर कोणतेंही जड आपल्या भारानें, आणि ते काळींच त्याचीं दुसरा कोणताही शक्मन् सकर्म आहे, अशा साधनानें सैक्लायदांत गमन करितें किंवा झुलतें आहे, तर, तें त्या सैक्लायदाचें समभागांत नेमस्त समकालेंकरून गमन करील; आणि, याच कारणास्तव, घडाळ्यांतील लोलक कोणेकाळीं युक्तीनें असे केले आहेत, किं ते झुलत्या समयीं सैक्लायदांत, अथवा त्या रेषेचे सांनिध्यांत, अशानें समकालांत गमनागमनें करितील, जरीही ते त्या रेषेचे लाहान भागांत अथवा क्षो-
ट्या

विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष. ७५

ह्या भागांत फिरत असतील. पुनः, जर कोण त्याही जडास त्याचे स्वभाराशीं दुसरा एक शक्मन् एका काळींचे सकर्म आहे अशा साधनानें, एक बिंदूपासून दुसऱ्या बिंदूपर्यंत उतरायाचें असेल, आणि खालचा बिंदु त्या वरचे बिंदूशीं लंबांत नसेल, तर तें सर्व रेखांपेक्षां जा रेघेंत अतित्वरेनें उतरेल ती रेघ सेंक्वायद आहे; जरी ही सांगितल्या दोन बिंदूंचे मध्यें जा रेघा करितां येतात, त्या सर्व बांकड्या रेखांत दुसऱ्या कित्येक रेघा सेंक्वायदापेक्षां अधिक तोकड्या आहेत, आणि सरळ रेघां सर्वांपेक्षां तोकडी आहे, तरी ही त्यांत त्वरेनें उतरत नाही, परंतु सेंक्वायदांत अतित्वरेनें उतरेल, सणोन ही बांकडी रेघ जरी दुसऱ्या बहुत बांकड्या रेखांपेक्षां लांब आहे तरी सर्व बांकड्या रेघा आणि सरळ रेघा जा एक बिंदूपासून दुसऱ्या बिंदूपर्यंत करितां येतात, त्या सर्वांत सेंक्वायद रेघ तीच आहे किं, जींत कोणतेंही जड अतित्वरेनें गमन करील. पुनः, कोणत्याही जडास स्वभारानें आणि त्या काळींचे त्याशीं दुसरा कोणताही एक शक्मन् सकर्म असून, एक बिंदूपासून दुसऱ्या बिंदूपर्यंत गमन करायाचें असेल, परंतु सांगितल्या अमुक अवकाशाचे पारजाचें अशा संकेतानें,—जसें १०० यार्ड, अशी कल्पना कर,—आतां पराकाष्ठेचे अति थोड्या काळांत गमन व्हायासाठीं

७६ विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

साठी त्यास जी रीति धरिली पाहिजे, ती हीच आहे किं, त्याणें सें क्वायदांत गमन करावें, सणजे १०० या-
 र्डीची सांगीतला लांबी सें क्वायदांत धरिली पाहिजे,
 तें व्हां तितक्या लांबीचे दुसऱ्या कोणत्याही मार्गापेक्षां
 स्वल्पतम काली सांगीतल्या १०० या र्डीचे पार तें जाई-
 ल. आतां खरें दिसतें किं, ससाणा, घार, इत्यादि जा-
 तीचे जे पक्षी आपलीं कोटीं डोंगराचे कड्यांत क-
 रितात, ते वरून खालीं उतरत्या समयां जागोजाग
 सें क्वायद रेघेचे मार्गांनें उतरतात, जरी त्यांचे अ-
 शा गमनांच्चा बारीक शोध करायास अशक्य आहे,
 तथापि त्यांचे गमनांच्चा मार्ग, आणि सें क्वायद रेघ हीं
 बहुतकरून सारिखीं आहेत, या कारणावरून बुद्धि-
 मंतानीं ही गोष्ट स्वीकारिली.

जर भलता एक पदार्थ अमुक परिमाणांच्चा आ-
 हे, जसें एक पोंड लांकूड, आणि तो लघुतम अवकाशां-
 त राहिल असें रूप त्यास द्यावयाची इच्छा असेल, तर
 त्यास गोल रूप दिलें पाहिजे; या रूपांत त्याची पृष्ठपा-
 तळी पराकाष्ठेची लघुतम होईल. आतां मनांत आ-
 णकिं, त्यास, वायूंत किंवा पाण्यांत गमन करित्ये स-
 मयां तत्कृत प्ररोध पराकाष्ठेचा लघुतम होईल. असें
 रूप द्यावयाचें आहे, तर त्यास पराकाष्ठेचें लांब केंलें
 पाहिजे, तें असें किं, जास रुंदी आणि जाडी नाहींशी
 होऊन, केवळ लांब रेघे सारिखें दिसेल. जर इच्छा
 असेल

विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष. ७७

असेल किं, वर सांगितल्या एक पोंड लांकुडास अमुकच लांबी असावी, स्रण एक फुट, आणि त्याचे अतिजाड स्थळीं अमुक जाडी असावी, स्रण तीन इंच, आणि तें वायूंत अथवा पाण्यांत पराकाष्ठेचा तत्कृत लघुतम प्ररोधानें जावें, अशी इच्छा असेल, तर त्यास एक विशेष जातीचे रूप दिलें पाहिजे, जास लघुतमप्ररोध भरीव स्रणतात, कांकिं, जाची लांबी आणि जाडी सांगितल्या प्रमाणें राहून, तें जड वायूंत अथवा पाण्यांत किंवा कोणत्याही दुसऱ्या वाहीपदार्थांत अतिथोड्या तत्कृत प्ररोधानें गमन करील, असें इच्छिल्या जडास सर्वरूपांतील जें रूप देववतें, तें वरसांगितलें हेंच आहे. शिक्षामालेचे तर्कांचे एक परम कठिन परंपरेनें, बीजगणिताचे सर्वोत्तमरीतीकरून, त्या वांकड्या रेघेचे रूपाचे ज्ञान सिद्ध केलें, जी वांकडी रेघ आपल्या आंसावर फिरून, वरसांगितल्या जातीचे भरीव करिती, जसें वर्तुळ आपल्या आंसावर फिरून गोल करितें, तसें ती वांकडी रेघ तें करिती; आणि ही वांकडी रेघ मत्स्याचे शिराचे आकृतीशीं उपमेय आहे. शिक्षामालेचा आधारानें पाहिलें असतां मत्स्यांस थोड्या आयासानें पाण्यांत तरतां यावें, आणि वागतां यावें, स्रणोन्न ईश्वरानें असें रूप दिलें आहे हें सिद्ध होतें.

त्या मत्स्यांतील एकाचे शिरावर एक बारीककी-

७८ विद्येचे उद्देश, लाभ आणि संतोष.

इ उत्पन्न जाली असें मनात आण, आणि तीचे बुद्धीचा प्रकार असा आहे किं, ती आपल्या अवस्थेवर आणि ती जा मत्स्यावर आहे त्या मत्स्याचे गमनावर ही तर्क करायास समर्थ आहे, परंतु, तीणें त्या मत्स्याचे शिराचें सगळें महत्व आणि सगळी आकृति शोधून जाणिली नाही; सणोन ती निश्चय वाद करील किं, त्या मत्स्याचा शिरोभाग कुरूप आहे, आणि मनांत आणील किं, या शिरोभागाची आकृति जर म्यां केली असती तर त्या मत्स्यास पाण्यांत गमन करायास तत्कृत प्ररोध याहून न्यून होईल असें रूप दिलें असतें. तथापि जर ती त्या सगळ्या आकृतीचा शोध करून तिशीं पुरी परिचित जाली असती, आणि सर्व दुसर्या रूपांपेक्षां हेंच रूप जाजकरितां प्रथम स्वीकारिलें, तें कारण तिचानें काढवतें, तर जें आरंभीं तिला वाईट असें दिसलें होतें, तेंच सोद्या युक्तीनें केलें आहे, आणि त्यास जर कोणतेंही दुसरें रूप दिलें असतें तर त्या आकृतींत कांहीं तरी चूक आली असती; खरेंच अवश्य चूक आली असती; आणि जें रूप दिलें आहे तें दुसर्या सर्व रूपांपेक्षां अत्युत्तम आहे, असें एकदांच तीचे लक्ष्यांत येतें. आतां हेंच सृष्टीतील मनुष्यावर, तेथे तो मनुष्य या सोद्या सृष्टमाळेचा एक भाग मात्र पाहून, मनांत आणितो किं, या सृष्टि-रचनेंत काहीं न्यून आहे; तथापि जर सर्व सृष्टमा-

ला

विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष. ७९

ला शोधून पाहायाची शक्ति त्यास असती, तर आरंभीं त्यास जें अपूर्ण भासत होतें, तें सर्वांचे पूर्णत्वाकरितां निश्चय असेंच पाहिजे असें त्यास कळतें; आणि खीही जो भाग अपूर्ण असें त्याचे मनांत भासलें होतें, त्या भागास जर दुसरें कोणतेंही रूप दिलें असतें, तर सर्वांचेही पूर्णपण्यांत न्यून पडलें असतें, असेंही त्यास कळतें. जें वाईट भासतें तें आरंभींच कां सणून अन्यथा केले नाहीं असें सामान्यतः क्षणतात; परंतु मत्स्यरूप संबंधि वरचे प्रकारांत अन्यथा होण्यास परम अशक्य आहे हें सिद्ध.

सूर्यादि तेजस्वी जडां पासून किरण निघतात, ते पारदर्शी पदार्थांवर पडले असतां पार जातात, परंतु सरळ रेषेत जात नाहींत, त्या पदार्थांवर पडोन पुढें बांकडे होतात, आणि अपारदर्शीपदार्थांवर पडले असतां ते प्रतिगति होतात; आतां प्रेक्षणविद्येचा अनुभव घेऊन सिद्ध जालें किं, किरण कोणी एक विशिष्ट पारदर्शीपदार्थांचे पार जात असतां, किंवा अपारदर्शीपदार्थांपासून प्रतिगति जाले असतां, ते बांकडे होऊन, एक असुक बिंदूवर एकवटतात, आणि त्या स्थळां सृळ जडांचें प्रतिबिंब करितात, जसें एक ज्योति आणि भिंतीचां चें मध्यें जर उपनेत्र धरिले, तर ते त्या भिंतीवर त्या एक ज्योतीचीं दोन प्रतिबिंबें करितात; आणि सूर्य तपत असतां, तें उपनेत्र

त्र

८० विद्येचें उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

त्र शिडकी आणि कागदाचें पान यांचे मध्ये जर धरिले, तर तें त्या कागदावर घरांचें, झाडांचें, ओतांचें, आकाशाचें, आणि मेघांचें, प्रतिबिंब करितात. सिद्ध जालें आहे किं, डोळा कित्येक स्वाभाविक स्थूलकारित्यदार्थें करून रचला आहे, जें स्थूलकारीत्याचें आंत मागल्या वाजूकडे एक सूक्ष्मत्वचें वरवस्तूचें प्रतिबिंब करितात, त्या सूक्ष्मत्वचें पासून एक नर्व मेढूंत् जातो, तेणें करून डोळ्यांतील प्रतिबिंबाचा विषय कळतो, अशा रीतीनें मनुष्यें पाहतात. आतां सर एसाक न्युटन याणें जोधून सिद्ध केलें किं, पांढरा प्रकाश वेगळाल्या रंगांचें वेगळाल्या परिमाणाचे भागांचे संयोगापासून जाला आहे, जें रंगांचे किरण पारदर्शि पदार्थांचे पार जात असतां, वेगळाल्या रीतीनें वांकडे होतात, तें असे किं, वेगळ्या वेगळ्या रंगांचे किरण वेगळ्या वेगळ्या अंतरांनीं वेगळाल्या निश्चित बिंदूंवर एकत्र होतात, आणि याच कारणास्तव ते रंग त्या बिंदूवांचून अन्यत्र पाहिले असतां, अंधक दिसतात. याजकरितां दूरबिन यंत्रें बहुकाल अपूर्ण होती, तीं इतकीं किं, त्यांस अपारदर्शिपदार्थांनीं करावयाचें प्रयोजन पडलें, आणि स्थूलकारिकांचे करून करीत नव्हते, कारण, त्याणीं पाहिलें किं, किरणांचे प्रतिगतींत इतका भेद पडणार नाही परंतु, त्या नंतर पॅनास वर्षांवर दाळान साहंब या नांवाचें

एक

विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष. ८१

एक मनुष्याने वेगळ्या जातींचे कांचांचे योजनेकरून मिश्रस्थूलकारी एक यंत्र केले, तेणेकरून तो बिंदूचा अंतरांचा भेदफारच न्यून जाला. डोळ्यांचे वेगळाले स्वाभाविक स्थूलकारी तशाचरीतीने योजिले आहेत, असें सिद्ध जालें. पुनः त्यानंतर तीस वर्षांवर तिसर्यांन ब्रह्मसाहेब नांवाचे एक मनुष्यानें सिद्ध केले किं, वेगळ्या द्रवपदार्थांची योजना केली असतां, दूरबिन यंत्रांतील तो अंतरांचा भेदफारच न्यून होतो; वर सांगितल्याप्रमाणे, शिल्प आणि रसायन या विद्यांतील अनेक चुक्तीनीं अनुभव घेतल्यामुळे, ही वर सांगितली गोष्ट सिद्ध जाली; आणि परम आश्चर्य आहे किं, सूक्ष्म दृष्टीनें पाहिले असतां, डोळेही याच आधारांनें द्रवपदार्थेंकरून केले आहेत असें सिद्ध होतें.

पुनः, वर सांगितले आहे किं, स्थूलकारिपदार्थ, प्रकाशाचे किरणांस अमुक बिंदूवर एकत्र करितो, परंतु, तो स्थूलकारिपदार्थ जसा अधिक उष्ण सपाट किंवा गोल असेल, त्याप्रमाणें तो बिंदु त्या स्थूलकारिपदार्थापासून अधिक उष्ण दूर होईल; याचकरितां मेकोस्कोपयंत्र, कांच गोल रूपाची किंवा कोणता दुसरा पारदर्शिपदार्थ याणे करितां येईल, मेकोस्कोप क्षणजे जेणेकरून बारीक पदार्थ दृष्टीस स्थूल दिसतात तें यंत्र. प्रकाशाचे किरण पारदर्शि-

८२ विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

त्रिपदार्थाचे पार जाऊन, कसकसे बांधडे होतात, या गोष्टीचा अनुभव प्रथमच घेतल्यावर वरसांगीतल्या त्या प्रकाशाचे गुणांस रेघांचा स्वभाव आधार आहे म्हणून तो गुण शुद्ध शिक्षामालेतील आहे असे सिद्ध होते. पक्षी उडत असतां झाडे, पाने, इत्यादिकांपासून त्यांचे डोळ्यांस व्यथा होऊं नये याकरितां, त्यांचे डोळे फार सपाट असावे, तसाच कृमिकीटादि सूक्ष्मपदार्थ त्यांचीं भक्ष्यें त्यांचे दृष्टीस दूरून पडलीं पाहिजेत, आणि तीं अचूक संधानानें धरितां आलीं पाहिजेत, याकरितां फार वाटोळे ही असावे, यास्तव ही दोन प्रकारची डोळ्यांची आकृती करण्याविषयी ईश्वरें त्यांस शक्ति दिली आहे. याजकरितां त्यांचे डोळ्यांत जास्थळी प्रकाश प्रवेशतो त्याचे भोंवती, डोळ्याचे बाहेरल्या आंगावर कठिण खपटांचा समुदाय आहे; आणि या खपटांवर कित्येक स्नायू आहेत त्यांहीं करून खपटांचें चलन होतें, जेव्हां पक्षी अंतरिक्षांत कोणत्याही कीटादिकाचे मागे लागायास इच्छितात, तेव्हां ते स्नायू करून तीं खपटे चेंपून डोळ्यास गोलरूप करितात, आणि जेव्हां कोणतेंही दूरचें लक्ष्य पाहूं लागतात, आणि जातांना झाड इत्यादिकांपासून उपद्रव न व्हावा असें इच्छितात, तेव्हां तीं खपटे हील करून डोळे सपाट करितात, याप्रमाणे डोळ्यांची आकृती वारंवार बदलायाची

विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष. २२

लायाची शक्ति दुसऱ्या पक्ष्यां पक्षां ससाणा, घार, इत्यादि हिंस्र पक्ष्यांचे आंगीं अधिक आहे, याच कारणास्तव ते हिंस्र पक्षी जवळचे कृमिकीटादि बहुत सूक्ष्मही पदार्थ, आणि फारच दूरचे भूमीवरील प्रेतादि किंवा पाण्यावर तरते मत्स्यादिक दुसरे पदार्थही पाहायास समर्थ होतात.

पक्ष्यांचे डोळे साफ राखण्याविषयी, आणि ते पक्षी दृष्टीबंद न करितां जासमऱ्यां परमत्वरेनें अंतरिक्षांत फिरतात, अथवा निबिड झाडांत जातात, ते समऱ्यां डोळ्यांस संभाळावयाविषयीं परम आश्चर्य बंदो बस्त केला आहे, — या कामाविषयीं पक्ष्यांस तिसरी पापणी आहे, ती बारीक सूक्ष्मत्वचा आहे, जी मागल्या आंगास ठेविलेल्या दोन स्नायूंनीं डोळ्यांचे बुबुळांवर वारंवार अतित्वरेनें येती. त्या सूक्ष्मत्वचेस मागें पुढें सारायासाठीं त्या दोन स्नायूंतून एकाचे शेवटास फांस आहे, आणि दुसऱ्याचें शेवट दोरीसारखें आहे, तें त्या फांसाचे पार जाऊन, त्याच सूक्ष्मत्वचेचे कोनांत सुबड आहे. जर एक पदार्थ लघुतम शक्तीनें कोणत्याही स्थळाकडे ओढायाची इच्छा आहे, तर तो पदार्थ तेथून स्थळपर्यंत मधील सरळ रेषेंत नीट ओढिला पाहिजे; परंतु जर शक्ति न्यूनच लागवी हा आग्रह नसून होईल तितक्या त्वरेनें ओढायाची इच्छा आहे, तर त्यास दोन दिशांकडे एकदांच

च

८५ विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

च खेचण्याने तिकिस ओढिले पाहिजे. आतां, खड्याला एक दोरी बांध, आणि त्यास एक हाताने आपल्याकडे ओढ; नंतर दुसऱ्या एक दोरीवर फांस कर, आतां प्रथम दोरीस या फांसाचे पार घालून, प्रत्येक हाताने एकेक दोरी ओढ, आपल्याकडे आंढूनको, परंतु बाजूकडे दोनी दोऱ्या एक सरळ रेषेत ताणत पर्यंत ओढ: सगळे जेव्हां पूर्वी खडा नीट ओढिला होता, तेव्हां त्याचे गमनापेक्षां अज्ञाने तो कसेलेंकर गमन करील तें पाहा. पुनः, जर लांकुडाचे अथवा जाड्या कागदाचे दोन तुकडे चालत्या सोचांत एकत्र मिळाय करितां त्यांचे शेवटांस दोऱ्याबांधिल्या, आणि कडीचे किंवा एक छेदाचे पार गेलेल्या त्या दोऱ्या, जर ती कडी किंवा तो छेद याचे खालीं सरळ रेषेत एक इंच एकदांच ओढिल्या, तर ते दोन तुकडे परस्पर एकडे दोन इंच पुढें जातील. आतां शिक्षामालेचा तर्कानें हें सिद्ध होतें, किं तिकिस लाविल्या शक्मनाचें हेंच अवश्य फल आहे: किं शक्ति अधिक लागती यांत हानि होती, परंतु वेग आणि यथायुक्तपणा यांत परम लाभ आहे, हेंच पक्ष्यांचे तिसऱ्या पांपणीनें करायाचें कर्म आहे, आणि दोरी आणि फांस यांची ती युक्ति नेमस्त यासारिखीच आहे, जशा दोन दोऱ्या एक हातानें ओढिल्या असें वरचे उदाहरणांत सांगितलें, तसे तेही दोरी फांस प्रत्येकीं एके-

क

विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष

कस्नायूनें ओटिले आहेत.

तशाच जातीची एक तिसरी पांपणी घोड्याचे डोळ्यांत आहे, जीस हावसणतात; ती डोळ्याचे बुबुळावरील धूळ धरायास, आणि तो साफ पुसून काढायाकरितां गिरासारख्या एक चिकट पदार्थानें संक्लिन्न आहे; जरीही तो आपल्या महत्वानें आणि स्थापनानें बहुतच बाहेर पुढें आल्यासारखा आहे, तरीही त्याजवर धूळ इत्यादि काहींपदार्थ आहेत अशा अवस्थेत तो फार थोडा पाहाण्यांत येतो. डोळ्याचें पोट आणि सांचा यांचे मध्यें एक स्थितिस्थापक (ग्रहलि) पदार्थ ठेविला आहे, जो हावेळातिर्कसनेटानें अतिसत्वर डोळ्यावर लाडून देतो, आणि तितक्याच त्वरेनें तीस नाघारी येऊं देतो. ही हावजेव्हां अरोगी आहे तेव्हां बाहेर राहात नाहीं; परंतु ती सर्दीमुळे रोगी जाली असतां सुजून बाहेर येऊन दिसण्यांत येती, आणि ती अशा अवस्थेंत आली असतां अज्ञानपुरुष डोळ्यास काहीं अयोग्यपणा जाला जाणून ती कापून काढितात: स्तणोनच उपद्रव करण्याविषयीं अज्ञ आणि निष्ठुर हे दोघे संनिहित संबंधी आहेत.

जर लांकुडाचा, किंवा लोखंडाचा, एक तुकडा एक पोंडवजनाचा आहे, आणि तो नियमित असुक लांब करायाचा असेल, सण एक फुट, तर त्यास जितकी

८६ विद्येचें उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

जितकी जाडी अधिक असेल तितका तो अधिक बळकट होईल; त्याची आकृती शिल्पिंदर, अथवा षट्कोण, किंवा कोणतीही जी असेल तिशीं स्वरूपाकृति केवळ पोकळ केली असतां, अधिक जाड होईल. आज करितां, बरोबर लांबीचा आणि बरोबर वजनाचा भरीव आणि पोकळ अशा काठ्या केल्या तर, त्यांत जा पोकळ केल्या असतील त्या भरीव काठ्यापेक्षां बळकटीस अधिक होतील. ही एक आधारसत्यता आहे, सांप्रत या आधारसत्यतेची लोक इतके परिचित आहेत, किं वंजांतील आंस किंवा दुसरे कोणतेही अवयव पोकळ करितात, स्तणोन ते अवयव तितक्याच वजनाचे भरीवपेक्षां अधिक जाडेपणासुद्धें अधिक बळकट होतात; आतां पाहा, सर्व जगमांची हाडे अधिक उण्या पोकळीचीं आहेत; आणि जर तीं तितके वजनाचीं असून भरीव केलीं असतीं, तर त्यांचा जाडेपणा उणा झाल्यासुद्धें बळकटपणा ही उणा झाला असता. जे जंगम उडत नाहीत त्या सर्वांपेक्षां पक्ष्यांचे वजनाशीं पक्ष्यांचीं हाडे आकारानें स्मोटीं आणि अधिक पोकळ अशीं आहेत; स्तणोन त्या हाडांस बळकटपणा करितां जितकें वजन अवश्य पाहिजे तितकेंच आहे, अधिक नाही; अधिक वजन असतें तर त्यांस उडायस अडचण पडती. पक्ष्यांचे

पिसांस

विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष. ८७

पिसांस वरसांगी तलेलें पोकळ रूप देऊन बळकटपणा आणि हलकेपणा आणि ला आहे, सणोन त्यांस उडत्या वेळेस भारी पडत नाही. त्यांस अंतरिक्षांत गमन करायास दुसराही असाधारण गुण आहे. दुसऱ्या कोणत्या जंगमांस त्यांचे पुष्कसांतील वायुकोष आणि शरीरातील पोकळ स्थळे यांचे मध्ये परस्परांतील वायूचे संचारार्थ मार्ग नाही; परंतु पक्ष्यांस आहे; आणि ते जेव्हां भूमीकडे मंदतर गमन करायास, किंवा त्वरिततर उडायास, अथवा अंतरिक्षांत स्थिर राहायास इच्छितात, तेव्हां आपलीं शरीरें फुगवितात, जसें धोतर्यांचें फूल फुगवितात, तेणें करून ते अधिक हलके होतात; पुनः, ते दुसऱ्यांचे मार्गें लागायास, अथवा स्वतां पळायास, किंवा अधिक त्वरेनें खालीं उतरायास जेव्हां इच्छितात, तेव्हां आपल्या शरीराचे महत्वाचा सकोच करून, आणि पक्षांचें आकुंचन करून त्याविषयीं समर्थ होतात. अशाच जातीची शक्ति मत्स्यांसही आहे, परंतु, त्यांचा प्रकार भिन्न आहे. मत्स्यांचे आंगांमध्ये वायुकोष आहेत, जांस ते आपल्या इच्छेनें फुगवितात, अथवा चेंपून आकुंचन करितात: जेव्हां ते प्राण्यांत खालून वर येण्यास इच्छितात, तेव्हां आपल्या आंगांतील कोष फुगवून हलके होऊन वर येतात: जेव्हां पाण्यांत वरून खालीं जायास इच्छितात, तेव्हां

८८ विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

व्हां आंगांतील त्या कोषांचें आकुंचन करून थोड्या अवकाशांत वायू चेपून, ते अधिक भारी होऊन खाली जातात. जर तो कोष फुटला तर तो मत्स्य तळींच राहातो, आणि केवळ पुछ पांख यांचे अतीच श्रमानें आपलें शरीर तोलून धरण्यास समर्थ होतो. स्नगोनच सपाट आकृतीचे संकोच मत्स्यादि जातीचे मत्स्य, जांचे शरीरांत वायुकोष नाहीत, ते कदाचित् मात्र तळ सोडितात, स्नगोन समुद्रांतील भाद्यांवर किंवा नद्यांचे तळांवर लागलेले ते मिळतात.

जर कोठडीसारखा काहीं अवकाश लाहान लाहान खणांनीं भरण्याचा असेल, आणि त्या सर्व खणांची लांबी, रुंदी, आणि आकृती, सारिखीच असावी असें असेल, तर चौंरस, अथवा समबाजू त्रिकोण, किंवा समबाजू षट्कोण, यांतून कोणत्याही आकृतीचे ते केले असतां, मध्यें जागा फुकट न जातां, तो अवकाश भरतां येईल, या बांचून दुसर्घा कोणत्याही आकृतीचे केले असतां, त्यांचे मध्यें जागा फुकट जाईल. ही गोष्ट थोडासा विचार केला असतां स्पष्ट दिसती; आणि शिक्षा मालेचा तर्कानें प्रतिपादून सिद्ध होती. या तीन आकृतींतील षट्कोण आकृति दुसर्घा राहिल्या दोन आकृतींपेक्षां अधिक सोईची आहे, कारण, ईंचे कोन दुसर्घा आकृतींपेक्षां

विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष. ८९

कृतीपेक्षां रुंदट आहेत. आणि याच कारणास्तव गोल रूपाचें काहींही त्यांत ठेविलें असतां दुसऱ्यापेक्षां कोनांत थोडी जागा फुकट जाऊन, त्यास राहायास अधिक जागा मिळती. तीन आकृतीत ही आकृति अतिबळकट आहे; बाहेरून किंवा आंतून कोणत्याही चेपणानें चेपिली असतां दुसऱ्यापेक्षां इन्हा नाश न्यून होईल, कांकीं, ही रूपांनं कमाणीचे संनिध आहे, गोलाकृति इजपेक्षां अधिक बळकट आहे, परंतु कोठडी गोलाकृतींहीं भरली असतां त्यांचे मध्यें बद्धत जागा व्यर्थ जाईल, आणि षड्कोणाकृतींहीं भरली असतां त्यांचे मध्यें काहींच जागा व्यर्थ जाणार नाहीं. आतां, परम आश्चर्य वास्तवीक हेंच आहे, कि मधुमक्षिका आपले कोनाडे नेमस्त या आकृतीचे करितात, आणि अज्ञानें दुसऱ्या कोणत्याही आकृतीपेक्षां त्यांस स्थळ अधिक मिळतें, आणि ते करायास सामानही थोडें लागतें. त्या जागा फुकट जाऊ नये आणि सामान जितकें कमी लागेल तितकें बरें अशा लक्ष्यानें अत्युत्तम आकृतीचीं घरें बांधितात. ही वरची गोष्ट त्यांचे घरांचे भिंतींचे आकृतीसंबंधी आहे; परंतु छप्पर आणि तळ, अथवा घराचा वरचा प्रदेश आणि खालचा प्रदेश, हे त्यांणीं त्याचे बरोबरच दुसऱ्या सत्य आधारगुणांवर केले आहेत. शिक्षामालाविदांनीं प्रतिपादन

१० विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

पादन करून सिद्ध केलें आहे, किं, होईल तितकें बळकट व्हाया करितां, आणि स्थळाची हानि होईल तितकी न्यून व्हाया करितां, छप्पर आणि तळ हीं तीन चौरस पातळ्यांनीं केलीं असावीं, तीं अशीं किं, त्यांचा बाजू परस्पर स्पष्ट असून त्या एक बिंदूवर मिळतील; आणि या शिवाय त्यांणीं बीजगणितांतील अति दुर्बोध भागांतल्या प्रतिपादनानें अधिक ही सिद्ध केलें, किं, त्या चौरस पातळ्या जेथे कोनावर मिळतात, तो त्यांचा परस्परांकडे कोन किंवा झोंक अमुक एक नियमित असावा, तो असा किं, सामानाचा खर्च आणि श्रम हें दुसरा कोणताही कोन केल्यानें होईल त्यापेक्षां, त्यांत न्यून होईल. आतां, अनुभवानें दिसतें किं, मधुमक्षिका आपल्या घराचें छप्पर आणि तळ त्या तीन पातळ्यांनीं करितात, जा एका कोनावर मिळतात; आणि मिळत्या स्थळां त्यांचा झोंक किंवा कोन तीच आहे, जो शिक्षामालाविदांनीं काढिला आहे, किं, जेणें करून दुसऱ्या कोनापेक्षां सामग्री कमी लागेल, आणि कामही थोडें करावें लागेल शिक्षामालेचा अत्युत्तम भागाचें हें फळ सरपेसाक न्युं-टन घास स्वतां गऊक नव्हतें, परंतु, त्याणें केलेल्या अनंकाशां पासून त्याचेच परम प्रसिद्ध एक शिष्यानें ती मेल्यानंतर सिद्ध केलें, तो भाग मधुमक्षिकांस गऊक आहे असें कोणाचे स्वप्नांत तरी येईल काय?

डा

विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष. ९१

हा लाहान कीट पाहा कसें अचूकपणे काम करितो, जा आधार गुणांवर त्याचा कामाचा पक्केपणासिद्ध झाला. अत्यंत दुर्गमविद्येवर उत्तरोत्तर अधिक अधिक अभ्यास करितां करितां, त्या विद्येचा अत्यंत दुर्गम भागापासून त्या आधार गुणांशीं मनुष्य परिचित होऊन थोडे दिवस झाले. परंतु, सर्व शक्ति आणि सर्वज्ञ, जो जगत्कर्ता, जाणें विद्वान् आणि कीट हे दोनही केले, त्यांत एकाला तर्कानें, आणि दुसऱ्यास तर्कावांचून आपआपले काम करायास समर्थ केले, त्या ईश्वरास सृष्टीचे आरंभापासून सर्व सत्यता स्वतःसिद्ध ज्ञानानें गऊक आहेत, तें स्वतःसिद्ध ज्ञान परम बुद्धिवा न मनुष्याचे ही कल्पनेंत कधींहि घेणार नाहीं.

स्मरणांत असेलच, किं कोणत्याही कौशांतून वायूनिःशेष काढिला असतां, त्या रिक्त कौशां स्वबाहेरून जें वायूचें चेंपण होतें तें निवारायास त्यांतकाहीं प्रयोजक शक्मन राहात नाहीं; याजकरितांच त्या कौशांचा बाजूबहुत बळानें आंतल्या कडे चेंपिल्या जातातः अज्ञानें सपाट कांच, जर ती फार जाड नसेल तर फुटून जाईल; गोलरूपाची कांच, कमाणी सारिखें काहीं बळ धरून, सपाट कांचेपेक्षां अधिक टिकेल; परंतु, चर्म इत्यादि, कोणताही मळ पदार्थ एकदांच रगडून आंवाळिला जाईल. जर तो वायू हळु हळु काढिला, तर तो कोश थोडा थोडा आंवाळिला जाईल;

१२ विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

जाईल; आणि जर वायू अर्धा काढिला, तर तो काहीं सा आं वळिला जाईल. यास दृष्टांत, कोरांटा इत्यादिकांचीं पुष्पे करण्यासारिखीं ओंइ आणि संकुचित अशीं आहेत, त्यांत मधुमक्षिकांचीं नीं प्रवेश करवत नाहीं, आणि त्यांतील मधु, पराग, हे पाहिजेत याज करितां, त्या, पुष्पांचीं तोंडें आपल्या आंगांनीं भरून, त्यांतील सर्व वायू, अथवा बहुत करून वायु, चुंबून काढितात, याजमुळे त्या पुष्पांचा मजबाजू एकत्र आं वळिल्या जाऊन, त्यांतील पराग आणि मधुही बाहेरून बाहेरीनीं घेऊन पिळून घेतल्याप्रमाणें, त्यांजकडे जातात.

बारोमिटर यंत्रांत पारा चढतो, आणि चुंबक बंधांत पाणी चढतें, यास कारण वाय्वावरणाचें चेपण आहे असें पूर्वी सांगितलें तें स्मरणांत असेलच. तें चेपण प्रत्येक चौरस इंचावर पंधरा पौंडांचे जवळ आहे, सगोनच जर आपल्या दोन हातांचे मधून वायू निःशेष काढितां घेईल, तर ते, त्या भाराचें दुपटी बरोबर चेपणाचें एक शक्मनातें चेपिले असे परस्परांशीं बिलगले राहातील, कारण, वायू दोनही हातांस एकदांच चेपील; आणि जर आपल्याचानें एक हात आणि भिंत यांचे मधून कोणत्याही युक्तीने वायू निःशेष चुंबून काढवेल, तर तो हात त्या भिंतीशीं दृढ चिकटून राहील; कारण, तो हात

विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष. ९३

हात दोन (हांद्रवेटां)पेक्षा अधिक भारानें त्या भिंतीं कडे चेपिला आहे. आतां, सर एविरार्ट होम या नावांचे शारीरविदानें थोड्या दिवसांवर परम आश्चर्य शोधानें सिद्ध केलें किं, याच कारणें करून माशा आणि तशाच जातीचे दुसरे कीटही भिंतींचा बाजू आणि खिडक्यांचा कांचा इत्यादिलंब पातळ्यांवर चढायास समर्थ आहेत, मग त्या कशाही गुळगुळीत असोत, आणि भांग खालीं होऊन पाय वर आहेत, अशा स्थितीनें छताचे खालचे बाजूनें चालायासही समर्थ आहेत. त्यांचे पाय, मैक्रोस्कोप यंत्रानें पाहिले असतां दिसतें किं, जसे बंदकाचे पायां सनांगाड्यांशीं संवद्ध शिथिल चर्म आहे, तसेंच यांचे पायांसही आहे, सणोन ते भिंत इत्यादिकांवर पाय टेंकून, त्या चर्मास चिर्म्या पाडून, पाय आणि भिंत यांचे मधील वायु निःशेष काढून, तें स्थळ रिक्त करायास समर्थ होतात. असें करण्याचें फळ हेंच किं, माशीचे वजनापेक्षा अधिक भारानें माशीचे पाय भिंती कडे वायू चेपितो; कांकिं, मनुष्याचा हात आणि छताचे खालची बाजू यांचे मधील वायु काढिला असतां, तो हात सगळ्या शरीरापेक्षा अधिक भारसांभाळील, याजकरितां, जसे मनुष्याचे हात मनुष्याचे आंगाशीं प्रमाणांत आहेत, तसे जर माशीचे पाय तिचे शरीराशीं प्रमाणांत असतील, तर तीचे चार पायांचे

१५ विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

पायांचे मधील वायु काढून, ती तशा रीतीने सहज गमन करील.

कित्येक पत्रूंसारिखे स्रोटे जलस्थलचर प्राणी, पृथ्वीचे आंसाचे दक्षिणोत्तर दोवटांकडील हिमाचे डोंगरांत राहातात, ते त्या डोंगरांचा निस्सर्ज्या कड्यांवर चढायास, याच वर सांगीतल्या रीती करून समर्थ आहेत. कितीएक जातींचा पालीपायवर आणि आंग खालीं करून, खोली इत्यादिकांचा छतावर चालायास आतां वर सांगितल्या साधनांनीं समर्थ आहेत; वर सांगितल्या स्रोटे प्राण्यांचे पायांमध्ये, आणि पालीचे पायांमध्ये, अंगुली आणि स्नायू यांची रचना उघड दिसती जीणें करून पायांचें चर्म दाबून चिकटले राहातें; आणि चालत्या वेळेस किंवा वर चढत्या वेळेस वायूचा आंतप्रवेश होत नाही; त्यांचे पाय स्रोटे आहेत स्रणो न ते पाहायास यंत्रांचें साहित्य लागत नाही; माशी, तितुर, पतंग, इत्यादि लाहान कीटांचे पद ही यंत्रां पाहिले असतां तसेच दिसतात; आणि जलचरांचें हिमावर चढणें, आणि माशीचें खिडकीचे कांचें वर किंवा छतावर चालणें, हीं दोनही कर्मे, एकच कारणांनें होतात, तें कारण वायुवरणाचें चेपण आहे; आणि या चेपणांनें बारोमिटर यंत्रांत पाराचढतो, आणि कोणत्याही छिद्रांत वायू शिरून शब्द होतो,

विद्येचं उद्देश, लाभ, आणि संतोष. २५

तो, आणि प्राचीन रीतीचे वाफ यंत्रांत (पिस्तन) खाली उतरतो.

उद्दिष्ट जडांवर प्रकाशाची कृति कडीकडी काय काय होती याविषयी जरी विद्वानांचें एक मत जालें नाहीं, याजकरितां तींचा निश्चय सांगवत नाहीं, आणि उद्दिष्टांचे वृद्धिकर्मीत वायू आणि पाणी यांचा वियोग होतो किं नाहीं याविषयीही संशयच आहे; तथापि सर्व उद्दिष्टांस वृद्धि आणि आरोग्य हीं व्हायकरितां प्रकाश अवश्य पाहिजे, ही एक गोष्ट कोणाचानेंही अन्यथा स्मरणवत नाहीं : प्रकाश नसला तर त्यांस रंग, स्वाद, आणि गंध, हे होणार नाहींत; याजकरितां जेव्हां प्रकाश पडतो तेव्हां तीं त्यास बद्धत करून घेतात. त्यांचे कळे आणि कोंवळीं कोंवळीं पानें हीं विकसित होण्याचे पूर्वीं त्यांजवर जी प्रकाशाची अधिक उणी काहीं कृती होती, तीं गें करून तीं विकसित होतात, आणि प्रकाश घ्यावयासही समर्थ होतात, असें सिद्ध जालें आहे. ही कृति, जांचीं पुष्पें रात्रो संपूर्ण मिटतात, आणि दिवसास फुलतात अशा उद्दिष्टांचे किती एक जातींत दुसऱ्यापेक्षां अधिक स्पष्ट दिसती. कित्येक पुष्पें प्रातः काळापासून सायंकाळपर्यंत सूर्याकडे संमुख फिरून त्यांस घेतां येईल तितका प्रकाश घेतात, या रीतीनें सूर्यपुष्प दिवसास सूर्याकडे फिरून संमुख होतें.

गास

१६ विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

गास ह्मणोन हलका एक वायू सारिखा पदार्थ आहे, तो ज्वालाग्राही आहे. कशाही महत्वाचे कोश त्या गासानें भरले असतां, भूमीवरून आकाशांत जाऊन वायूवर राहातात, जसें लांकूडपाण्यापेक्षां हलकें आहे ह्मणोन तें पाण्यावर तरतें, तसा गास वायूपेक्षां हलका आहे ह्मणोन ते कोश वायूवर राहातात. उद्दिदांचे पुष्पांत कित्ति एक पुष्पें पुरुष जातीचीं आणि कित्ति एक पुष्पें स्त्री जातीचीं आहेत, याज करितां, पुरुष जाती पुष्पांचा परागसजातीय स्त्री जाती पुष्पांत जाऊन, उद्दिद गरोदरसे होतात. पराग फार बारीक भुकी सारिखा दिसतो, परंतु, नेटसाहेबनामें एक पुरुष होता, त्याणें हें परम आश्चर्याचें वास्तविक अनुभवून सिद्ध केलें किं, पराग भुकी नाहीं, तर तो वर सांगितल्या गासानें भरलेल्या परम लाहान गोळ्यांचा समुदाय आहे. त्या गोळ्या गासानें भरल्या आहेत ह्मणोन एका झाडापासून दुसर्था झाडावर जाण्यासाठीं, अंतरिक्षांत वायूवर फिरायास समर्थ आहेत; याच कारणानें पुरुषजातीय पुष्पांचा पराग स्त्रीजातीय पुष्पांकडे जातो, आणि त्या परागाचा गोळ्या पुष्पांवर येतात तेव्हां तेथें एकचिकट पदार्थ आहे, तो त्यांस किंचित् आई करितो तेसमयीं त्या फुटून त्यांतील गास निघून जातो, आणि

विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष. १७

णि पराग तेथेच चिकटून राहातो : या रीतीने स्त्री जातीय पुष्पे गरोदर होतात . जसे, जंगमाचे एक कुटुंबांत किंवा जवळचे रक्त संबंधांत, पुनः पुनः परंपरेने स्त्री पुरुष जातीचा योग चालला असता, त्या पासून उत्तरोत्तर जी संतती होती, ती सर्व प्रकारे वाईट होत जाते, स्वणोन पशूंमध्ये भाऊ बहिणी इत्यादि एक रक्तांत, किंवा एक विल्ह्यांत जर योग घडला, आणि तसाचू कम पुढेही चालला, तर त्यांची संतती सर्व प्रकारे वाईट होती, हाच प्रकार मनुष्यांतही, तसेच एकच झाडास पुरुष जातीची आणि स्त्री जातीचीं पुष्पे असतात, त्या परस्परांचा परागाचा योग झाला असता, त्यांचीं फळे सर्व प्रकारे वाईट होतील, या जकरिता जा उद्दिदाचीं पुरुष जाती पुष्पे पराग सोडायास सिद्ध होतात, त्या समयी त्याच उद्दिदाचीं स्त्री जाती पुष्पे तो घ्यायास योग्य असत नाहीत, असा उद्दिदांत नियम आहे, स्वणोन तो पराग दुसऱ्या उद्दिदाचे स्त्री जाती पुष्पां कडे जाऊन, त्यांस गरोदर करितो, आणि या वृक्षाचीं स्त्री जाती पुष्पे पराग घेण्यास योग्य होतात, तेव्हां दुसऱ्या वृक्षाचे पुरुष जाती पुष्पांचे परागें करून, तीं गरोदर होतात . वरसो गीतलें कर्म व्हाया करितां, परागांचे गोळ्यांत वरसो गीतल्या रूपाचे गास अगत्य पाहिजेत, कारण, त्यांवांचून त्या गोळ्यांचें दुसऱ्या

१८ विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

या उद्दिष्टांवर जाणें घडणार नाही. समयविशेषांती-
नशां चारशां यादींचे अंतरावर ही लांब जाऊन, स्त्री
जातीय पुण्यांस त्या गोळ्या गरोदर करितात.

कितिएक वेल भिंतींवर कसकसे चढतात,
आणि तेथे कसकसे स्थिर होतात, ती युक्ति पाहि-
ली असतां, परम आश्चर्य वाटते. वर्जन्य नामक
देशांत एक वेल आहे, त्यास लाहान लाहान तंतू आ-
हेत, त्या तंतूंचे शेवटास पंजासारखा आकार आ-
हे, त्या पंजाचा प्रत्येक आंगळीवर एकेक गांठ आहे,
आणि त्या एकेक गांठीवर फार बारीक कुंसे आहेत;
जोपर्यंत तो वेल जीवंत असतो तंवपर्यंत तीं कुं-
सें भिंतीचे अदृश्य छिद्रांत शिरून जाड होतात,
आणि तेथेंच अडकून राहतात, अशा रीतीनें तीं
वेलाचा डाहाळ्या पडूंदेत नाहीत; परंतु, तो वेल मे-
ल्यानंतर तीं कुंसें पुनः बारीक होऊन बाहेर निघ-
तात, तेणें करून त्या वेलाचा शाखा खालीं पडता-
त.

वेष्ट हिंद देशांत, बानिला नामें एक वेल आहे,
तो आपल्या तंतूनीं वृक्ष आलिंगून त्याजवर चढ-
तो; परंतु तो त्या वृक्षावर जेव्हां स्थिर होता तो तेव्हां
त्याचे तंतू गळून पडतात, आणि त्यांचे स्थळीं त्या-
सपानें फुटतात.

साकर, मीठ, इत्यादिपदार्थ पाण्याशीं संयुक्त
जाले

विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष. ११

जाले असतां, द्रवरूप होतात, हें सर्व लोक जाणतात. आतां, सर्व जंगमांनीं भक्षिले आहार त्यांचे पोटांत गेले असतां, त्यांस वितळवायास, तेथें निःस्वाद, स्वच्छ, असा जाठर नामें एक द्रवरूप रस आहे, तो त्यांस स्पृशून वितळवितो; आणि तो वेगळाल्या जातींचे जंगमांचे पोटांत वेगळाल्या जातींचा आहे. परंतु, तो जीवंतपदार्थास वितळवीत नाहीं, केवळ निर्जीवपदार्थासच वितळवितो; हाच विशेषगुणसर्वीत सारिखा आहे, सणोनच तो जा जंगमांचे पोटांत राहतो, त्यांस उपद्रव न करितां, त्यांनीं भक्षिल्या पदार्थास वितळवितो. ससाणा, घार, घुबड, इत्यादि हिंस्रपश्यांचे पोटांतील तो रस अस्थिर, मांस, इत्यादि त्यांचे आहार वितळवितो, उद्भिदपदार्थास वितळवीत नाहीं. दुसरें पक्षी, आणि तृणभक्षक गार्डे, मेंढे, ससे, इत्यादि सर्व तिर्यंच, यांचे पोटांतील तो रस तृणादि उद्भिदपदार्थास वितळवितो, मांसास वितळवीत नाहीं; या रीतीनें सर्व जंगमांचे पोटांतील जाठर रस त्यांचे त्यांचे आहाराप्रमाणें भिन्नभिन्न जातीचा आहे. मांस आणि पीठ एकत्र करून त्याचा गोळ्या केल्या, आणि सर्व मांसास जाठर रसाचा चांगल्यापणें स्पृशून वा सणोन त्यांस अनेक छिद्रे करून त्या गोळ्या घोडा इत्यादि तृणभक्षकांपासून बळेंच रखावविल्या, नंतर तें मांस न वितळतां, त्यांचे मळद्वारांनें

१०० विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि सतोष.

लहारा नें जशाचें तसेच पडलें, अस स्यष्ट पाहाण्यांत आलें, अशा अनुभवावरून, वरसों गीतली गोष्ट सिद्ध झाली. पुनः, पाहा, वेगळाल्या निर्येचांचें जाठररसाचा, आणि त्यांचें शरीराचें दुसऱ्या अवयवांचा, आहार भक्षिणें आणि तो पचणें, या मोठ्या कामाविषयीं अत्याश्चर्यकारक परस्पर संबंध आहे. भक्षिल्या पदार्थाचा द्रवरूप परिणाम करणें, हें त्या रसाचें काम स्यष्ट दिसतें, आणि त्या द्रवापासून वेगळाल्या दुसऱ्या कृतींनीं रक्त, अस्थि, स्नायु, इत्यादि उत्पन्न होतात. परंतु, प्रथमतः आहार मिळवून, त्या आहारावर जाठररसाची कृती चालाया करिता, तो कुठून सिद्ध केला पाहिजे. आतां, हिं स्वपश्यांस वेगळाल्या जातीचें जंगम फाडून, तोडून, रखाण्यास नखें, चांची, इत्यादि साधनें निराळ्या आकृतीचीं आहेत, परंतु, तीं साधनें बीं टिपणें आणि चुरणें याविषयीं अगदी अनुपयोगी आहेतः याज करितां, त्यांचे फोटांतील जाठररस त्यांणीं भक्षिल्या जंगमांस वितळवितो; आणि जापश्यांचा चांची बीं टिपून भक्षायाम योग्य अशा निराळ्या आकृतीचा आहेत, त्यांचा फोटांतील जाठररसही निराळा आहे, तो बीं मात्र वितळवितो, मांस वितळवित नाही. आणखीही, तो जाठररस दोन पात्रांत घालून त्यांतील एकांत सगळें बीं आणि एकांत चुरलेलें बीं घालून पाहिलें

पाहिलें तों चुरलेलें बीं वितळलें, सगळें बीं तसेंच राहिलें, या अनुभवानें बीं वितळायासाठीं, पूर्वीं तें कुटलें पाहिजे हें सिद्ध जालें : जसें मनुष्यादिकां समुखांत घातलेला पदार्थ चूर्ण करायास दांत आहेत, तसें हें काम करायासाठीं पक्षांचा पोटांत एक जांत्यासारखा (गिजाई) स्तणून अवयव आहे.

मधुमक्षिका असुकरीतीप्रमाणें कशे आश्चर्याचें काम करिती, हें वर सांगितलें आहे : तो कीट जारितीनी अचुकपणें कामें करित आला, त्यारीती हजारों वर्षांनंतर मनुष्यास कळल्या. जे गुण मनुष्यास अद्यापि गळक नाहीत, ते किति एक गुण त्या लाहानशा कीटास गळक आहेत. काहीं एक युक्तीचा बळानें, मनुष्यास पशूंचा रूपभेद करितां येतो, परंतु, पशू एकदां उत्पन्न जाल्यानंतर कसेंही त्यांचें पालन पोषण करून, त्यांचें स्वभावांत अंतर पाडितां येत नाही, तथापि, पालन पोषण करून स्वभाव फिरविणें, ही शक्ति मधुमक्षिकांत निश्चित आहे, जेव्हां सृष्टीनें, किंवा दुसऱ्या काहीं कारणानें, मधुमक्षिकांची राणी नाहीशी होती, तेव्हां काम करणारे जे (ग्रँब) उत्प-

* मधुमक्षिकांचे एकेक समुदायांत तीन भाग किंवा जाती आहेत, त्यांत एक भाग, राणी अथवा स्त्री, ती एकच असती, दुसरा भाग, स्वस्थ राहाणारे अथवा पुरुष, ते अनेक असतात, आणि तिसरा भाग, काम करणार्था अ-

न्न

१०२. विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

न जाले असतात, त्यांतून एक घर घेऊन, त्यास तीन घरांचें एक घर करून, त्यांत ठेवतात, आणि त्याचे भोंवती एक नळीसारखें आवरण करून, त्याशीं संलग्न असं शंकरूपाचें दुसरें एक घर करितात, नंतर तो घर बाढून त्यांत जातो; तेव्हां एक विशेष जातीचा आहार त्यास देतात, आणि त्याची सेवा संरक्षण बद्धत सावधपणें करितात. नंतर त्यास तें रूप जाऊन, माशीचें रूप प्राप्त जालें क्षणजे तो काम करणारा होत नाही, परंतु त्यांची राणी होतो.

या असाधारण कीटास मनुष्य जातीसारखीच युद्धाची एक वाईट संवई आहे, आणि राणीचीचाकरी, संमान, इत्यादि करणें, हेंही त्यांचें मनुष्यासारखेंच आहे, परंतु काहीं स्वछंदपणें आहे. समय विशेषीं त्यांची राणी हारपळी असतां, काहीं अवरां नंतर त्यांचे समुदायांत स्मोटी गडबड होती. तेव्हां एक स्मोटे घोंघावणें ऐकण्यांत येतें, आणि त्या आपल्या घरांचे बाहेरल्या आंगास परम वेगानें फिरतात असें हि पाहाण्यांत येतें. राणी हारपल्याचें वर्तमान त्वरेनें पसरतें, आणि तीजेव्हां पुनः स्वस्थान पा-

थवान पुंसक, तींही अनेक असतात. प्रथम आडें, नंतर त्या पासून कीट होतो, पुढें तोच अंधपंगु रूपाचा होतो, त्यास (घर) क्षणतात, नंतर त्यासच पक्ष येऊन तो माशीचे रूपाचा होतो.

वती,

विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष. १०३

वती; तेव्हां लागलाच तो समुदाय स्वस्थ होता. परंतु जर दुसऱ्या समुदायाची राणी त्या स्थानावर बसविली तर तें कृत्रिम तत्क्षणींच सर्वांस विदित होऊन त्या तिला वेढितात, आणि, गुद मुरवून, अथवा आहार न देऊन मारितात. जर ती हारपल्यानंतर मागून थोड्या वेळांत दुसरी खोटी राणी बसविली तर हें घडतें; परंतु चौवीस अवर गेल्यावर त्या कोणतीही राणी घेतात, आणि तिला मान्य करितात.

मुंग्यांचा उद्योग आणि संसार नीति, हीं पाहिलीं असतां, मधुमक्षिकांचे उद्योग संसार नीतीपेक्षा अधिक आश्चर्याचीं भासतात. त्यांची वस्ती एक नगर मारिस्वी आहे; त्यांत राहाणाऱ्यांचीं घरे, पडशाला, मार्ग, आणि चवाठे आहेत. त्यांचे शेजारीं मधुमक्षिका राहातात, त्यां पासून मिळती जी मध ती त्यांचा मुख्य तें आहार आहे, आणि त्या बहुत करून कामापुरतीच मध दिवसाचे दिवसास घरीं आणतात. त्या दाणा भक्षित नाहीत, परंतु त्यांची उपजीविका बहुत करून मांस आणि मध यांजवर आहे, असें अलीकडील शोधानें कळलें. मुंग्याचा कित्येक जाती जांचे मधींवर उपजीविका करितात, त्या कीटां पासून पुढें आपल्यास मध मिळेल या बुद्धीनें त्यांस आपल्या घरीं आणून विशेष आकृतीचे कानां इत्यांत ठेवतात, आणि ते पळून जातीलक्षणो न तेथेरक्षण ठेऊन,

१०४ विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

ऊन, जी स्वतां भक्षित नाहीं तीं उद्धिद जडें त्यां स भक्षायस देतात. आणखीही त्या, त्या कीटांचीं आंडीं मिळवून, त्यांचे उबविण्याची योजना करितात, नंतरतें लाहान कीट इच्छिली मध देण्यास समर्थ होत पर्थेंत, त्यांचें पालन पोषण करितात. त्या कदाचित् त्या कीटांस कोणी चोरून नेईल, सणोन त्यांचे वस्तीचे बिकट जागेंत दुर्गीसारख्या कोनाइयांत नेऊन ठेवितात. त्या नगरांत राहाणार्या सर्व सुग्या आपला निर्विह त्यांपासून व्हावया करितां, त्यांस कोनाइयांत रक्षितात. या सृष्टि रचनेंत एक परम आश्चर्याची गोष्ट ही आहे, किं, जे व्हां जितक्या थंडीनें सुगी ताठली जाती, ते व्हां तितक्याच थंडीनें हा कीटही तशीच अवस्था पावतो, असें जा अंशावर पारा आला असतां होतें तो अंश (थरमाभितर) यंत्रांत, सणजे शी तोष्णता मापक यंत्रांत पाणीं धिजण्याचे बिंदूचे बहुतराळीं आहे, सणोनच हिंवाळ्याचे बहुतेक दिवसांत, त्यास या कीटांचे अगत्य आहे, कारण, आहार प्राप्तीसाठीं त्या जा कीटांचा आश्रित जात्या आहेत ते जर त्या काळीं जीवंत न राहातील, तर हिंवाळ्याचे जितक्या दिवसांत त्यांस चलन चलन असतें तितक्या दिवसांत त्यांस उपजीविका मिळणार नाहीं.

हा लाहान जीव कित्येक देशांत तुळ दिसतां, परंतु कित्येक उष्ण देशांत याहून भयंकर असे थो-

डेच

डेच जीव आहेत. मालुएटना में एक देशा टक होता, जो थोड्या दिवसांवर केच सकीरांत होइया अधिका रावर होता. त्याणें मुंग्यांचें एक नगराचें वर्तमान लिहून प्रसिद्ध केलें, तें वेगळाल्या साक्षींनीं प्रमाणते सही आलें, कदाचित् साक्षी नपडते तर तें असत्यप्राय भासतें. त्याणें दुर्गासारिखें उंच बांधिलें एक स्थळ दुरून पाहिलें, आणि त्या जवळपाणांत मया वांचून कोणाचानेंही जाववत नाहीं, असें तें मुंग्यांचें वल्मीक आहे, या प्रमाणें त्यास एक वाटाइयापासून माहित जालें. त्याची उंची पंधरावीस फुटपर्यंत होती, आणि त्याचा पाया तीस किंवा चाळीस फुटपर्यंत खोरम होता. त्याचा बाजू कापिल्या गिऱ्याचें अंकुसारिख्या आंकिलेल्या होत्या. आणि त्यास कळलें, किं, त्यांतील मुंग्यांचें निर्मूळ करायामेकच उपाय आहे, तो हा किं, त्या वल्मीकाचे भोंवती एक दोन्व खंदक खणायामे लागतील तितक्या सतुण्यांचा समुदाय मिळवून तो खणवा, आणि त्यांत तृणकाष्ठें भरून त्यांस आग लावून, अग्नि प्रदीप्त करावा; नंतर दुरून तो फोडून, तें फोडून सोडून, सर्व मुंग्या बाहेर घालवाव्या, त्या अशा किं, पाबरून त्या निःशेष अग्निज्वालांत पडतील. हें दक्षिण अमेरिका देशांत होतें. आणि अफ्रिका देशांतील किं, त्या देशांतील सही संख्येनें अगणित आणि बळा-

ने

१०६ विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

नें उत्कट अशा भयंकर वरप्रमाणें सुग्या आढळल्या आहेंत.

कित्येक तिर्येचांचे शीलांविषयीं प्राचीन कवींनीं पुस्तकांत जीं वर्णनें केलीं आहेत, त्यांजवर पूर्ण विश्वास ठेवत नाहीं. परंतु सुगी आणि मधुमक्षिका यांचे वर सांगितल्या वास्तविकांविषयीं विश्वास ठेवायास योग्य आहे, कांकीं, तीं कित्येक परमसाधु आणि विद्वान् अशा पुरुषांनीं, बहुतच सूक्ष्मरीतीनें, फार अलीकडे पाहिलीं आणि अनुभविलीं आहेत; आणि त्यांचे शोधाचे समयीं सहायही अनेक होते, या कारणस्तव त्यांतील बहुतेक वास्तविकें खरेपणास येतात*. वीवरांचे शीलांची सत्यता तशीच सिद्ध जाली, आणि ती सद्गज पाहातां येती, याजकरितां तीस साक्षीही बहुत आहेत स्मरण फार खरेपणास आली आहे. जळ आणि स्थळ यांजवर राहायास, आणि गमन करायास समर्थ व्हायासाठीं, याजातीचे तिर्येचांचे दोन पाय बदकासारिखे आणि दोन पाय स्थळचर तिर्येचां सारिखे

* लुबेरसाहेबनामा एक पुरुष या सृष्टिजानविदांमध्ये परमप्रसिद्ध होता, त्याची अवस्था, वास्तविकांचे खरेपणास एक असाधारणउदाहरण आहे: तो पूर्णअंध होता, त्याणें जो जो शोध केला तो सर्व दुसऱ्या पुरुषांचे साहाय्यानें केला.

आहेत.

विद्येचें उद्देश, लाभ, आणि संतोष. १०७

आहेत. जेव्हां ते राहात्याचीं घरे बांधायामध्ये इच्छितात, तेव्हां ते जाचेमधून ओहोळ वाहता आर्दे असें एक सपाट स्थळ शोधून, तेथे पल्लव व्हायामागी, तां ओहोळ तुंबवितात; हे कर्म ते मनुष्या इतक्या निपुणतेनें करितात. नंतर पांच किंवा साहा फुट लांबीचीं खुंटें एक ओळीनें भूमीत रोवितात, त्या प्रत्येक ओळीशिंपट्यांनीं विणून, त्यांचे मधील पोकळी मातीनें खचून भरितात, ती अशी किं, सगळें बांधकाम भरीं व होईल, आणि पाणीं स्तब्ध करील. या बांधाची आकृती ही सत्यतेचा आधारेंच केली असती; म्हणजे पाण्याकडील बाजू झोंकती आणि दुसऱ्या कडील बाजू लंब असें असतें; बांधाचा पाया दाहा किंवा बारा फुट रुंद असतो; आणि त्याचें शिर दोन किंवा तीन फुट रुंद असतें, आणि त्याची लांबी कदाचित् शंभर फुट ही असती. अशा रीतीनें केलेले पल्लव टुट जात्यानंतर, ते आपलीं घरे त्यांचे कांठाभोंवतीं करितात; तीं गुंफांसारखीं असतात, त्यांजवर कमाणीचे आकाराचीं छपरे आहेत, आणि तीं खुंटोवरील आहेत: दगड, माती, आणि लांकडांचे तुकडे, याणीं केलेलीं आहेत; त्यांचा भिंती दोन फुट जाडीचा आहेत, आणि गिलावा इतका नाटरीतीनें केला आहे किं, जसा गवंडी थापीनें करितात. कदाचित् पूर आला असतां, वर जावया करितां, त्यांस दोनतीन



१०८ विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

न माळेकेले असतात; आणि त्यांस सर्वदा दोन झरें आंहेत, त्यांत एक पाण्याकडे आणि दुसरें भूमीकडे. ते थंडीचे दिवसां करितां आहाराचा संग्रह करितात, आणि कामापुरता त्यांतून बाहेर काढतात; ते आपलीं आंथरुणें (मास) स्वप्न परम मऊ बारीक गवत आहे त्याणें करितात; ते झाडांचा साली, चीक, आणि कोंळबी या नावांचे क्षुद्रमत्स्य, यांजवर उपजीविका करितात. प्रतिघरांत जागा विसांपासून तीसपर्यंत ते राहातील इतकी असती, आणि एक पल्लवाभोयती सर्व घरें दाहांपासून पंचवीसपर्यंत असतात. त्यांचे कित्येक समुदाय-दुसऱ्या समुदायांपेक्षां सोटे आहेत, परंतु एक समुदायांत राहाणारे ते दोनशें किंवा तीनशें यांपेक्षां उणे असं कदाचित् हातें. काम करायाचे समयीं, सर्व कामें आपआपल्यांत वांटून घेतात; त्यांतील कित्येक, खुंटें आणि बाहालें करायासाठीं झाडें आणि खांद्या आपल्या दांतांनीं कडितात; दुसरे, लांकुडांचे तुकडे लोटीत लोटीत पाण्याकडे नेतात; कोणी पाण्यांत बुडीमारून, खुंटें रोवायास दांतांनीं छिद्रे करितात; कोणी दगड आणि चिकणमाती एकत्र करून नेतात; कोणी माती कुडून गार करितात; आणि कोणी दुसरे आपल्या चौंरस रुंद पुळांवर तो चिखल नेतात, आणि त्या पुळांनीं भिंतींवर मारून तो

विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष. १०९

तो भिंतींस चिकटवून, गिलावा करितात. कित्येक या काम करणारांची देवरेख करितात, कोणी आपलें पुढ फटकन आपटून संज्ञा करितात, त्या सर्व दुसरे सावधपणें मान्य करितात; ते बीवर, काम करायास, अथवा बांधास गुरूळ पडला असता त्याची डागडुजी करायास, किंवा त्यांजवर शत्रूनें चढाई केली असतां स्वसंरक्षण करायास, अथवा पळून जावयास, किंवा जेथे जेथे त्यांचें जें जें काम पडतें तें तें करायास, ते त्या संज्ञेनें सिद्ध होतात.

कित्ति एक देश सपाट बालुकामय, कित्ति एक देश डोंगरमय, कित्ति एक देश दाट वृक्षमय, आणि कित्ति एक देशांत झाडी नाही, अशा निरनिराळे देशांत राहाणारे पशूंचा अवस्था भिन्न भिन्न आहेत; जा देशीं राहून उपजीविका करायास जशी आकृती असावी, तशीच त्या पशूंची शरीराकृती योग्य असती : क्षणोन अशा प्रकारचा तिर्यचांचा जातीचा गोष्टी अनंत आहेत, त्यांचा शोधानें जिज्ञासेची पूर्ति होती, आणि मनास संतोष होतो. जसें, उंट, बाळवट रानांत राहातो, त्यास पुढ पुढीत बाळवटावर चालायास, त्याचे खूर फार पसरट आहेत; आणि जेणें करून बहुत दिवस पुरायाजोगें प्राणीं सांठवतां येतें, असें एक साधन त्याचे शरीरांत आहे. तें जा देशांत नद्या किंवा दुसरे जलाशय ब-

हत

११० विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

हृत आहत, अथवा जा देशांत अगदीच पाणी ना-
ही, तेथे तें अनुपयोगी, परंतु, जा देशांत पाणी फार-
च अंतरानें कोठेकोठे मिळतें तेथे तें उपयोगाचें आ-
हे. या पशूचे शरीराचा भार मोठा आणि त्याजवर
ओझेही मोठें घालतात, असें असतां, त्यास फार दू-
रपर्यंतही जायास शक्ति असावी, सणोन त्याचे
पायांत एक विशेष रीतीची योग्य रचना आहे. ज-
सा पायांचीं हाडें आणि त्यांचीं बंधनें इहीं करून, ह-
रण आणि इतर पशू यांचे पायांस लवकेंपणा आ-
हे, तसें उंटाचे पायांत तें असून, त्या शिवाय तळ-
व्याची जाड कातडी, आणि पायांचीं हाडें, यांचे म-
ध्ये गिंदीसारिखा मऊ विलंबिलीत एक उशी आहे,
त्यांत जसा गिंदीत कापूस असतो तसा सुतांचे जा-
ळीसारिखा काहीं पदार्थ आहे, तो गिरासारिखे ए-
कापदार्थनिंगुंतलेला असतो. याच कारणास्तव ती
उशी चेपिली असतां सपाट होऊन पुनः त्वरेंनें पू-
र्ववत् होती, तिजमध्ये असा गुण आहे सणोन स-
र्व भार पायांवर आला असतांही त्या उशीचा आ-
धारा मुळें पायांचा हाडास धका पोचत नाही, आ-
णि हा पशू इतका मोठा असूनही, त्याचें पाऊल
त्याच उशी मुळें माजराचे पाऊलासारिखें फार ह-
लकें पडतें.

उंटाचे पायांत वरसांगीतली रचना जाणून
परम

विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष. १११

परम आश्चर्य वाटते, परंतु, अशी रचनेची निपुणता पाहायास दूरदेशीं जायाचें प्रयोजन नाही: कां किं, घोड्याचे पायां तही निपुणता स्पष्ट दिसण्यांत येती. त्याचे पायांचीं हाडें नीट सरळ रेषेंत नाहीत, तीं तशीं असतीं तर काठी सारिखीं उभीं राहातीं, आणि घोड्यावर बसणारास दर पावलीं आंचका बसता. तीं तिकीस आहेत, आणि तीं कमाणी सारिखीं लवलीं पाहिजेत म्हणोन, लवक्या एका बंधना-नें खुराचे वरचे बाजूंस एकत्र बांधिलीं आहेत, म्हणोन मनुष्यानें लोखंड आणि चर्म याणें करून केलेल्या गाडीचा कमाणी जितकें चांगलें काम करितात, हीं हाडेंही तितकें चांगलें काम करितात. दुसरें, खुरसपाट असून दोहीं बाजूंस पसरत असतो, आणि खुराचे तळव्या मध्यें जाड कातडी सारिखी आहे जीस पुतळी म्हणतात, तीणें करून पायांचा लवकेपणा अधिक होतो. ही गोष्ट न जाणतां अज्ञाननाल बंदनाल असे बांधितात किं, जेणें करून खुराचा दोनही बाजू संकुचित होऊन त्या खुराचें पसरणें खुंटते, म्हणोनच हाडें, बंधन, आणि खुर, हीं आखुडतात, — तेणें करून लवकेपणाचा नाश होतो; तेणें करून प्रतिपाउलास आंचका बसतो; आणि शेवटीं त्यांत रक्त अधिक जमून तों लंगडा होतो.*

* ब्रेसी क्लार्क नांवाचे एक मनुष्यानें प्रसारिनालाची

११२ विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

रेंडीर या नामें पशु, सांबराचे रूपाचा आहे, तो वर्षांत बहुत महिनेपर्यंत हिमानीनें आच्छादित अशा देशांत राहातो. हिमानीं थड आणि हलका असा पदार्थ आहे त्यांत नरुंपतां, आणि गारवठून नठांडुरतां, त्याजवरून त्यास चालतां यावें सणोन, त्याचा खुरकसा चांगल्या रीतीनें केला आहे पाहा. त्याचे खुराची खालची बाजू उष्ण जातीचा केशांनीं घट्ट आच्छादित आहे; आणि तो सर्व मिळून फार रुंद आहे, सणूनच तो नरुंपतां तिजवरून चालतो, जसें हिमानींत नरुंपावें आणि तिजवरून वागतां यावें सणून त्या देशींचे मनुष्य आपल्या पायांपेक्षां लांब आणि रुंद असे जोडे करितात, त्या जोड्याप्रमाणें नेमस्त हा काम करितो. ते खुर गाईचा खुरासारखे दोन नाग्यांचे आहेत, आणि इच्छेप्रमाणें पसरतां आणि आंखुडतां येतात; तो पशू भूमीवर किंवा हिमानीवर पाय ठेवित्या वेळेस पायांचा नाग्याजितक्या पसरतां येतात तितक्या पसरतो, परंतु पाय उचलतांच त्या नाग्या एकत्र आंखुडतो; सणोन पसरल्या असतां हिमानींत थोड्या रुंपतात, आणि आंखुडची एक शक्ति काढिली, नालास समोरचे बाजूस सांधा असावा, तो असा किंजेंणें करून तो पसरला आणि आकुंचिला होतो, अशा नें तो कधींही रोगी होत नाहीं.

त्या असतां

विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष. ११३

त्या असतां वायूचा प्रतिबंध थोडा होतो : वरसांगी-
तलें आहे कीं, पक्षी खालीं उतरते वेळीं वायूचा प्रति-
बंध थोडा व्हायासाठीं आपले पक्ष आंखुडतो, तसें-
च हा पशूही पायांस वायूचा प्रतिबंध थोडा व्हावा
सणोन आपले खूर आंखुडतो. त्या पशूचा आहार
एक बारीक जातीचें मऊ असें तृण आहे, जास (मास)
किंवा (लिचेन) सणतात, आतां इतर उद्दिष्टांची पूर्ण
वृद्धि उष्ण दिवसांत होती, आणि या तृणाची पूर्ण
वृद्धि हिंवाळ्यांत होती, या विशेष गुणानें हें इतर उ-
द्दिष्टांपेक्षां निराळे प्रकारचें आहे, हें तृण रेंडीरपशू
भक्षून अतिपुष्ट होतो, जरी, हिंवाळा सर्व जंगमास
अहितकारी आहे, तथापि या पशूस तो हितकारी
आहे. रेंडीरपशू त्या दिवसांत मनुष्यास फार उप-
योगी पडतो. आणखीही त्या दिवसात त्याचा आ-
हार वरसांगीतलें मास तृण हिमानीनें आळादित
असतें, याजकरितां ती हिमानी खरवडून एकीक-
डे करून तें तृण त्यास प्राप्त व्हायासाठीं त्याचे खु-
राची आकृती परमयोग्यतेनें केली आहे.

विलायत देशीं काजव्यां सारिखी एक कीटजा-
ती आहे, त्यांत पुरुषजाति कीटांस पक्ष आहेत, आ-
णि स्त्रीजाति कीटांस पक्ष नाहीत, आणि त्यांस भू-
षणासारिखा लकलक करितो असा एक अवयव
आहे, जेव्हां त्या किडिलकलक करितात, तेव्हां त्या
प्रकाशानें

११४ विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

प्रकाशानें त्यांस वळखून पुरुषजाति कीट त्यांजवळ येतात आणि त्यांचा योग घडतो.

मध्यतरेन्यन्यानांवाचे समुद्रांत शंखांत राहाणारा एक आश्चर्यकारक मत्स्य आहे, तो पाण्यावर पोहोण्याचे कामांत निपुण आहे याजकरितां, त्यास नावाडी मत्स्य स्मणतात. त्याचे शंखाची पाठगळबताचे बुडासारिखी आहे; तो पोहायाचे वेळस शंखावर पडतो, आणि शिडाचे कामाकरितां आपल्या शरीरांतून दोन सूक्ष्मत्वचा पसरून बाहेर उभारितां, आणि रवी आपल्या पंखांनीं वल्ह्या सारिखें आपल्यास वल्हावितो.

शाहामृगपक्षी वाळवेंत आंठीं घालितो आणि उबवितो : त्याचे शरीराची आकृति आंठ्यांवर बसोन त्यांस उबवायास योग्य नाहीं, याजकरितां तीं सूर्याचे तीव्र उष्णानें तप्त जालेल्या वाळूचा उबेनें सहज उबतात. प्रसिद्ध आहे किं, कोकिळपक्षीण स्वतां कोटें करित नाहीं, परंतु दुसऱ्या पक्ष्यांचे कोट्यांत आपण आंठीं घालिती; आतां थोड्या दिवसांवर शोध करून अनुभवास आलें किं, ती आपलीं आंठीं निश्चितपणें भलत्याच पक्ष्याचे कोट्यांत ठेवीत नाहीं; परंतु, आपल्या चांचीसारिखी जाचीचांच आहे, याजकरितांच आपल्या आहारासारिखा जाचा आहार आहे त्या पक्ष्याचेच कोट्यांत ठेविती.

त्रिखलट

विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष. ११५

चिखलटस्थळीं राहाणारे जे बंदक आणि दुसरे पक्षी आहेत, त्यांचे चोंचीची आकृति एक विशेष जातीची आहे: ती उदकादिद्रवांचे निर्मळ आणि गधूळ या अवयवांची छानिल्या प्रमाणें निबड करायास समर्थ अशी केली आहे, आणि जे पक्षी उघड दिसलेले पदार्थांचा आहार करितात त्यांचे चोंचीपेक्षां अशा जातीचे पक्ष्यांचे चोंचींचे शेवटांवर नवी अधिक आहेत; स्र्गानेच त्यांचे चोंचीस स्पर्शज्ञानशक्ति अधिक आहे, याजकरितां कितीही अंधार असला तरी चिखलांतील पदार्थ त्वरेनें चोंचींन आपल्या चोंचीनें घ्यायास ते पक्षी समर्थ आहेत. तशाच कामाकरितां (स्मैप) पक्ष्याची चोंच नवीचें जालानें व्याप्त आहे; परंतु जास (तुकान) अथवा अंडचुबक स्र्गतात, त्या एक पक्ष्याचे चोंचींत या जातीची आश्चर्याची रचना पाहाण्यांत येती, त्याची उपजीविका बहुत करून दुसऱ्या पक्ष्यांचे आंड्यांवर होती; आणि तीं आंडीं त्या देशांत पक्षी फार ओंढ अंधारस्थळांत ठेवितात. त्याची चोंच रुंद आणि लांब अशी आहे; बारकाईनें पाहिलें असतां, ती संपूर्ण नवीनी व्याप्त आहे असें दिसते; अशा कारणास्तव, ओंढ आंधारकोड्यांत ही शिरा घास तिला वाटसांपडती, अतिकोमळ बारीक आंगळीस जसा स्पर्श कळतो तसाच त्याचे चोंचीस चांगलेपणीं स्पर्श

र्श कळतो. बहुत करून सर्व जातींचे पक्षी आप आपल्या राहायाचे स्थळाजवळ जीं साहित्यमिळतात तीं आणून तींहीं करून आपलीं कोटीं करितात, अथवा इतर पक्ष्यांचीं कोटीं आपल्या कामांत आणितात; परंतु या वन देशांतील पाकुळीनामें एक पक्षी समुद्र किनाऱ्यांतील खडकाचे गुहेंतराहातो. तेथे घर करायस काहींच साहित्य मिळत नाही. याजकरितां त्याचें शरीर असें केलें आहे किं, त्याचे आंगांत रेंद्यासारखा एक चिकट पदार्थ उत्पन्न होतो, जाणें तो आपले घर करितो, आणि तो पदार्थ पूर्व देशांतील लोक परम रुचकर आहार मानितात.

तिर्येचांचे शरीर रचनांत चमत्कारिक निपुणतेचे बंदोबस्त आहेत ते वरसांगीतले, तसेच आश्चर्यकारक उद्दिष्टांचे रचनांतही बंदोबस्त आहेत. त्यांतील एक उद्दिष्ट, जास माशी धरणा राक्षण तात, त्यांचीं दोन पानें अथवा एक पानाचीं दोन दळे एक बिजागर्यानें सांधिल्या सारखीं आहेत; त्यांचे आंतल्या आंगांस बारीक कुंसें आहेत; आणि तेथेच एक गोड रस आहे, जसें पक्षी चार्यावर लुब्ध होतात तशा माशा त्या रसावर लुब्ध होतात; त्या रसामध्यें कित्येक बारीक कांटे उभे आहेत, आणि जास्थळीं कांटा आहे त्या स्थळीं मात्र स्पर्शापासून पानास ज्ञान होतें, याजकरितां जेव्हां माशी त्या कांट्यावर

विद्येचें उद्देश, लाभ, आणि संतोष. ११७

द्व्या वर बसती तेव्हां, जशी सांपळ्याची कळ स्पशिली असतां तत्क्षणींच सापळा पडती, तशीं तीं पाने मिटतात, आणि अशानें ती माशी मरून रगडिली जाताती; नंतर तींचे आंगांतील रस आणि तींचे कुजण्या पासून उत्पन्न जालेला विशेष वायू या दोहोंकरून त्या उद्दिदाची उपजीविका होती.

पश्चिमहिंद देशांत, आणि दक्षिण अमरिकेंतील दुसऱ्या उष्ण देशांत, कोठे कोठे स्थलविशेषीं कदाचित् बहुकाळपर्यंत पाऊस पडत नाही, तेथे एक जातीचें उद्दिद आहे, जास रानी अननास झगतात, तें झाडाचें खांदीवर किंवा बुंधाचें सालीवर रुजतें. त्याचीं पानें पोकळ थेलीचें रूपाचीं आहेत, तीं अशीं केलीं आहेत किं, त्या एकेक पानाचें पाण्याचें लाहान एकेक झारी सारिखें पात्र होतें, त्याचें वरलें आंग उघडें असतें, त्या पात्रांत पाउसाचें पाणी पडून तें भरलें असतां त्यांतील पाणी न आटावें झगून त्याचें तोंड आपल्या आप बंद होतें. या उपयोगी उद्दिदाचे बीजास लाहान लाहान सुतें आहेत, तींहीं करून तें वायूंत उडत असतां, जें झाड आड येतें त्यास धरितें, अशानें तें झाडास लगडून तेथे रुजतें. तें कोणत्याही स्थळीं मूळ धरितें, जरी तें खांदीचें खालचे आंगास असलें तरीही तेथेरुजून नीट सरळ उभें होतें, अन्यथा पानें पाणी न धरितील.

११८ विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

तील. एक एक पानात एक पेंटापासून एक क्वार्ट पर्यंत पाणी राहाते; आणि जरी ही तें उद्दिद जाजवर रुजते त्या झाडास, पक्ष्यास, आणि दुसर्या ही कित्येक तिर्येचांस उपयोगी आहे, तरीही त्याचा या पक्षां अधिक दुसरा उपयोग पडतो. एक परम कीर्तिमान् डांपीयर नामें देशाटक म्हणतो: “अशा “जातीचीं अननासैं जे व्हां आसांस सिळतात तेव्हां “आस्तीं सुर्यानीं त्यांचे देवाचे वरल्या आंगास टोंचि- “तों तक्षणींच त्यां तून फस्कण पाणीं येतें, तें पात्रां- “त धरून पितों, तें णं करून आमचें श्रम हरण होतें, “असा प्रसंग स्वतां मला बहुत वेळ घडला आहे.”

जेमेका द्वीपांत, वरसां गीतल्या कामाचें दुस-
रें एक उद्दिद आहे: त्याचें महत्व आणि रूप हीं द्रा-
क्षीचे वेलासारिखीं आहेत, आणि जरी तें निर्जल-
प्रदेशीं रुजते तथापि एक स्वच्छ रस अथवा पाणीं
याणें इतकें भरलेलें असतें किं, त्याचा दोनतीन या-
र्ड तुकडा कापून, तो तांटाशीं केवळ लाविला अस-
तां, त्यां तून हावा तेवढा रस निघून, त्याणें पूर्ण तृ-
षा हरण होतें. काहीं अशाच प्रकारचें दुसरें एक
उद्दिद पूर्व देशांत आहे, त्यास बेजूको म्हणतात,
तें दुसर्या झाडाजवळ रुजून त्यास भोंवतीं वेष्टितें,
त्याचा बोंबा अधोमुख असतो, आणि हें उद्दिद र-
सानें असें भरलें आहे, किं, त्यास टोंचिलें असतां त्यां
तून

विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष. ११९

तून एक स्वच्छ पाण्याची धार उडती; हें जाझाडास स्पर्शतें तें झाड या पाण्याचे योगानें टवटवीत होतें, आणि या शिवाय तिर्थेचांस उपयोगी पडतें, आणि भागलेल्या गोंवार्यास डोंगरांवरही उपयोगी पडतें. त्याच हीपांत, वरचे उद्दिष्टापेक्षां आश्चर्यरूपाचें दुसरें एक उद्दिष्ट आहे, त्यास (नीपेंथीस) दिसतिल्या तोंचां) क्षणतात. त्याचे पानांस झारीसारखे सहज लोटें लटकले असतात, जा एक एकांत एक पेंटापासून एक क्वार्टपर्यंत स्वच्छ पाणी असतें. या उद्दिष्टांत दोन आश्चर्य बंदी बस्त पाहाण्यांत येतात. या लोद्याचे तोंडाजवळ एक पान उगवतें, त्याची आकृति लोद्याचे तोंडाछादनाचे जवळजवळ असती, तें पान सूर्यकिरणांनीं पाणीं आटण्यास ढांकणीसारखें बंद करितें, जांत तें उगवतें ती उषर भूमी गढूळ आणि मनुष्य शरीरास अहित जातीची अशी आहे, तथापि जा पाण्यानें लोटा भरला आहे तें संपूर्ण मधुर आणि स्वच्छ असें आहे. तें रुजल्यास मयीं त्याचे मूळांत पाणीं छाणायाचें काम चालतें, याज करितांच त्या अत्यंत वाईट पाण्यापासून त्यांत उत्कृष्ट चांगलें पाणीं उत्पन्न होतें. दक्षिण अमेरिका देशांत एक उद्दिष्ट आहे त्यास गौझाड क्षणतात; तें अत्यंत शुष्क खडक स्थळीं रुजतें, आणि अशा जागेंत किं, जेथे बहुतेक महिने पर्यंत पर्जन्याचा

एक

१२० विद्येचे उद्देश, लाभ आणि संतोष.

एक बिंदु पडत नाही. तथापि त्याचें बुंधविधिलें असतां, त्या छिद्रांतून परम पुष्टिकारक गोड दूध निघतें, ह्मणोन तेथे राहाणारे लोक परम संतोषानें तें घेतात. जेथे काहींही उपयोगी पदार्थ मिळेल असें मनांतही येणार नाही, अशा असंभव स्थळी वरसांगीतल्या प्रमाणें प्राशनास मिळतें. आणि रवीही दुसऱ्या निर्जल निर्जन स्थळीं दुसरीं उद्दिष्टें आहेत, तीं अशीं किं, जांजपासून मनुष्यास आहारही मिळतो. सटलें आहे किं, एक (तापीओका) झाडाचे गरापासून बहुत मनुष्यांची एक वर्षपर्यंत उपजीविका चालती.

५. विद्येचे लाभ आणि संतोष.

सृष्टिज्ञानाचें स्वरूप आणि उद्देश यांविषयीं वरगोष्टी सांगून बहुत उदाहरणें दिलीं आहेत. या वरसांगीतल्या भागाशिवाय दुसरा एक विद्येचा मोठा भाग आहे, त्याणें आत्म्याचे गुण आणि शीलें कळतात; त्याचें तीन प्रभाग आहेत; १, जाशक्ती करून मनुष्य जाणतो, कल्पितो, स्मरतो, आणि तर्कितो, त्या बुद्धिशक्ति जेणें करून कळतात; — २, नीतिशक्ति ह्मणजे सुभाव आणि कुभाव हे मनुष्यास कसकसे प्रवृत्त करितात हे जेणें करून कळतें; — आणि ३, मनुष्याचे धर्म ह्मणजे मनुष्यानें

विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष. १२१

ध्याने आपण आपल्याशी कसे वागावे आणि व्यवहारांत लोकांशी कसे वर्तवे हे जेणे करून कळते. हा तिसरा प्रभाग शिकले असता सर्व वेगवेगळ्या राज्यांचे प्रकार आणि त्यांचा नीति या सहवर्त्तमान संपूर्ण राजधर्म समजण्यांत येतात. जसे सृष्टिज्ञान वरसांगीतले तसा विद्येचा हा दुसरा भाग ही काही गोष्टी सांगून उदाहरणे देऊन सांगता येईल; परंतु, सांप्रत त्या भागाचे निरूपण करीत नाही, आणि जी गोष्ट उघड करायाचे लक्ष्याने वरचा संपूर्ण ग्रंथ सांगितला, जी पूर्वी सांगितल्या गोष्टींशी अधिक संबद्ध आहे, ती गोष्ट विद्याभ्यासाचे लाभ आणि संतोषही आहे: आतां केवळ त्यांचे निरूपण आरंभितो.

ईश्वरें शरीर आणि आत्मा या दोहीं करून मनुष्ये केलीं आहेत, तीं दोनही परस्पर संयुक्त असून सर्वांशी भिन्न जातीचीं आहेत. या संयोगाचें स्वरूप, जे या दृष्टिगोचर शरीरांत तो संयोग कोठे आहे तें स्थळ, किंवा आत्मा शरीरांतील कोणत्याही विशेष स्थळीं संयुक्त आहे किंवा सर्वशरीरांत संयुक्त आहे, या गोष्टी अद्यापि कोणासही ठाऊक नाहीत, आणि असें भासतें किं पुढें कधींही कळायचा नाहीत. तथापि कित्ति एक सत्यता जशा स्पष्टपणें निःसंशय कळतात, तसें, आत्मा

१२२ विद्येचें उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

त्मा आहे ही गोष्ट सर्वांस कळती, यांत तर संदेह नाही. आणि जशी स्वशरीराची सत्ता प्रत्यक्ष कळती, तसाच शरीराहून आत्मा भिन्न आहे असें निश्चय कळतें. त्या प्रत्येकांस आपला लीं कामें आहेत, आणि प्रत्येकास विशेष भोगही आहेत. ईश्वराचे रूपेणें उद्योग करावया करितां जनास बहिरिंद्रियें प्राप्त जातां आहेत; आणि तीं बहिरिंद्रियें तृप्त करून आपण तृप्त व्हायासाठीं वेगळाले विषयही ईश्वरें मनुष्यास दिले आहेत. योग्यतेनें आणि आपल्या धर्माचे रीतीं प्रमाणें, स्मरणेयथायुक्ततेनें आणि दुसऱ्यांस उपद्रव न होतां, वरसांगीतले विषय भोगून आपलें जन्मसफल करितो; निष्कळ होऊं देत नाही. इंद्रियें सर्व जंगमांस साधारण आहेत, परंतु ईश्वराचे रूपेकरून मनुष्यांस इंद्रियांशिवाय अधिक, जाणीं विचार होतात त्या उत्कृष्ट जातीचा आत्मशक्तीही प्राप्त जात्या आहेत — त्या शक्ती इंद्रियशक्तीं पेक्षा अधिक उत्तम आहेत, आणि शरीरापासून जे भोग प्राप्त होतात, त्यां पेक्षां आत्म्याचे भोग अधिक पवित्र आहेत: आणि इंद्रियभोगां मागें लागल्यापेक्षां आत्म्याचे भोगां मागें लागलें असतां, आपल्या जन्माचें सार्थक होऊन पुण्य प्राप्त होतें, स्मरणे जे इहलोकीं परलोकांही सुफल प्राप्त होतें. विद्वान्

विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष. १२३

द्वान् लोके चा गोष्ठी पुनः पुनः सांगतात, सणोन अतिपरिचयासुळें तुळ दिसल्या तथापि त्यांची सत्यता किमपि न्यून नाही, अथवा त्यांजवर विचार करण्याची योग्यताही न्यून होत नाही. सणोन, कौशल्य, कळा, धंदा, मजूरी, इत्यादि शरीराचा सानेंच उपजीविका करणारे लोक या सृष्टींत बहुत आहेत, याजकरितां प्रथम त्यांचे भोगावर आणि उद्योगावर या सांगीतल्या गोष्ठींचा अनुभव घेण्यास आतां आरंभ करितों.

१. आपल्याच प्रयत्नानें उपजीविका जो मनुष्य करितो, त्याणें प्रथम हें केलें पाहिजे, किं, जाणें आपली नित्याची उपजीविका होईल तें साहित्य मिळवावें, उपजीविकेचें साहित्य संपादनं हें काम काहीं लाहान नव्हे, मोठें आहे, याजवर चित्त लाऊन झटावें हें योग्य आहे; असें काम केल्याचे पोटांत आपल्याशीं, कुटुंबाशीं, सोयऱ्या धायऱ्याशीं, आणि आपल्या देशाचे लोकांशीं वागण्याचे जे आपले अवश्य धर्म आहेत, त्यांतून कितिएक धर्म सहज घडतात; आणि आपणास लाभ व्हावा किंवा अगत्याचे पदार्थ मिळावे इतकेंच जरी त्या उद्योग करण्याचें लक्ष्य असेल तरी तो मनुष्य जा लोकांत वागतो त्या लोकांवर तशा उद्योगानें परम उपकार करणारा होतो. सगळ्या दुसऱ्या

१२४ विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

दुसऱ्या कामां हून हें काम प्रथम केलें पाहिजे; प्रति-
दिवशीं आपल्या नित्याचे धंदा रोजगाराचें काम क-
रून जो काळ राहिल तो विद्याभ्यासाकडे लावावा; आ-
पली आणि आपल्या पोष्यवर्गाची सुखा नें उपजी-
विका व्हावी यासाठीं आगोदर उद्योग केला पाहिजे,
तो न केला तर स्वतंत्रपणा जाईल, जास स्वतंत्रप-
णा नाही आणि आपल्या उपजीविकेचा भरंवसा
दुसऱ्या वर जो ठेवितो तो मनुष्यांत गणायास योग्य
नव्हे, उपजीविकेचा उद्योग केल्या पूर्वी किंचित्ही
विषय भोग किंवा आत्म भोग भोगायास योग्य ना-
हीं; आणि अशा रीतीनें आपला स्वतंत्रपणा दृढ
केल्यानंतर जस जसा विद्याभ्यास करील तसतसा
उत्तरोत्तर स्वतंत्रपणाचें मोल अधिक जाणेल, आ-
णि इतकें मोठें कल्याण जींहीं करून झालें तें उद्यो-
ग आणि नित्यशः सारखे श्रम करायाची रीति हीं
बहुत कामाचीं आहेत असें जाणून तीं अधिक आ-
वडीनें करित जाईल.

विद्येचा एक उपयोग वर सांगितला, परंतु दु-
सरासोदा उपयोग हा आहे किं, उत्तरोत्तर विद्येचा
अधिक अधिक अभ्यास केला असतां, ती विद्यास-
र्व मनुष्यांचे संसार संबंधी उद्यमांस साहाय्य करि-
ती. कोणती एकाही विद्या कोणीही शिकला अ-
सतां, ती त्यास कळांचे किंवा उद्यमांचे उपयोगी

न

विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष. १२५

न पडेल अशा कळा किंवा उद्यम थोडेच असतील. व्यवहारांतील स्मोइया स्मोइया उद्योगांत विद्येचे अवश्य प्रयोजन पडते ही गोष्ट उघड आहे; स्मोटे उद्यम करणाऱांस आप आपल्या स्मोइया उद्योगांचे उपयोगी जाविद्या आहेत, त्यांचे शिकणे अवश्य प्राप्त आहे; परंतु आप आपल्या उद्योगांचे उपयोगी जाविद्या आहेत त्या शिकून, दुसऱ्या कोणत्याही उद्योगांचे उपयोगी विद्यांचा अभ्यास करून, आपले ज्ञान अधिक वाढविले असतां, त्यांत ही स्मोटा लाभ आहे. आणि स्मोटे उद्योग करणाऱां शिवाय जे दुसरे उद्योग करणारे आहेत, त्यांनींही आपल्या उद्योगाचे अवश्य उपयोगी विद्या शिकून, त्या शिवाय अधिक विद्याभ्यास करून, आपले ज्ञान वाढविले असतां, यांत त्यांस ही स्मोटा लाभ आहे. शिल्पविद्येचे ज्ञान किती जातींचे कारिगरांस कसे उपयोगी आहे पाहा! दुसऱ्या कित्येक उद्योग करणाऱांस रसायनविद्येचे किती अगत्य आहे पाहा! सर्व कळा जाण त्यांस, स्रणजे घड्याळ, यंत्रें, आउतें, इत्यादि करणाऱांस, आणि रंगा री इत्यादिकांस जरीं शिल्प आणि रसायनविद्या यांचे अगत्य नाही, तरींही ते या विद्या शिकले असतां, त्यांस आपलीं कामें अधिक चांगलीं करितां येऊन त्यांस अधिक लाभ होईल. आतां, सुतार, आणि गंवडी,

१२६ विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

डी, यांस शिक्षामालेचा अभ्यास करून मोजण्या-
मापण्याचें ज्ञान जालें असतां, आणि शिल्पविद्ये-
चे अभ्यास करून, काष्ठ, भित्त, आणि कमाणी, यां-
चा बळकटपणा शोधण्याची शक्ति समजली अ-
सतां, ते आपआपलीं कामें निःसंशय अधिक नि-
पुणतेनें करितील; आणि जे कारिगर वेगळ्या-
त्या धातूंचीं कामें करितात, त्यांस त्या वेगळ्या
धातूंचे गुण समजले असतां, आणि त्या धातूंचे
अग्नीशीं, दुसर्घा धातूशीं, वायूंचे स्पर्शाशीं, आणि
द्रवपदार्थांचे स्पर्शाशीं, संबंध जाले असतां का-
यकाय गुण विशेष होतात ते रसायनविद्ये करून
समजले असतां, ते कारिगर निश्चय आपआ-
पल्या कामांत अधिक जाणते होतील. आणि-
खीही, रसायनविद्ये करून, वेगळ्या भूमि आ-
णि वेगळ्या लीं स्वतें यांचे गुण आणि त्यांचेच सं-
योगवियोगांनीं कायकाय होतें तें सर्व समजतें,
क्षणान आणि सृष्टिज्ञानसहित रसायनविद्येचे
ज्ञानें करून, पशूंचीं शीलें आणि उद्दिदांचे गुण
व वृद्धिप्रकार हें समजतें. शेतकाम करणारा किं-
वा मजूर, दुसर्घाचे चाकरींत असो अथवा आप-
ल्या घरचाच उद्योगकर्ता असो, त्यास भूमि, स्व-
तें, पशूंचीं शीलें, आणि उद्दिदांचे गुण, इत्यादि व-
रसांगीतल्या बहूत गोष्टींतून काहींही समजल्या
असतां,

विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष. १२७

असतां, त्यास निश्चय होत नाही, — तो निश्चय दुसऱ्याची चाकरी अधिक चांगली करील, अथवा आपल्या कामकाजांत फार व्यवस्थेनें स्वर्च करील. याजकरितां तो स्वस्थपणे अधिक सुख भोगील. आतां, जर कोणी मनुष्य कारिगरी किंवा शेतकाम ही करित नाही, परंतु केवळ चूल कुंकायाचेंच काम करितो, तर तो विद्येपासून आपलें यास परिमित ही भन्न इंधनें अधिक न स्वर्चितो चांगल्या रीतीनें शिजवील, आणि एकाच पदार्थाचे अनेक संयोगांनीं रुचकर असे अनेक प्रकार करील. रसायन विद्येचे गुण जाणिले असतां, थोड्या स्वर्चित अन्नें स्वादिष्ट करण्याची युक्ति अधिक समजती: म्हणून रसायन विद्या स्वयंपाक करण्याचे कामावर लाविल्यामुळे, या कामाची रीति चांगली जाली व पुढेंही उत्तरोत्तर अधिकच चांगली होत चालिली आहे. विद्वान् लोकांस विद्येचीं आदिकारणें कादायास ठाऊक असावीं, कारिगर लोकांस आदिकारणें समजायाचें प्रयोजन नाही, कांकिं, विद्वान् लोकांनीं काढलेले कारिगरांचा उपयोगि विद्यांचे वेंचे वेंचे पाठ करूनच, आदिकारणें समजल्यावांचून ही त्यांचें काम होतें, असें कोणी म्हणतात; परंतु तें नीट नव्हे. जर त्यांस आपल्या उद्योगाचीं आदिकारणें ठाऊक नसलीं, तर आदिकारणें जाण-

ता

१२८ विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

ता जशीं कामें चांगलीं करील तशीं त्यांस करतां येणार नाहीत; आणि या पुढील कारणस्तवः—किं जो विद्येचे वेंचें मात्र जाणतो तो एकाही गोष्ट नवी आली असतां मोह पावतो. विद्येचे वेंचे कसेही सामान्य असोत, तथापि उदाहरण विशेषीं त्यांची शक्ति काहीं फिरवावी लागतील; आणि जर कारिगर लोक आदिकारण समजल्या वांचून केवळ शिती मात्र जाणतात, तर ते काहीं नव्याच कामावर शिती लावायाचा प्रसंग आला असतां तत्काल बुद्धिसंमोह पावतात. तस्मात् विद्येचीं आदिकारणें शिकण्याचें प्रथम प्रयोजन हेंच आहे: किं, तीं शिकल्यानंतर जा कामांनीं अन्ने प्राप्त होतात, आणि तीं पुरवण्यास येऊन स्वादिष्ट होतात, त्या वेगळ्या वेगळ्या प्रकारचे कामांत ते मनुष्य अधिक निपुण, अधिक कुशल, आणि अधिक उपयोगी असे होतात.

२. कारिगर लोकांनीं, वर सांगितल्या प्रमाणें विद्याभ्यास केला असतां, त्यांस दुसरा हा एक लोटा लाभ आहे: कोणी विद्याभ्यास केलेला कारिगर दुसऱ्यापेक्षा तीक्ष्ण बुद्धि आणि उद्योगी असा असेल, तर असें घडेल किं, तो आपला उद्यम उत्तरोत्तर अधिक स्वरूपतेस आणेल, आणखीही असें घडेल किं, जा विद्या आपल्या उद्यमाचे अवश्य उपयोगी आहेत, त्यांत कित्येक नव्या गोष्टी अनुभवून सिद्ध करील.

विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष. १२९

करील. नव्या नव्या गोष्टी अनुभवास आणण्या-
विषयीं जीं जीं आउतें आणि साहित्यें पाहिजेत, तीं
नित्यशः त्यांचे हाताखालीं घोळत असतात; आ-
णि सृष्टींतील कर्मे, स्मरणजे जीं जडांचें गमन आ-
णि चेपण याविषयीं असोत, किंवा रसायनांनै
पदार्थांत परस्परं वरजा कृती होतात, त्यां विष-
यीं असोत, अथवा कशीं असोत, तीं सर्व तो नि-
त्यशः प्रत्यक्ष पाहात असतो. जाला आदिकारणें
गळक नाहींत, त्या कारिगरास काहीं नव्या गोष्टी-
चा अनुभव येण्याचा प्रसंग आला तरी तो सर्व कु-
कट जातो, स्मरणेन कशाही कृती त्याचे दृष्टीस पडल्या
तरी त्यापासून न पाहिल्या सारिख्याच होतात; प-
रंतु आदिकारणें समजलीं असतां दुसर्था अप-
रिचित पुरुषांपेक्षां काहीं तरी नव्या गोष्टी त्यास
सिद्ध करितां येतील, त्या नव्या गोष्टी कळांत काहीं
तरी उपयोगी किंवा विद्यांत आश्चर्यकारक आणि
संतोषकारक अशा होतील. पूर्वीं अज्ञात अशा
काहीं लाहान काहीं मोठ्या गोष्टी वेळोवेळीं प्रकट
होत आल्या आहेत, आणि अशा नव्या गोष्टी अ-
ज्ञान पुरुषांचे साहजिक कृतीपासून बळकत करून
न प्रकट जाल्या आहेत, असें बळकतांस भासतें; परं-
तु तशा रीतीनें प्रकट जालेल्या मोठ्या गोष्टी फार-
च थोड्या आहेत. बाफ यंत्राविषयीं असें स्मरणें
आहे

१३० विद्येचै उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

आहे किं, एक आळशी मुलगा त्या यंत्रांतील एक झांकण उघडायास आणि झांकायास ठेविला होता, यंत्राचे वेगळाल्या अवयवांचें गमन होते समर्थी त्यांतील एक अवयव झांकण उघडायाचा आणि झांपायाचा समर्थी त्याजवळ येत जात होता, त्या मुलानें पाहिलें किं, जर या अवयवास एक खुंटी मारीन तर एक दृष्टीनें पाहात सर्वदा जवळ उभें राहून झांकण उघडायाचे आणि झांपायाचे माझे श्रम चुकतील. नंतर त्याणें ती खुंटी मारिली; तेव्हां त्याचें ते श्रम चुकले आणि तें काम यथास्थितपणें चालिलें. ही गोष्ट कोणत्या स्थळीं, आणि कोणत्या काळीं झाली, हें कोणीही निश्चितपणें जरी जाणत नाही, तरी अशी गोष्ट घडली असेल, हें संभवतें; परंतु मोठ्या कामास, अशा शीतीनें, सुरूपता येणें, हें क्वचित् घडतें; आणि जशी वर सांगितल्या मुलानें सहज युक्ति काढिली, तशी कोणी स्त्री उपायोगी साहजिक युक्ति काढिली, असें ऐकण्यांत येत नाही. जे पुरुष विद्येचीं आधिकारणें जाणतात, आणि जे अशा कामाचा मार्गें सर्वदा झटतात, त्या पुरुषांपासूनच अशा नव्या स्त्रीच्या युक्ति निघतात. वाट्टसाहेब नामें एक पुरुष होता, त्याणें शिक्षामाला, शिल्प, आणि रसायन, या विद्यांतील सत्यता जाणून, त्या आधारावर वाफळकार सरसुरूपतेस आणिलें. आर्करेटसाहेब या नांवाचा

एक

विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष. १३१

एक पुरुष होता, त्याणें सूत काढायाचें उपयोगी एक यंत्र स्तोत्र्या यत्नानें सिद्ध केलें, त्यास बहुत वर्षे लागलीं, थोडीं तरी पांच असतील, आणि यंत्र करण्यास जीं उपयोगी साधनें आहेत त्या सर्वांत तो पूर्ण परिचित होता : जरीं त्याणें काहीं विद्याभ्यास केला नव्हता, तरीं तो सर्व यंत्रांतील वेगळाल्या अंशयवांपासून काय काय कामें होतात यांत पूर्ण माहित होता. जर त्याणें काहीं विद्याभ्यास केला असता तर त्याचे कळा कर्मापासून जसा लोकांस लाभ जाला आहे तसा या शिवाय जाहीं करून लोकांस लाभ जाला असता. अशा काहीं नव्या सत्यता विद्येंतही तो सिद्ध करिता. कित्येक खोल आंधार जागेंत उघडा दीप नेला असतां, त्यास तेथील वायूचा स्पर्श होताच स्फोटा जाळ होऊन मनुष्यें मरतात, याज करितां सर्व रसायनविद्येंत संपूर्ण परिचित अशा डंबी साहेब या नावाचे पुरुषानें स्तोत्र्या प्रयत्नानें आणि विद्येंतील सत्यतांचा अनुभव घेऊन, दीप करण्याची एक नवी युक्ति सांप्रत काळीं काढिलीं; त्या दीपास जीव संरक्षक दीपक्षणतात, कांकिं, तो आंत नेला असतां पहिल्या सारिखा जाळ नहोतां प्रकाश पडतो, आणि मनुष्यें मरत नाहींत. रसायनविद्येंत परम निपुण अशा एका साहेबानें साकर धुवायाची नवीच एक युक्ति काढिली. कितीए-

कानीं

१३२ विद्येचें उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

कानीं थोडें श्रमानें, थोडके काळानें, आणि विशेष ना-
 श नहोतां त्या युक्तीनें साकर धुवून पुष्कळ पैका मेळ-
 विला, ही युक्ति कोणास सोपी दिसेल तथापि त्या पु-
 रुषानें बहुत शोध करून आणि त्या शोधांवर विद्ये-
 चीं आदिकारणें पुनःपुनः लावूनही काढिली आहे,
 इत्था शोध करित्या समर्थीं नव्याच एक दोन सत्यतां
 ही प्रकट जात्या. नव्या गोष्टी साहजिक निघतात
 किंवा नाहींत हें असो, परंतु जे लोक नित्य काहीं उद्य-
 म विशेष करितात त्यांस आपआपल्या उद्यमांचे उ-
 पयोगी विद्या प्राप्त कराव्या हें योग्य आहे, कांकीं, जी-
 यासून नव्या उपयोगी कल्पना उत्पन्न होतील, अ-
 ङ्गी विद्येची योजना नित्य प्रसंगासुळें आपआपल्या
 उद्यमावर त्या लोकांस अशी करितां येती, तशी
 दुसर्था लोकांस करितां येत नाहीं : जुन्यारीतीं-
 त काय काय न्यून आहे आणि काय काय अयोग्य
 आहे हें पाहायास त्यांस सर्वदा प्रसंग आहे ; आ-
 णि त्यांस आपलें काम अधिक सुरूपतेस आणण्या-
 ची चांगली अधिक योग्यता होती. सारांश लोकां-
 चें क्षणण्याप्रमाणें हे सुदैवाचे मार्गीं लागले आहे-
 त; आणि चांजवळ जर अवश्यविद्या आहे तर जे-
 व्हां देव अनुकूल होईल तेव्हां यांस सत्वर ती कामा-
 वर लावितां येईल. विद्यांचें अभ्यासाचें हें दुसरें
 प्रयोजन आहे : कळा सुरूपतेस आणणें आणि
 विद्यांमध्यें

विद्ये-च उद्देश, लाभ, आणि संतोष. १३३

विद्यांमध्ये नव्या गोष्टी प्रकट करणे या दोन गोष्टी करून स्वतांस आणि सर्व लोकांसही लाभ होतो, त्या करायास विद्याभ्यासाने-च मनुष्य समर्थ होतात.

३. आतां वर सांगितल्याप्रमाणें विद्या प्राप्त केल्या असतां, त्या विद्या मनुष्यास व्यवहार कामांत फार उपयोगी पडतात; परंतु चांगला विचार केला असतां, वर-चें प्रमाणें संसारांत उपयोगी असं विद्या-चें तिसरें एक प्रयोजन आहे, असं समजेल, क्षण-जे, जरी शरीरास काहीं भोग घडत नाहीं, तरीं विद्ये-चें ज्ञानापासून आल्यास हर्ष होतो : ही गोष्ट सर्व लोकांवर सारखी लागती, मग, ते आळशी असोत किंवा उद्योगी असोत, आणि जांस पुष्कळ अवकाशाचें अमूल्य सुख आहे, त्यांजवर ही गोष्ट विशे-चें करून लागती. ईश्वरें सर्व मनुष्यांस विद्या संपादन करून घेण्याचें सामर्थ्य दिलें आहे; आणि विद्ये-ची आवड, क्षणजे तीपासून आपण हर्षित होण्या-ची शक्ति, हाही मनाचा एक स्वाभाविक गुण आहे. विद्येपासून हर्ष होत नाही हा विद्येचा दोष नव्हे, तर त्या मनुष्याचा स्वतांचा किंवा त्याला लाहानपणापासून जें वाईट वळण लागलें त्याचा दोष आहे. आतां, जितकें दुसरें लोक जाणतात तितकें जाणित्यानें, क्षणजे हा जा लोकांत वागतो त्यांचें इतका ज्ञानवान् जात्यानें संतोष पावतो : जें दुसरें लोक जाणत

१३४ विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

णत नाहीत ते जाणिल्याने, स्रणजे विद्येत त्यांपेक्षा अधिक परिचित जाल्याने हर्षयुक्त होतो. परंतु विद्येपासून लाभ लोभरहित जो केवळ हर्ष होतो त्याहून हा वर सांगितला हर्ष निराळा आहे, स्रणजे, सृष्टीतील सकल ज्ञान करून घेण्यास आणि स्वभाव जाणण्यास ईश्वरें मनुष्यांत जिज्ञासा देविली आहे, तिची तृप्ति हा एक आणि वर सांगितला तो एक असे हे दोन हर्ष भिन्न जातीचे आहेत. काहींथोडा विचार कंटा असतां, स्पष्ट कळेल किं, कोणीही आपलें ज्ञान वाढविल्याने हर्षित होण्यास समर्थ आहे.

विचार कर किं, वेगवेगळ्या विषयांवर किती किती लेख आहेत, आणि त्यांत जांचे वाचण्यापासून विद्या किंवा लाभ होत नाही असे किती आहेत, तथापि ते लेख लोक वाचितात. कोणीही मनुष्य भाकडकथा वाचिल्याने संतोष पावतो, मग, त्या असंभाव्य, किंवा भयानक, अथवा कशाही असोत; परंतु संतोषावांचून दुसरा कोणताही लाभ होत नाही; आणि अशा हर्षाकरितां कोणीही श्रमानंतर विसावां घेणें अथवा दुसरा कोणताही शारीर भोग भोगणें हेंही सांडून आवडीनें काहीं वेळ मोडील आणि काहीं द्रव्यही खर्चिले. तशाचरीतीनें लोक वर्तमानाचे कागद वाचितात, यापासून काहीं लाभ होईल हें मनांत धरीत नाहीत,

नाहींत, परंतु मध्यामध्ये जें वर्तमान वर्तते आहे तें जाणिल्यानें संतोष होतो या कारणास्तव वाचितात. स्वदेशाचें कल्याण होण्याविषयींचे सर्कारांतील कामकाजांचें जें वर्तमानपत्रकांत छापिलें असतें तें आपल्यास कळावें हें त्यांचे वाचण्याचें निःसंशय एक लक्ष्य आहे; परंतु त्या वर्तमानपत्रकांत स्वदेशाचे कल्याण संबंधाशिवाय दुसऱ्याही कित्येक गोष्टी असतात त्या वाचिल्यानें त्यांस संतोष होतो. हर एक मनुष्य आपल्या सर्काराचें आणि आपल्या मंडळीचें कल्याण होण्याचे विषयाची चिंता बाळगितो, याजकरितां तो तें वर्तमानपत्रक वाचितो, परंतु यावांचून त्यांत दुसऱ्या अनेक वेगळाल्या रसांचा गोष्टीही आहेत त्याही वाचितां त्यापासून काहीं तरी हर्ष पावतो. अशा प्रकारचें वृत्त कोणत्या रीतीनें मनास मोहितें आणि त्या वृत्ताचा लेख वाचिल्यानें कसा हर्ष होतो याचा विचार करावाचें फारसें प्रयोजन नाहीं; परंतु असें घडतें हें वास्तवीक आहे; आणि यापासून सिद्ध होतें किं, जें पूर्वीं जाणिलें नाहीं तें जाणिल्यानें निश्चित हर्ष होतो; आणि असें जें वर्तमान जाणिलें त्यांत अद्भुत रसाचे अथवा दुसऱ्या कोणत्याही वांगल्या रसाचे जातीचा रस असला तर तो हर्ष उत्तरोत्तर वृद्धिंगत होतो. जांचें चित्त भूत, प्रेत विशाच, इत्यादिकाचा कथा वाचण्याकडे लागतें, त्यांतीं

१३६ विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

ल बहुतेक लोक त्या कथा परम सूर्वपणाचा आणि परम खोद्या असें जाणतात, तथापि वाचिल्या समर्थी क्षण भर त्या स्वर्चा वाढून भयान करसाचा लहरीनें ते हर्ष पावतात, अशा प्रकारचे वाचण्यानें अमूल्य आयुष्याचा व्यर्थ व्यय होतो, आणि त्या पासून मन आणि बुद्धि भ्रंश पावतात. परंतु, घात, नाश, इत्यादिकांचा कठोर कथा जरी सत्य असतील, आणि त्या वाचिल्यानें वरचा मिथ्या कथा वाचिल्या सारिखा संतोषही होईल, तरी त्यां पासून ज्ञान वाढेल असें होणार नाही, तथापि, जांभया देत बसणें अथवा निरुद्योगी उगेंच राहाणें यापेक्षां या कथा वाचणें हें बरें आहे, आणि द्यूत, उन्मादकपदार्थांचें सेवन, मैथुन, इत्यादि व्यसनांपेक्षां तर फारच बरें आहे, कारण, त्या व्यसनें करून सर्वथा नाश होतो. आतां अज्ञानिष्कळ वाचण्याविषयीं विस्तार केला इतका पुरे, एथे अधिक बोलायाचें प्रयोजन नाही. जिज्ञासेला तृप्त करणें, जें पूर्वीं जाणिलें नव्हतें तें जाणणें, आश्चर्यर-

* सुलांस वाचाया करितां जी पुस्तकें करितात त्यांत बद्धधा अद्रुत, भयानक, अशा जातीचे रसांचा गोष्टी लिहितात, परंतु विचार करीत नाहीं, किंवा पासून त्यांस काय काय घडेल. पाहा, या पासून लोकांस अपार दुःख आणि सूर्वत्व इतकें मात्र प्राप्त होतें, ही गोष्ट लोकांस एका एकी समजाऊन त्यांचे मनांत उतरणें हें फार कठीण आहे, परंतु हाच अर्थ काळें करून सर्व समजतील.

स

विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष. १३७

स पावणे, हेंही जर संतोष कारक आहे, तर सृष्टीतील विद्याभ्यासांत याच जातीचे किती पुण्यरूप हर्ष उत्पन्न करितील अशी साहित्ये संनिध आहेत पाहा ! शिल्प ज्ञानातील शोधण्यापासून आश्चर्यकारक गोष्टी आणि कर्मे किती प्रसिद्ध जातील आहेत पाहा ! द्रवपदार्थाचे गमनाविषयीचे धर्म कसे आश्चर्यकारक आहेत पाहा ! काहीं पोंड पाणी यंत्राचा चून अमुक विशेषरीतीने ठेविलें असतां, केवळ चेषण्यापासून केवढासोटा शक्मन् करितें पाहा ! या आश्चर्यकारक वास्तविकांपेक्षां वरसांगीतल्या कठोरकथांत काहींही आश्चर्यकारक गोष्ट मिळायची आहेत काय ? लोहाचा किती एक बारीक लाटी पूर्वी सांगीतल्या रीतीने ठेविल्या असतां, एक ओंस वजन शेंकडो पोंड वजनास तौलितें, यापेक्षां अधिक आश्चर्यकारक दुसरें काय आहे ? प्रेक्षण विद्येपासून जासत्यता उत्पन्न होतात, त्या कशा आश्चर्यकारक आहेत पाहा : पूर्वी जासरंगात गणीत नव्हते, तो पांढरा रंग दुसऱ्या सर्वरंगाचा संयोगानें जाला आहे, स्लणजे, तांबडा, निळा, आणि हिरवा, इत्यादि सर्वरंग अमुक अमुक परिमाणानें एकत्र मिळविले असतां, त्यांपासून पांढरा रंग हीतो, या गोष्टीहून दुसरें कोणतें आश्चर्य आहे पाहा बरें, या वरचे गोष्टीपेक्षां रसायनविद्येंत आश्चर्यपणा काहीं न्यून नाही.

जा

१३८ विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

जा जातीचे पदार्थांचा कोळसा आहे त्याच जातीचे पदार्थांचा हिराही आहे; पाणीं बहुत करून ज्वाला-ग्राही पदार्थांचा संयोग आहे; (आसीड्) पदार्थ बहुतेक करून वेगळाल्या जातींचे वायूंचा संयोगानें होतो, त्यांत एक आसीड असा आहे किं जरीं तो बहुतेक धातूंस वितळवितो, तथापि तो जा नित्य वायूनें मनुष्यांचे श्वासोच्छ्वास चालतात त्या वायूंचील एक भाग आहे; सगळीं मिठें धातूंचे जातीचीं आहेत, ते धातू पार्थासारिखे द्रवरूप आहेत, परंतु वजनांत पाण्यापेक्षां हलके आणि अग्निसंयोग जाल्यावांचून केवळ वायूंचेच स्पर्श करून सज्वाल होतात असे आहेत, आणि ते जळून एक क्षार उत्पन्न होतो, त्याचे जातींचा क्षार सोर्यांत आणि लांकडाचे राखेंत बहूत आहे:— फार विचार करणारांचे आणि थोडा विचार करणारांचेही मनांत आश्चर्य उत्पन्न होण्याविषयीं या वरचा गोष्टी निःसंशय योग्य आहेत. परंतु, जा अद्भुत गोष्टी ज्योतिषविद्येकरून कळतात, त्यांपुढें वरसांगीतल्या गोष्टी तुच्छ आहेत; अंतरिक्ष जडांचीं स्वरूपें केवढीं सोटाळीं आहेत; त्यांचीं परस्परांतील अंतरें कितिलंब आहेत; तीं किति आहेत हें मोजतां येत नाहीं; आणि त्या जडांचा गमनांचे अति शीघ्र वेग, या सर्व गोष्टीचिनांत परम आश्चर्य उत्पन्न करायस समर्थ आहेत.

अशा

विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष. १३९

अशा नव्या आणि आश्चर्यकारक सत्यता मनुष्य नन केल्यानें हर्ष होतो, आणि जा वेगवेगळ्या वस्तु सामान्य बुद्धीस भिन्नभिन्न जातींच्या भासतात, त्या परस्परांचें सादृश्य आणि संबंध हीं अनुभविल्यानें जिज्ञासेची तृप्ति होऊन, वर सांगितल्या हर्षाहून उत्कृष्ट हर्ष होतो. विचारवंतास शिक्षामाला विद्येपासून या जातींच्या हर्ष बहुतच होतो. सर्व त्रिकोणांत प्रत्येक त्रिकोणाचे तीन तीन कोनांची वेरीज अवश्य बरोबर आहे, मग त्यांचे कोन किंवा त्यांचा बाजू परस्परांकडे कशाही झोंकिल्या असोत. हें अनुभवून सिद्ध केल्यानें हर्ष होतो: कशाही महत्त्वाचे काटकोन त्रिकोणाचे कर्ण बाजूवर चौरस सरळ रेषा कृति केली असता, ती आकृति त्याच त्रिकोणाचे राहिल्या दुसऱ्या दोन बाजूंवर केलेल्या त्याच जातीचा दोन सरळ रेषाकृतींचे बेरिजेचे बरोबर होईल, हें आणि त्यानें संतोष होतो: दीर्घवर्तुळ आणि हैपरबला हीं दोन जरी आकृतीनें भिन्न दिसतात, म्हणजे दीर्घवर्तुळाची आकृति अंडाकार अखंड आहे, आणि हैपरबलेची आकृति दोन दोन वांकड्या रेषांचा युग्माची आहे, त्या युग्माचा रेषांचीं छेद परस्परांकडे आहेत, आणि त्या रेषांचीं अग्रें अनंत लांबीचीं आहेत, तथापि दीर्घवर्तुळ आणि हैपरबला यांचे गुण बहुतकरून

न

१५० विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

न एकच आहेत, हें जाणल्यानें हर्ष होतो. अशीं अकल्पित सादृश्यें शोधून सिद्ध करावीं, हेंच मुख्य त्वेंकरून विद्येचें लक्ष्य आहे; विद्येकरून अनुभवघेतल्यानें मनुष्यास सृष्टींतील पदार्थांचे सामान्य धर्म कळतात, आणि त्या पदार्थांचीं स्वरूपें कोणकोणतीं परस्पर मिळतात, आणि कोणकोणतीं परस्पर मिळत नाहीत, हें जाणायास मनुष्य समर्थ होतो. या गोष्टी शिकल्यानें जो हर्ष होतो त्याजवर मात्र एथपर्यंत विचार केला.

उष्णत्वाचा अनुभव गमनानें किंवा दुसऱ्या कोणत्याही कारणानें असो, परंतु त्याच कारणानें द्रवपदार्थां वहनशीलताही होती, आणि त्याणेंच सर्व जडे आसमंतात विस्तृत होतात, हें जाणिल्यानें निःसंशय संतोष होतो; — तसें तेंजसपदार्थ क्षणजे हिंवाळ्यांत रात्रौ माजराचे पाठीवर हळू हळू हात फिरविला असता जाथिंगळ्या निघतात त्या, आणि अभ्रांतून जी वीज निघती ती, असे हे दोनही पदार्थ एकच आहेत हें जाणिल्यानें निःसंशय संतोष होतो; — तसेंच सर्व उद्भिदें माणसासारिशीं उवासो ब्वास करितात, परंतु त्यांची उवासो-ब्वास करण्याची शक्ति दिवसास आणि रात्रौ वेगळाली आहे, हें जाणिल्यानें निःसंशय संतोष होतो; — पुनः, तसेंच जो वायू दिव्यांत जळतो, त्याच

विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष. १४१

च वायूनें कळेचा दिवा आकाशांत व्हायाचें सामर्थ्य पावतो, आणि जेणें करून उद्दिदांचा वंश उत्तरीत्तर चालतो त्या कामाकरितां, त्याच वायू करून उद्दिदांचे परागांचा लाहान लाहान गोळ्या उडाय्यास आणि आकाशांत चालाय्यास समर्थ होतात;—हें सर्व जाणिल्यानें निःसंशय संतोष होतो. पुढें सांगतो या गोष्टी जरी परस्पर यत्किंचित् सदृश किंवा एकच कारणानें होतात असें काहींही प्रथमदर्शनीं भासत नाहीं, पाहा किं, जळण्याचें कर्म आणि श्वास घेण्याचें कर्म हीं दोन एकच आहेत, तसें, धातूवर जें जंग चढतात ते आणि जळण्याचें कर्म हींही दोन एकच आहेत, — जा वायूनें रात्रों उद्दिदें वृद्धि पावतात त्या वायूस तीं उद्दिदें जें काय करितात, आणि त्याच वायूस पशू सर्वकाळ जें काय करितात, आणि कोणतेंही जड जळत असतां त्याचे जळण्यानें वायूस जें काय होतें, हीं सर्व कर्मे एकच आहेत. वास्तविक अनुभव जाला आहे किं, अग्नि जाळितो, धातूवर जंग चढतो, आसीड पदार्थ उत्पन्न होतो, आणि उद्दिदें जंगमास श्वासोच्छ्वास करण्याची शक्ति होती, या सर्व कर्मांस एकच कारण आधार आहे; हीं सर्व कर्मे सामान्य बुद्धीचा मनुष्यास जरी परस्पर विरुद्ध आणि भिन्नभिन्न कारणांचीं दिसतात तरी, विद्यादीपानें शोधिलीं असतां तीं सर्व एकच आहेत.

हें

१५२ विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

हें सर्व जाणिल्यानें निःसंशय केवढा हर्ष होतो पाहा! पूर्वकाळचे स्त्रोद्या वाफयंत्राचें गमन, आणि खिडकीचे कांचेवरून माशीचें चालणें हीं परस्पर केवळ भिन्नरूप आहेत, तथापि या दोहोंसही वाय्यावरणाचें चेंपण एकच कारण आहे, आणि समुद्रघोडा समुद्रांतील हिमडोंगरांवर याच शक्मनानें चढतो. आतां या गोष्टीहून दुसरी कोणतीही गोष्ट मनास अधिक आश्चर्यकारक आहे काय पाहा? वरसांगीतल्या सर्व गोष्टीप्रथम दर्शनीं अत्यंत भिन्नरूप दिसतात, तथापि विद्येचा साहाय्यानें त्यांचा विचार करितां त्या गोष्टी एक रूपच आहेत असें सिद्ध होते, भूतप्रेतादिकांचा भाकडकथा कशाही असोत त्यांत या गोष्टीपेक्षां अधिक काहीं रस आहे काय? सृष्टींतील कामें कोणत्या युक्तींनीं, कशा रीतींनीं चालिलीं आहेत हे विद्येचा साधनानें उघड करून प्रत्यक्ष पाहाणें या उद्यमापेक्षां अधिक संतोष देणारा दुसरा कोणता उद्यम आहे? आतां आकाशातील जडांकडे दृष्टि दिह्ती असतां त्यांत सहज पाहाण्यांत जीं जडें पूर्वीं परस्पर विसदृश दिसत होती तींच विद्येचा साहाय्यानें शोधून पाहिल्यानें सदृश आहेत असें सिद्ध होतांच हर्ष होतो. पुढें सांगतो ही गोष्ट समजल्यानें कोणास हर्ष होणार नाही, कीं पृथ्वी आपल्या आंसावर आणि सूर्या भोंवती फिरत असतां तींचा

तीचा आकार आणि तीचा गतीचा मार्ग हीं दोन्ही शक्मन् यथायोग्य ठेवितो, तोच शक्मन् आकाशांतील सर्व जडांचीं यथायोग्यस्थळीं यथायोग्य गमनें करवितो; हाच शक्मन् चंद्र पृथिवी भोंवती प्रदक्षिणा करितो त्या समर्थी त्यास आपल्या मार्गी ठेवितो, आणि पृथ्वी सूर्या भोंवती फिरती ते समर्थी तीस आपल्या मार्गीत ठेवितो, आणि तसेंच इतर ग्रहांसही प्रत्येकीं आपआपल्या मार्गी ठेवितो; तसें हाच शक्मन् समुद्राचे ओहोटा भरतीस आणि या भूगोलाचे विशेष रूपासही कारण आहे; हा शक्मन् आणि भूमीकडे स्वढा आकर्षितो तो शक्मन् हे दोनही एकच आहेत, हे सिद्ध करून जाणिलें असतां यापासून उत्कृष्ट संतोष होतो. या सर्व वरसांगीतल्या गोष्टींचा दृढ अभ्यास करणें, आणि त्यांजवरचित लाऊन विचार करणें, हे बुद्धीस योग्य उद्योगाकडे लावितें, मनास तृप्त करितें, आणि आत्म्यास स्वच्छ आणि शाश्वत असा हर्ष देतें.

परंतु जर विद्येनें प्रकट जालेल्या धर्माचें ज्ञान संतोषकारक आहे, तर हेही दुसरें तसेंच संतोषकारक आहे, किं, जा मार्गानें ते धर्म अनुभवून त्यांची सत्यता सिद्ध केली आहे तो मार्ग काढायास समजणें: त्या धर्माची सत्यता प्रतिपादून सिद्ध करितां येत नाही अशा रीतीनें त्या धर्माचा अभ्यास केला

ला तर तसे शिकलेल्या मनुष्यास ते धर्म ठाऊक आहेत, किंवा तो त्यांशी परिचित आहे असें झणवत नाहीं. त्या धर्मांचे मार्ग काढायास याचे असें नशिकला, तर मनुष्यास त्या धर्मांचें संपूर्ण ज्ञान होणार नाहीं, आणि त्यांचें स्मरणही राहाणार नाहीं; याचकारणासाठीं त्या धर्मांचे आधारमार्ग संपूर्ण ठाऊक असले पाहिजेत. परंतु धर्मावर जो विश्वास ठेविला, तो बळकट पायावर ठेविला आहे, असा आपला निश्चय जेणेकरून होईल, असें त्या आधारांस वेगवेगळे उघड पाहायाचें सामर्थ्य आलें असतां, त्यांत सर्वांपेक्षां उत्कृष्ट हर्ष होतो. उदाहरण, शिक्षा माळेंतील कोणत्याही एका मोठ्या सत्यतेचा मागें लागणें, झणजे एक परंपरेपासून दुसरी परंपरा कशी उघड आणि अवश्यतेनें उत्पन्न होती, आणि सर्व परंपरा आरंभापासून फळापर्यंत कशा रीतीनें अचूक जातात हें पाहाणें, झणजे केवळ स्वतःस्यष्ट गोष्टींवर निःसंशयपणें आणि अवश्यतेनें कसकसा तर्क चालत जातो, आणि मूलाधारापासून जितक्या स्वल्यांत प्रथम परंपरा काढिली जाती तितक्याच स्वल्यांत प्रत्येक परंपरा पूर्वपूर्वजवळचे परंपरेवर किंचित् अधिक विषय घेऊन, तिजपासून अनुक्रमें काढिली जाती, तथापि त्या परंपरांपासून शेवटीं जें फळ सिद्ध होतें, तें असें

होतें

होतें किं, स्वतः स्पष्ट गोष्टींशीं तें परम विरुद्ध दिस-
तें इतकेंच नव्हे, पण तें फळ इतकें सामान्य आणि
आश्चर्यकारकरूपाचें होतें, किं, आरंभीं तें सत्यमा-
नाचास कठिण पडतें, आणि सर्व तर्कांचा परंप-
रा सृष्टापासून पुनः शोधून अनुभवणें केवळ अ-
शा कर्मानें त्या फळावर पूर्ण विश्वास होतो, — अशा
कामांत जें लोक झटतात, त्यांचे बुद्धीचा अशा प्रका-
रचा उद्यम सर्वदा अत्यंत सोटा संतोष त्यांस देतो.
आनुभविक शोधांचा विचार, आणि जीं वास्तविकें
वेगळ्या वेगळ्या शोधांनीं आणि अनुभवांनीं प्रक-
टजालीं आहेत, त्या आधारांवर केले जें तर्क त्यांची
परीक्षा, या दोहोंपासून सोटा संतोष होता, आणि
जेणें करून वेगवेगळीं फळें मनांत ठसतील, अथवा
विद्येचे संपूर्ण हर्ष भोगाचाची योग्यता येईल, अ-
सें वर सांगितल्या साधनाशिवाय दुसरें साधन आ-
दळत नाहीं. जालोकांस आरंभीं विद्येचे काहीं भा-
ग नीरस आणि बऱ्याचास साध्य आहेत असें भास-
लें होतें, ते लोक उत्तरोत्तर जसा अधिक अधिक अ-
भ्यास करित गेले तसा तसा उत्तरोत्तर अधिक संतोष
पावले; कोणताही कठिण विषय साध्य जाला अ-
सतां तो सरस दिसून त्यावर अभ्यास करण्याची
अधिक आवड होती, आणि अशा रीतीनें विद्येचा
विषय स्वाधीन जाला असतां त्या विषयाचे आपण
धनी

१४६ विद्येचे उद्देश्य, लाभ, आणि संतोष.

धनी झालों असें आपणास भासतें. कोणीही मनुष्यानें एक दिवस रिकामपणीं, अथवा काहीं भाकडकथा वाचून घालवावा, आणि दुसरा दिवस वास्तविकांनीं आणि तर्कांनीं सृष्टींतील काहीं सोड्या धर्मांचा परंपरा शोधायचे कामांत, आणि जासत्यता आगोदर ठाऊक नव्हत्या त्या जाणायचे कामांत, आणि जासत्यता प्रकट आहेत त्यांचा आधाराचा खरेपणा आपणास समजावा आणि दुसऱ्या पुढें प्रतिपादन सिद्ध करितां यावा याकरितां एकाग्रचित्तानें त्यांचा अनुभव घेण्याचे कामांत घालवावा, नंतर त्याणें रात्रें निजत्यासमयीं किंवा पांहांटेस उठोन या दोन दिवसांचे त्या उद्योगानें चित्तास कसकसें वाटतें हें ताडून पाहिलें असतां, त्याचे ध्यानांत स्पष्ट असें येईल किं, एक दिवसाचा आपला काळ कसा व्यर्थ गेला, आणि दुसऱ्या दिवसाचा काळ कसा सफळ जाला : एक दिवसाचे कृत्यानें तो आपल्यास सुस्त आणि समाधान रहित असें मोजील, आणि दुसऱ्या दिवसाचे कृत्यानें तो आपल्यास सुरवी आणि संतोषी असें मोजील : एक दिवसाचे कृत्यानें जरीं तो आपल्या मनांत आपली प्रतिष्ठा काहीं गेली असें न मानील, तरीं म्यां अधिक प्रतिष्ठा मिळविली असें तर त्याचानें मानवत नाहीं; दुसऱ्या दिवसाचे कृत्यानें त्यास हा हर्ष होईल, किं मीं स्वतांचे प्रयत्नां

विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष. १६९

नें विद्यावंत जाळों, आणि याजकरितांच अधिक प्रतिष्ठा आणि सुख पावळों.

विद्येचे अभ्यासांत आपला काळ घालविणें, जा सत्यता दुसऱ्यांनीं काढिल्या आहेत त्या जाणणें, आणि मनुष्य ज्ञानाची मर्यादा वाढविणें, हें इहलोकींचे उद्यमांमध्ये सर्वोपेक्षां इलाख्य आणि संतोषकारक असा उद्यम आहे असें सर्वदा मानीत आले आहेत; आणि जे लोक जीवाभ्यश्चरमें करून सर्वदा अशा कामांत वागतात, त्यांस विद्वान् अथवा विद्येचे प्रीति करणारे असें स्मरणतात. परंतु हें स्मोटें नाम मिळवायासाठीं, सर्व दुसऱ्यां कामें सोडून प्रसिद्ध जालेल्या सत्यतांचे अभ्यासांत अथवा नव्या सत्यतांचे शोधण्यांत सर्वदा असायाचें प्रयोजन नाही. अति मोठ्या विद्वानांमध्ये किती एक विद्वान् व्यवहाराचे कामांत वर्तित होते असे आहेत; आणि जीं आवश्यक कर्में वेगळ्या वेगळ्या लोकांचे स्थितीं प्रमाणां केलीं पाहिजेत, त्यांत आपला बहुतेक काळ घालविणें हा एक सोटा धर्म आहे, आणि जो असें करितो त्यासच व्यावहारिक ज्ञाननिश्चय आहे असें स्मरणतात. अशा रीतीनें जरी व्यवहार उद्यमांत काळ घालवावा लागतो आणि या शिवाय भोजन, विश्रान्ति, इत्यादिकर्मांत ही जरी काळ जातो तरी बाकीचा काळ विद्याभ्यासाकडे लावण्यास

अडचण

१५८ विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

अडचण नाही; आणि आपले उद्यम कोणतेही असो-
त, आपले दिवसाचें काम केल्यानंतर संध्याकाळीं आप-
ल्या मनास शिक्षा करितो तो, आणि जो संपत्तिमा-
नु आहे सणोन त्यास काम करावें लागत नाही आणि
सर्वदा इंद्रियांचे नीच भोगापेक्षां विद्येचे पुण्य आणि
प्रतिष्ठा देणार्या भोगांस अधिक प्रिय करितो तो, हे
दोन बरोबरच सत्य विद्वान् या नामाचे अधिकारी आ-
हेत.

विद्यांपासून अनेक प्रकारचे हर्ष होतात असें
वर सांगितलें, परंतु आत्म्याचे गर्यां कशा कशा परम
आश्चर्यकारक शक्ति आहेत, हें जाणित्याने जो हर्ष
होतो तो वर सांगितल्या अवघ्या हर्षापेक्षां अत्यंत मो-
ठा आहे. ईश्वरानें कशीं मोठीं मोठीं कामें करायास
आत्म्यास शक्ति दिल्या आहेत, हें कोणत्याही मनुष्या-
चे मनांत विद्याभ्यासाचे पूर्वी येणार नाहीं, तसेंच श-
रीर आणि आत्मा यांचा शक्ति कशा भिन्नभिन्न आ-
हेत, आणि शरीराचा शक्तिपेक्षां आत्म्याचा शक्ति क-
शा मोठ्या आहेत, हेंही त्याचे लक्ष्यांत येणार नाहीं.
ज्योतिषांतील सत्यता पाहिल्या असतां, प्रथमतः आ-
काश केवढा मोठा आणि पृथ्वी आणि तिजवर राहा-
णारे त्या मोठ्या आकाशापुढें कसे तुळ दिसतात, हें
पाहून त्याचें मन विस्मय पावतें. तथापि मनुष्यासा-
रिखा तुळ प्राणी सृष्टींतील अमर्याद माळारचनेचें

ज्ञान

विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष. १४९

ज्ञान प्राप्त करून घ्यावयास समर्थ आहे, म्हणजे जरी कशीही लांब अंतराने सृष्टीतील जडे ठेविली आहेत तरी सगळ्या अवकाशांत फिरून प्रत्यक्ष पाहिल्यासारखे, त्यांचे धर्माशी माहित व्हायास समर्थ आहे, — आणि या भूगोळाचे गुरुत्वापेक्षां सूर्यात ३२९६३० इतके पट अधिक गुरुत्व आहे, बृहस्पतींत ३०८ इतके पट, आणि शनींत ९३ इतके पट, हे सांगायास समर्थ आहे; आणि रवीही या भूगोळावरील एक पोंड शिंशाचें, सूर्यावर २२ पोंड १५ ओंस १६ पेनीबेट ८ ग्रॅन, आणि घ्रेनाचे ३ इतकें वजन होईल ! बृहस्पतीवर त्याचें वजन २ पोंड १ ओंस १९ पेनीबेट १३ ग्रॅन; आणि शनीवर १ पोंड ३ ओंस ८ पेनीबेट २० ग्रॅन। हेही सांगायास समर्थ आहे, — आणि जा धर्माही ही सर्व सृष्टमाला पूर्व काळापासून सर्वदा यथा युक्त बरोबर क्रमाने यथा योग्य स्थळी ठेविली आहे, ते धर्मही अनुभवून सिद्ध करायास मनुष्य समर्थ आहे, — असा तुच्छ प्राणी इतकें करायास समर्थ आहे, हे जाणिल्याने परम हर्ष होतो.

परंतु विद्येचा वर सांगितल्या हर्षाहून परम उत्कृष्ट हर्षाची एक गोष्ट सांगायाची राहिली ती सांगतां: हे सकल विश्व विचारपूर्वक पाहिलें असतां, त्यांतील ईश्वराचे कर्तीवरून ईश्वराचें अगाध ज्ञान आणि अत्यंत कृपालुपणा हीं जाणायास मनुष्य समर्थ होतो.

१५० विद्येच उद्देश, लाभ, आणि संतोष.

होतो. जिकडे जिकडे दृष्टी घावी तिकडे तिकडे ईश्वराचे साभिप्राय करण्याची खूण प्रत्यक्ष दिसती, या सृष्टींत सर्वत्र ईश्वराचें जें कर्तृत्व दिसतें तें बहुत प्रकारें प्राणिमात्रास आणि त्यांत विशेषें करून मनुष्यास सुख देण्यास योग्य आहे, तस्मात् असें सिद्ध होतें किं, जर कोणी सृष्टीतील संपूर्ण रचना जाणाय्यास समर्थ असेल, तर सृष्टीतील प्रत्येक अवयव उपकाराचे अभिप्रायानेच केला आहे, व्यर्थ किंवा नाशार्थ असा केला नाही असें त्यास स्पष्ट दिसेल. या वर सांगितल्या विचारां करून आत्म्यास परम समाधान होतें, परंतु या शिवाय एक अनिर्वचनीय हर्षपुढें सांगतो तो हा आहे, किं, सृष्टीचा सोटा करणारा जो ईश्वर त्याचीं अत्याश्चर्यकारक कर्मे जसें किं त्यांचे मागे लागूनच अनुक्रमें आपल्या नेत्रांनीं पाहतोच आहे अशा रीतीनें जाणाय्यास समर्थ होणें, सृष्टीजे ईश्वराची निरवधि शक्ति आणि सर्वोत्कृष्ट कुशलता या अशा सृष्टिमाळेचा मोठ्या अवयवांत आहेत तशाच लाहान अवयवांतही आहेत, हें शोधून अनुभवणें. अशा अभ्यासापासून जो हर्ष होतो तो अखंड आणि नानाप्रकारचा आहे, आणि तो अभ्यास आत्म्यास कधींही कंटाळा येऊं देत नाही. आतां या आत्मभोगाहून इंद्रियभोग परमविपरीत आहेत, ते असे किं, इंद्रियभोग मर्यादा सोडून भोगिले असतां शरीरा-

चा

विद्येचे उद्देश, लाभ, आणि संतोष. १५१

चा निश्चय नाश करितात, बुद्धीस क्षीण करितात, आणि मनास अस्वस्थ करितात, आणि विद्याभ्यास मनुष्याचे स्वभावास पवित्र आणि उत्तम करितो, आणि तेणें करून विद्या आणि पुण्य याशिवाय सृष्टीतील सर्व पदार्थ नीरस असैं पुरतेपणीं मनांत ठसतें, सणजे, अशा जातीचा आत्मभोग कसा आहे हें नीच मनुष्याचा मनांत कधींही यावयाचें नाही.

या सर्व ग्रंथावरून हें सिद्ध होतें किं विद्येचे हर्ष आणि विद्येचे लाभ हे दोनही जोडफळासारखे संयुक्त आहेत, कधींही ते एकमेकास सोडीत नाहींत; आणि रवी ते दुसऱ्या सर्व हर्षाहून परमविशुद्ध आहेत, सणोन इतर हर्ष जसे आत्म्यास नीच पदवी देतात तसें न करितां हे त्यास सर्वोत्कृष्ट संतोषी आणि सर्वोत्कृष्ट पवित्र असा करितात; आणि रवी आपणास लाभ व्हावा या लक्ष्यानें किंवा आपला स्वधर्म आहे या लक्ष्यानें आपलें मन जा उद्योगांनें संतोष आणि पुण्य यांचा मार्ग कडे सरळ जाईल अशा उद्योगांत लावावें हें सर्व मनुष्यास अवश्य योग्य आहे, असैं ही सिद्ध होतें.

समाप्त

या पुस्तकांतील कित्येक शब्दांची व्याख्या.

जेथे पु० असें लिहिलें आहे तेथे पुलिंग जाणावें,
जेथे स्त्री० तेथे स्त्रीलिंग, जेथे न० तेथे नपुंसकलिंग, आ-
णि जेथे ३लि० तेथे तीनलिंगीं असें जाणावें.

जेथे अथवा शब्द लिहिला आहे तेथे त्याचे मा-
गील आणि पुढील हे दोन शब्द तेथे जो अर्थ लिहिला
आहे त्या अर्थी जाणावे.

जेथे () अशा दोन कोंसां मध्यें शब्द लिहिला आ-
हे तेथे तो कोंसांतील संस्कृत शब्द त्याचे मागल्या शब्दा-
चें सूळ आहे असें जाणावें.

जेथे शब्दाखालीं — अशी रेघ केली आहे तो
शब्द अशुद्ध स्वरूपाने तेथे जबळ पुढें लिहिला आहे तो
जाणावा.

अ

अंकस्थल, न० एक, दहं, शतं, इत्यादि जीं अंकस्थानें
आहेत तीं प्रत्येकीं.

अकल्पित सादृश्य, न० सादृश्य आहे असा पूर्वी भास-
ही नसतां जें सादृश्य सिद्ध जालें तें.

अखंड, ३लि० अविच्छिन्न.

अगण्य, ३लि० जाची संख्या होत नाही ती.

अंडचुंबक, पु० पक्ष्यादिकांचीं अंडांचीं च प्रायशः भक्ष-

ण

- ण करणारा असा एक पक्षी आहे तो.
- अंतरिक्ष, न० पृथ्वीचे वरची जी पोकळी ती.
- अंतरिक्षजड, अथवा अंतरिक्षगोल, न० अंतरिक्षा-
तील नक्षत्रें, ग्रह, इत्यादि जें जड तें प्रत्यक्षीं.
- अतीतसत्यानुभव, पु० पूर्वकाळीं स्वरूपणानें जाळे-
ला अनुभव.
- अनिर्वचनीय, ३लि० जाचें स्वरूपादिक शब्देंकरून
वर्णितां येत नाहीं केवळ मनेंकरूनच जाणायास
योग्य तो.
- अनुभवणें, कोणताही विषय प्रत्यक्षादिकें करून पु-
र्तपणें जाणणें,
- अनुमान, न० कोण एक हेतुदर्शनेंकरून जें ज्ञान हो-
तें तें.
- अनेकसाध्य, ३लि० जें कार्य अनेकांनीं यत्न केल्यावां-
चून सिद्ध होत नाहीं तें.
- अपरिचित, ३लि० गैरमाहीत.
- अपरिहार्य, ३लि० जाचें निवारण होणें अशक्य तो.
- अपरिहार्यता, स्त्री० अवश्य होणेंपणा.
- अपारदर्शी, अथवा अपारदर्शक, ३लि० जांमध्ये
आड असतां त्यांतून पलीकडील पदार्थ दिसत
नाहीं तो काष्ठपाषाणादि पदार्थ.
- अपूर्ण, ३लि० अवयवकृत किंवा अवस्थाकृत न्यूनता
जांत आहे तो, किंवा पूर्ण भरला नाहीं असा जां
कुं भादिक

कुंभादिक तो.

अपूर्व, ३लिं० जांचें पूर्वी कधींही इंद्रियादिका नीं प्रत्यक्ष जाळें नाहीं तो, किंवा जो आश्चर्य वाटा याजोगा तो. अप्रवेशीकरण, अथवा अप्रवेशकरण, न० प्रवेश नहोई अशी जी कृति तें.

अमूल्य, ३लिं० जांचें मोल होत नाहीं तो.

अरोगीकरण, अथवा आरोग्यकरण, न० उत्पन्न जाळेल्या रोग दूर करण्याची जी कृति तें.

अवधान, न० कीण एक विषय समजण्यांत यावा म्हणून त्याजकडे जें मनाचें एकाग्र संधान तें.

अवयव, पु० जांचे परस्पर संबंधानें शरीर, कुंभ, इत्यादि अवयवी उत्पन्न होतो ते प्रत्येकीं त्याचे.

अवयवी, ३लिं० अनेक अवयव एकत्र मिळून सिद्ध जाला जो पदार्थ तो.

अवर, न० इं० अडीच घटिकारूप जें काळमान तें.

अवरोध, पु० प्रतिबंध.

अवश्यभावी, ३लिं० वाळूं लागलें असतांही टळायाचा नाहीं जो निश्चयें व्हायाचाच तो.

अवृद्धिक, अथवा अवर्द्धिष्णु, जो कधींही वाढत नाहीं तो.

अव्यक्त, ३लिं० नेत्रादि इंद्रियांनीं जांचें उघडपणें प्रत्यक्ष होत नाहीं तो.

अव्यभिचारी, ३लिं० जो इतरत्र न राहातां त्या सर्वा-

वर

वर राहा तो असा जो जाति, धर्म, गुण, इ० तो.
असंगत, ३लि० जसें असा वें तसें अर्थान्वयादिजांत
नाहीं असें जें वाक्यादि तो.

असंभाव्य, ३लि० घडायास जो परम अशक्य आका-
शास पुष्प घेतें इत्यादि तो.

असंमिश्र, ३लि० जांत मिसळ नाहीं तो.

अज्ञातपूर्व, ३लि० पूर्वी कधींही जाणिला नाहीं तो.

आ

आकर्षक, ३लि० आकर्षण करितो तो.

आकर्षकशक्मन्, पु० जो शक्मन् आकर्षण करितो तो.

आकर्षण, न० एकीकडे ओढण्याचा व्यापार तें.

आकृति, स्त्री० लांबी आणि रुंदी एतद्विशिष्ट, किंवा
लांबी, रुंदी, आणि जाडी एतद्विशिष्ट जो पदार्थमा-
त्राचा आकार ती.

आदिकारण, न० मूळकारण.

आधार, पु० जाला आश्रयून जो पदार्थ राहातो तो. त्या-
चा.

आधारकील, पु० लाट इत्यादिजा एकावर राहातात
तो.

आंधारकोटें, न० अंधार गुहेंत किंवा अंधारस्थळांत
किंवा अंधार स्वणांत जें कोटें तें.

आधारगुण, पु० आश्रय भूत जो गुण तो. २, आधारापा-
सून जो गुण तो.

आधार

आधारवास्तव, अथवा मूळभूतप्रमाण, न० आधार
भूत जें वास्तव तें.

आधारविषय, पु० आश्रयभूत जो विषय तो.

आधारसत्यता, स्त्री० आश्रयभूत जी सत्यता, किंवा
आश्रयाची जी सत्यता ती.

आनुभविक, ३लि० जो अनुभवंकरून सिद्धजाला तो.
आश्चर्यवेग, अथवा अद्भुतवेग, पु० आश्चर्य व्हा याजो-
गा जो वेग तो.

आसीड, इ० हरभयांचे आंबीचा जातीचा आंबटपणा
आणि तद्विशिष्ट जो पदार्थ तोही.

इ

इंद्रिय, न० जा अवयवांनीं गमनादिकमें किंवा रूपा
दिविषयाचें ज्ञान होतेंतें, आणि त्यांतील शक्तीही प्र-
त्येकीं तें.

इंद्रियगोचर, ३लि० इंद्रियानें जाचें प्रत्यक्ष होतें तो.

उ

उद्दिष्टफल, न० मनांत योजिलें जें फल तें.

उद्देश, पु० प्रयोजन. २, उदाहरण. ३, मनांतील योज-
ना.

उद्दिद, ३लि० जांचे प्रथमांकुर भूमीतून वरयेतात ते
दृक्षलता तणादिक.

उद्यम, पु० उद्योग.

उद्दत्तता, स्त्री० वाईटरीतीचें चालणें.

उप

उपजीविका, स्त्री० जांचा योगानें अन्नाच्छादनादिमि-
ळून वांचणें घडतें अशीं जीं वृत्ति आदिकरून सा-
धनें तीं प्रत्येकीं. २, आहार.

उपन्यास, पु० मनांत सिद्ध केल्या गोष्टींचें कथन.

ए

एकांतरखोली, स्त्री० एकांतींची खोली.

ओ

ओपाधिकशक्ति, स्त्री० पदार्थांतरसंयोगादिरूप उ-
पाधिकरून उत्पन्न जालेली शक्ति.

क

कठिनस्पर्श, ३लिं० जा पदार्थांचा स्पर्श कठोर लागतो
तो पदार्थ. २, पु० कठोरजो स्पर्श तो.

कर्मनिश्चय, पु० कर्मांचा जो निश्चय तो.

काटकोनत्रिकोण, ३लिं० जाचा दोन बाजू परस्पर अंश-
र लंब आहेत असा जो त्रिकोण तो.

कादाचित्क, ३लिं० कदाचित् जो भूकंपादि होतो तो.

कृति, स्त्री० काहीं एक करण्याचा व्यापार.

केवलनेत्र, पु० दूरबिन इत्यादि साधन जास सहाय
नाहीं तो.

कौस, पु० वर्तुळाचे परिघाचा एक खंड.

ग

गुणोत्तर, न० वृद्धिगुणक शब्दां पाहा.

गुरु, ३लिं० जाचे आंगीं गुरुत्व आहे तो.

गुरुत्व,

गुरुत्व, न० वरून खालीं पंढांयास कारणभूत जें पदार्थांचे आंगचें वजन तें.

गूढार्थ, ३लि० जांचा अर्थ उघडा नाहीं तो.

गौझाड, न० गाईंचे दुधासारिखें दूध जा पासून निघतें असें एक झाड आहे तें.

ग्रहलि, इं० अस्थीपेक्षां मृदु आणि मांसापेक्षां कठिन असा शरीरांत एक पदार्थ आहे जो कान, नाक, इत्यादिकांत असतो जाचे योगानें त्यांस कठिनता असती ती.

घ

घन, उ० तुल्य तीन अंक परस्पर गुणून जें फळ येतें तो. २, लांबी, रुंदी, उंची, हीं तीन मापें जास आहेत तो.

च

चिन्ह, न० अर्धाची जाणविणारी त्या त्या स्थळींचीं सूचना.

च्युत, ३लि० गळाला. २, सुटला.

ज

जंगम, ३लि० जो स्वशक्तीनें च चलनवलनविषयीं समर्थतो.

जड, ३लि० जाचे योगानें चलनवलन होतें तें चैतन्य जात नाहीं तो.

जागृत, ३लि० निद्रा, भ्रांति, इत्यादि जाऊन जो सावधतो.

जाठ

जाठररस, पु० जठराग्नि.

जाति, स्त्री० अनेकावर नित्य संबंधानें राहातो जो एक नित्य धर्म तो. २, प्रकार.

जिज्ञासा, स्त्री० जाणायाची इच्छा.

ज्वालाग्राही, ३लिं० जो लेंकर जाळ घेतो तो.

त

तिर्यंच, ३लिं० पशु, पक्षी, आणि सर्प जातीय जो तो. तीक्ष्ण बुद्धि, ३लिं० कोणताही विषय जाची बुद्धित्व रेंनें घेती तो. २, स्त्री० तशी जी बुद्धि ती.

तुकान, इं० अंडचुंबक शब्दीं पाहा.

तृणभक्षक, ३लिं० गवत खाणारा गोमहिष्यादि पशु.

तेजस, ३लिं० तेजसंबंधी.

तेर्यंच, ३लिं० तिर्यंचसंबंधी.

तोंडाछादन, अथवा सुरवाछादन, न० पात्रादिकांचे तोंडाचें आछादन जें टांकणी इत्यादितें.

थ

थट्टी, स्त्री० प्रायः एक स्वामिक गोमहिष्यादिकांचा स्रोत जो समुदाय ती.

द

दमन, न० दमविण्याचा जो व्यापार तें.

दाह्य, ३लिं० जळायास जो योग्य तो.

दीर्घवर्तुळ, ३लिं० अंडासारिखी जाची आकृति

आहे

आहे तो.

दुर्ग, न० किल्ला.

दुर्गम, ३लि० जांत जावयास परम कठिन असा जो मार्ग, देश, इत्यादि तो.

दुर्बोध, ३लि० जो विषय इत्यादि जाणायास कठिन तो.

दुष्कर, ३लि० जें कर्मादि करायास कठिन तो.

देशाटक, ३लि० अनेक देश फिरणारा.

ध

धर्म, पु० शीति. २, गुण. ३, जातिरूप, किंवा जो अखंडो-पाधिरूप तो.

न

नर्व, पु० इं० इंद्रियांस विषयसंबंध जाता असता त्या-चा अनुभव आत्म्यास जो करितो तो.

नित्यवायु, पु० परमाणुरूपें करून सर्वत्र व्यापक जो वायु तो.

निपुण, ३लि० जाजा विद्या किंवा कला कौशल्य या मध्ये जो पुरा जाणता तो.

निरवधिशक्ति, ३लि० अनंत आहे शक्तिजाची तो.
२, स्त्री० अनंतजी शक्ति ती.

निरुद्धकमेघ, पु० शरदतूंत वांझीं अभ्रें येतात तो.
नीच कर्मासक्ता, स्त्री० वाईट कर्माचे ठायीं जो आसक्तपणा ती.

नोंका

नौकागमनकर्म, अथवा नौकाचालनकर्म, न०
जाहाज चालविण्याचें काम.

प

परिघ, पु० वाटोळा इत्यादिरूप जो पदार्थ त्याचा
घेर.

परिचित, ३लिं० माहीत.

परिधि, पु० परिघशब्दीं पाहा.

पल्वळ, न० क्षुद्रजलाशय.

पाठ, पु० गुरूजवळून प्रतिदिवशीं जो ग्रंथांश सम-
जून घेतात तो.

पारदर्शी, अथवा पारदर्शक, ३लिं० जो पदार्थआड
असतां त्यातून पारदिसतें तो कांच इत्यादि प-
दार्थ.

पुष्फुस, पु० जाचा योगानें श्वासोच्छ्वास होतात अ-
सा पोटाचें उजव्या भागांत जो कोश आहे तो.

प्रकरण, न० एक विषयाचें साद्यंत प्रतिपादन जांत
आहे असा जो ग्रंथादिकाचा एक भाग तो.

प्रकृति, स्त्री० रचना.

प्रचार, पु० फार बहिवाद.

प्रतिगति, ३लिं० गति कुंडित जाल्या सुळें जो तेथून
परावृत्त तो. २, स्त्री० मार्गें फिरणें.

प्रतिपादणें, हेतु, युक्ति, इत्यादिकें करून सिद्ध क-
रणें.

प्रतिज्ञा

प्रतिज्ञा, स्त्री० निश्चय किंवा सिद्धांत.

प्रत्यक्ष, न० नेत्रादि बाह्येंद्रियांनीं जालें जें रूपादिविषयांचें ज्ञान तें.

प्रभाग, पु० भागाचे जे अनेक अंश ते प्रत्येकीं.

प्ररोध, पु० प्रतिबंध.

प्रवर्तविणे, वहिवाटीस आणणे.

फ

फस्फोरस, इं० गंधक, राळ, इत्यादिकांपेक्षा लें करजाळ घेतो असा एक पदार्थ आहे.

ब

बारीमितर, इं० जांतपारा चढतो उतरतो असें एक वातोन्मान यंत्र आहे.

बीवर, इं० जळीं आणि स्थळीं संचार करणास प्राणी विनायत देशीं प्रसिद्ध आहे तो.

भ

भयंकर, ३लिं० जाचे दर्शनादिकें भय उत्पन्न होतें असा जो उग्र स्वरूप तो.

भारमान, न० वजनाचें प्रमाण.

भारमानशक्यन्, पु० पदार्थमात्राची वजनरूपशक्ति जीणें ते भूमीकडे पडतात किंवा आकर्षिले जातात.

भिन्नजाति, ३लिं० जांची जाति एक नाहीं ते परस्पर. २, स्त्री० वेगळी जाति.

भूमा

भूमापनकर्म, न० जमीन मोजण्याचें काम.

म

मंदगति, ३लिं० जाचें चालणें फार हळू आहे तो. २,
स्त्री० हळू जें चालणें तें.

मधुमक्षिका, स्त्री० मधनिर्माण करणारी माशी.

मध्यरेघ, स्त्री० कोण एक प्रदेशाचे बरोबर मध्य भा-
गांजीरेघ ती.

मनोविचार, पु० इतर साधनें न घेतां केवळ मनोव्या-
पारें करून जो विचार तो.

मिन्युट, न० इं० अडीच घटिकांचा साठावा अंश.

महत्व, न० स्त्रोटेपणा.

र

रसनेंद्रिय, न० मधुरादिरसांचें ज्ञान जा इंद्रियानें
होतें तें.

रिक्त, ३लिं० जांत उदक, धान्य, इत्यादि नाहीं असें
रिका में पात्रादि तो.

रूपभेद, पु० आकृतीचा बदल.

रेंडीर, पु० इं० हिमप्रधान देशीं सांबरासारिखा पशु
आहे तो.

ल

लंबपातळी, स्त्री० लंबरूप जी उभी पातळी ती.

लंबरैघ, स्त्री० (लंबरैषा) लंबाचे रूपाची जी उभी
रैघ ती.

लंबोंची

लंबोंची, स्त्री० (लंबोच्चता) लंबरूप जी उभी उंची ती.
लघुतमशक्ति, स्त्री० थोडें बळ.

लाघ्रतंम, इ० सारणी सारिखे अंक जाळ कोष्टक आ-
हेत, जांचे साहाय्या नें गुणाकार, भागाकार, वर्गघ-
न इत्यादि गणितें स्वत्यांत होतात तें.

व

वर्ग, पु० दोन तुल्य संख्या परस्पर गुणून जो गुणाका-
र होतो तो. २, समुदाय.

वर्गकरण, न० जांचे जांचे स्वभाव, गुण, इत्यादि सार-
खे मिळतात त्यांचे त्यांचे वेगळाले समुदाय कर-
णें तें.

वर्गसंख्या, स्त्री० वर्गरूप जी संख्या ती.

वांकडीरेघाकृति, स्त्री० (वक्ररेषाकृति) जा आकृ-
तीचा परिघ वांकडीरेघ आहे ती आकृति.

वाय्वावरण, न० पृथ्वीस जें वायुरूप आवरण आहे तें.

वास्तव, ३लिं० निभ्रांतपणें सिद्ध जाला जो तो

वास्तविक, ३लिं० वास्तवशाब्दीं पाहा.

वाही, ३लिं० वहनशील जो वायु, उदक, इत्यादिपदार्थ तो.

विजातीय, ३लिं० भिन्नजातीचा.

विद्यादीप, पु० विद्याच जो दिवा तो.

विपर्यास, पु० विपरीतभाव.

विपर्यासकारी, ३लिं० विपरीतभाव जो करितो तो.

विरूप,

विरूप, ३लिं० जाचें रूप के वळ भिन्न आहे तो.

विशेष गणित, न० व्यक्त गणित.

विसदृश, ३लिं० जाचें परस्पर सादृश्य नाही ते पर-
स्पर.

विस्तार, पु० तपशील. २, शाखादिरूप जो प्रसरतो.

विस्तृत, ३लिं० विस्तारयुक्त.

वृद्धि गुणक, पु० कोणतीही संख्या कोणत्याही गुण-
कांनं गुणिली तो गुणाकार पुनः त्याच गुणकांनं
गुणिला इत्यादि या क्रमांनं पृथक् पृथक् उत्पन्न
जालेल्या गुणाकाररूप संख्या जा गुणकांनं वृद्धि
पावल्या त्यांचा तो.

व्यक्त, ३लिं० नेत्रादि इंद्रियांनी जाचें उघडपणें प्रत्य-
क्ष होतें तो.

व्यावहारिक, ३लिं० व्यवहारसंबंधी.

व्यावृत्ति, स्त्री० अविवक्षिताचा असंग्रह.

व्यास, पु० वर्तुळाचें गर्भसूत्र.

श

शक्मन्, पु० शक्ति किंवा शक्तिमान्.

शरीराधार, पु० दुसरें काहीं सहाय न घेतां जो केव-
ळ शरीराचाच आश्रय तो.

शिलिंदर, ३लिं० इं० वाटोळ्या रवांवाचे आकृतीचा
जो तो.

शिक्षामाला, स्त्री० गणित, भूमिति, बीजगणित, आ-
णि

णि गतिमान, या विषयांचें साधारण नाम शिक्षा माला हें आहे, आणि या विषयांचें प्राकृतभाषे क रू न जां त निरूपण केलें आहे असा एक ग्रंथ आहे ती.

शीतोष्णता मापक यंत्र, न० जाणें थंडी आणि गरमी यांचें परिमाण कळतें असें जें यंत्र तें.

शैक्षामालिक, ३लिं० शिक्षामाला संबंधी.

श्लाघ्य, ३लिं० दुसऱ्या नें वर्णायास जो योग्य तो.

स

सजातीय, ३लिं० जांची जाति एक आहे ते परस्पर.

सत्ता, स्त्री० विद्यमानपणा.

सत्यता, स्त्री० खरेपणा.

समजाति, ३लिं० सजातीय.

समपातळी, स्त्री० सारखी सपाटी.

समांतर, ३लिं० जा दोन इत्यादिकांत अंतर सर्वत्र सारखें आहे ते प्रत्येकीं परस्परांशीं.

समुद्रघोडा, पु० समुद्रांतील बर्फाचे पर्वतावर चढणारा मत्स्यविशेष आहे तो.

समूह, पु० समुदाय.

सरळरेषाकृति, स्त्री० (सरळरेषाकृति) जा आकृतीचा सर्व बाजू सरळरेषा आहेत ती.

सरूपाकृति, स्त्री० सारख्या रूपाची आकृति. २, जांची आकृति सारख्या रूपाची आहे ते परस्पर.

सरोवर

स्वाभाविक, श्लिं० जो स्वभावे कसून जाता तो

ह

हिम, न० बर्फ २, थंडी.

हिमडोंगर, पु० बर्फाचा जो डोंगर तो.

हिमानी, स्त्री० घट्ट असें जें बर्फ ती.

हिंस्रपक्षी, पु० हिंसा करणारा जो पक्षी तो.

हेतु, पु० कारण.



या पुस्तकांत कित्येक विद्यांतील काहीं काहीं विषयांची संक्षेपे करून दिशामात्र दाखविली आहे, त्या सर्व विषयांचीं यथास्थित निरूपणें जांत केलीं आहेत, अशीं वेगवेगळीं पुस्तकें आहेत, त्यांचीं भाषांतरें जशीं जशीं तयार होतील तशीं छापून प्रसिद्ध केलीं जातील.

यांतील कित्येक विषय संक्षेपासुद्धें एकाएकी कोणाचे समजांत येणार नाहींत खरे, परंतु पुढील विस्ताराचीं पुस्तकें पाहिल्यानंतर ते सर्वही विषय सोपे आहेत सहज समजुतींत येतील.

आणि इच्छितों किं, यांत व पुढें छापून प्रसिद्ध होतील त्या सर्वही पुस्तकांत जाजा अर्थाचे जे जे शब्द लिहिले आहेत त्यांत कोठे त्यांच अर्थाचा त्याहून चांगला आणि प्रसिद्ध असा दुसरा शब्द कोणास आढळला असतां, त्यांनीं लेखद्वारा आत्मास कळवावा, कां किं, हा उद्योग केवळ लोकांचे हितार्थ आहे, याज करितां, विचार करून तो शब्द दुसऱ्या आवृत्तींत नीट करून छापितां येईल.