

МЕХАНИЧЕСКІЯ
ПРЕДЛОЖЕНІЯ

для употребленія

обучающагося при Артиллерійскомъ и Инженерномъ Шляхетномъ Кадетскомъ
Корпусѣ

благороднаго юношества,

сочиненія

Артиллеріи Капитаномъ

ЯКОВОМЪ КОЗЕЛЬСКИМЪ.

вторымъ изданіемъ

ВЪ САНКТПЕТЕРБУРГѢ,
при Императорской Академіи Наукъ
1787 года.

Ч А С Т Ъ І І І.

Объ употребленіи правилъ, о сраженіи у-
пругихъ шѣлъ въ пракпикѣ, при игрѣ
бильярдной.

Примѣчаніе

58. Правда что при бильярдной игрѣ не можно дѣлать
задачь по точной геометрической строгости, а хотя бы и по-
ложить сіе дѣло за возможное, то многія обстоятельства въ
помѣ преляшшсшвовашь будутъ; однако чаяшь можно. что не

безполезно то будетъ, чтобъ предложить здѣсь рѣшеніе нѣкоторыхъ задачъ, какъ для примѣра вышепредложенной Теоріи, такъ и для показанія причинъ разныхъ направленій, которыя производилъ игрокъ въ шаръ своего товарища ударяя его своимъ шаромъ. При томъ надлежитъ знать, что здѣсь полагаются шары за совершенно упругіе, и бильярдъ во всемъ совершенно хорошъ.

Опредѣленіе

59. Ударить однимъ шаромъ другой прямо, называется то, когда линия, совокупляющая центры шаровъ при ихъ ударѣ, будетъ на линіи направленія ударяющаго шара.

Слѣдствіе

60. Понеже бильярдные шары полагаются здѣсь за однородныя и равновѣсныя, и при томъ совершенно упругія тѣла, слѣдовательно и одной величины; и по тому ежели одинъ шаръ ударитъ другаго, находящагося въ спокойствѣ, то ударенной шаръ побѣжитъ, а ударяющей остановится въ спокойствѣ (по § 39).

Задача

61. Ежели дано будетъ положеніе и величина Фиг. 9. двухъ шаровъ Р и G, въ такомъ случаѣ надобно толкнуть такъ шаръ G, чтобъ онъ, по учиненіи одного отпрыгиванія, прямо ударилъ шара Р.

Рѣшеніе.

Положивши, на которой сторонѣ бильярда желательнѣе будетъ здѣлать отпрыгиваніе, какъ на примѣръ на сторонѣ Х Т, надобно провести внутрь бильярда линію R V параллельную съ стороною бильярда Х Т, въ разстояніи отъ нее на радіусъ шара. Изъ центра того шара Р, которой ударить должно другимъ шаромъ, надлежитъ опустить къ линіи R V перпендикуляръ Р L неопредѣленной длины, положить $FL = FR$; и ежели толкнуть шаръ G прямо къ точкѣ L, то онъ, отпрыгнувши при точкѣ N, прямо ударитъ шара Р.

Доказательство.

Ежели проведешь линию $N L$, то известно, что когда центръ шара будетъ при точкѣ N , то поверхность его коснется къ сторонѣ бильярда, и онъ чрезъ свой ударъ отпрыгнетъ, такъ что центръ его движется прямо къ шару P , подъ угломъ отпрыгиванія равнымъ углу паденія. А какъ треугольники $P N F$ и $F N L$ равны, для того что у нихъ сторона $F N$ общая, и сторону $F P = F L$ по начерченію, и такъ уголъ $F N P = F N L = G N V$, а какъ $G N V$ есть уголъ паденія, а $F N P$ отпрыгиванія, и такъ шаръ G , отпрыгнувши при точкѣ N , бросится ударить шаръ P по направленію $N P$, проходящему чрезъ его центръ.

Задача

62. Ежели дано будетъ положеніе и величина двухъ шаровъ A и B , то какъ по сему ударишь прямо шаръ B дважды отпрыгнувшимъ шаромъ A ?

Рѣшеніе.

Положивши двѣ стороны бильярда $X T$ и $X M$, на которыхъ надобно будетъ шару дѣлать отпрыгиванія, и проведши къ нимъ параллельныя линіи $R V$ и $R O$, въ разстояніи радіусовъ шаровъ, по томъ возставивъ изъ центра шара B , которой другой шаръ ударить долженъ перпендикуляръ $B I$ къ первой сторонѣ бильярда $X T$, и положить $f I = f B$. По томъ проведешь чрезъ точку I къ линіи $R O$, продолженной до точки D перпендикуляръ $I E$, и взяшь $D E = D I$; и ежели толкнешь шаръ A по направленію $A E$, то онъ, по учиненіи двухъ отпрыгиваній въ шочкахъ C и n , ударитъ прямо шара B .

Слѣдствіе

63. Ежели надобно будетъ, чтобъ шаръ дѣлалъ три или чешыре отпрыгиванія, то въ такомъ случаѣ

должно повторить тоже самое дѣло: на примѣрѣ ежели положить, что шаръ А находится при точкѣ L, то известно, что ежели по сысканіи почки Е другого отпрыгиванія, провести перпендикуляръ E I къ линіи S T, параллельной съ стороною бильярда M Y, отстоящей отъ нее на радіусѣ шара, и продолженной до точки H, и взять $HI = HE$; и ежели толкнуть шаръ L по направленію LI, то онъ здѣлаетъ три отпрыгиванія въ точкахъ K, C и n.

Задача

Фиг. 10. 64. Ежели дано будетъ положеніе двухъ шаровъ А и В, то по сему толкнуть шаръ А къ точкѣ С, и опредѣлить путь шара В послѣ удара.

Рѣшеніе.

Чрезъ данную точку С и центръ шара А провести прямую линію С О неопредѣленной длины, которая бы разрѣзала въ точкѣ I поверхность шара А, и взявъ $IE = AI$, провести чрезъ точку Е прямую линію D G неопредѣленной длины, перпендикулярную къ С Е; и ежели толкнуть шара В по направленію В Е, то онъ ударитъ шара А по направленію А С, а самъ, послѣ удара побѣжитъ по направленію Е G.

Доказательство.

Ежели провести чрезъ точку I линію I Y, параллельную съ линіею D G, въ разстояніи радіуса шара В, то въ такомъ случаѣ шаръ В какъ добѣжитъ до почки Е, то ударитъ шара А въ точкѣ I, и понудитъ его бѣжать по направленію E I, которое проходитъ чрезъ точку С по начерченію. Но понеже шаръ А находится въ спокойствіи прежде удара, и равенъ величиною шару В, то зависящая сила, которою шаръ В ударяетъ его, равная линіи O E перпендикулярной къ D G, уничтожается совсѣмъ отъ удара (по §. 39),

ю шаръ шару В не остается кромѣ силы D E параллельной съ I Y.

