**Ф.И.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Задание 5. Теоремы о ве­ро­ят­но­стях событий**

**1. B 5.** Ве­ро­ят­ность того, что ба­та­рей­ка бра­ко­ван­ная, равна 0,06. По­ку­па­тель в ма­га­зи­не вы­би­ра­ет слу­чай­ную упа­ков­ку, в ко­то­рой две таких ба­та­рей­ки. Най­ди­те ве­ро­ят­ность того, что обе ба­та­рей­ки ока­жут­ся ис­прав­ны­ми.

**Ре­ше­ние.**

Ве­ро­ят­ность того, что ба­та­рей­ка ис­прав­на, равна 0,94. Ве­ро­ят­ность про­из­ве­де­ния не­за­ви­си­мых со­бы­тий (обе ба­та­рей­ки ока­жут­ся ис­прав­ны­ми) равна про­из­ве­де­нию ве­ро­ят­но­стей этих со­бы­тий: 0,94·0,94 = 0,8836.

Ответ: 0,8836.

Ответ: 0,8836

320210

0,8836

**2. B 5 .** Если гросс­мей­стер А. иг­ра­ет бе­лы­ми, то он вы­иг­ры­ва­ет у гросс­мей­сте­ра Б. с ве­ро­ят­но­стью 0,52. Если А. иг­ра­ет чер­ны­ми, то А. вы­иг­ры­ва­ет у Б. с ве­ро­ят­но­стью 0,3. Гросс­мей­сте­ры А. и Б. иг­ра­ют две пар­тии, при­чем во вто­рой пар­тии ме­ня­ют цвет фигур. Най­ди­те ве­ро­ят­ность того, что А. вы­иг­ра­ет оба раза.

**Ре­ше­ние.**

Воз­мож­ность вы­иг­рать первую и вто­рую пар­тию не за­ви­сят друг от друга. Ве­ро­ят­ность про­из­ве­де­ния не­за­ви­си­мых со­бы­тий равна про­из­ве­де­нию их ве­ро­ят­но­стей: 0,52 · 0,3 = 0,156.

Ответ: 0,156.

Ответ: 0,156

319355

0,156

**3. B 5 .** В ма­га­зи­не три про­дав­ца. Каж­дый из них занят с кли­ен­том с ве­ро­ят­но­стью 0,3. Най­ди­те ве­ро­ят­ность того, что в слу­чай­ный мо­мент вре­ме­ни все три про­дав­ца за­ня­ты од­но­вре­мен­но (счи­тай­те, что кли­ен­ты за­хо­дят не­за­ви­си­мо друг от друга).

**Ре­ше­ние.**

Ве­ро­ят­ность про­из­ве­де­ния не­за­ви­си­мых со­бы­тий равна про­из­ве­де­нию ве­ро­ят­но­стей этих со­бы­тий. По­это­му ве­ро­ят­ность того, что все три про­дав­ца за­ня­ты равна 

Ответ: 0,027.

Ответ: 0,027

320201

0,027

**4. B 5.** На ри­сун­ке изоб­ражён ла­би­ринт. Паук за­пол­за­ет в ла­би­ринт в точке «Вход». Раз­вер­нуть­ся и полз­ти назад паук не может, по­это­му на каж­дом раз­ветв­ле­нии паук вы­би­ра­ет один из путей, по ко­то­ро­му ещё не полз. Счи­тая, что выбор даль­ней­ше­го пути чисто слу­чай­ный, опре­де­ли­те, с какой ве­ро­ят­но­стью паук придёт к вы­хо­ду .



**Ре­ше­ние.**



На каж­дой из че­ты­рех от­ме­чен­ных раз­ви­лок паук с ве­ро­ят­но­стью 0,5 может вы­брать или путь, ве­ду­щий к вы­хо­ду D, или дру­гой путь. Это не­за­ви­си­мые со­бы­тия, ве­ро­ят­ность их про­из­ве­де­ния (паук дой­дет до вы­хо­да D) равна про­из­ве­де­нию ве­ро­ят­но­стей этих со­бы­тий. По­это­му ве­ро­ят­ность прий­ти к вы­хо­ду D равна (0,5)4 = 0,0625.

Ответ: 0,0625.

Ответ: 0,0625

320212

0,0625

**5. B 5.** Ве­ро­ят­ность того, что в слу­чай­ный мо­мент вре­ме­ни тем­пе­ра­ту­ра тела здо­ро­во­го че­ло­ве­ка ока­жет­ся ниже чем 36,8 °С, равна 0,81. Най­ди­те ве­ро­ят­ность того, что в слу­чай­ный мо­мент вре­ме­ни у здо­ро­во­го че­ло­ве­ка тем­пе­ра­ту­ра ока­жет­ся 36,8 °С или выше.

**Ре­ше­ние.**

Ука­зан­ные со­бы­тия про­ти­во­по­лож­ны, по­это­му ис­ко­мая ве­ро­ят­ность равна 1 − 0,81 = 0,19.

Ответ: 0,19.

Ответ: 0,19

320197

0,19

**Ре­ше­ние.**

По усло­вию, диа­метр под­шип­ни­ка будет ле­жать в пре­де­лах от 66,99 до 67,01 мм с ве­ро­ят­но­стью 0,965. По­это­му ис­ко­мая ве­ро­ят­ность про­ти­во­по­лож­но­го со­бы­тия равна 1 − 0,965 = 0,035.

Ответ: 0,035.

Ответ: 0,035

320196

0,035

**7. B 5 .** Би­ат­ло­нист пять раз стре­ля­ет по ми­ше­ням. Ве­ро­ят­ность по­па­да­ния в ми­шень при одном вы­стре­ле равна 0,8. Най­ди­те ве­ро­ят­ность того, что би­ат­ло­нист пер­вые три раза попал в ми­ше­ни, а по­след­ние два про­мах­нул­ся. Ре­зуль­тат округ­ли­те до сотых.

**Ре­ше­ние.**

По­сколь­ку би­ат­ло­нист по­па­да­ет в ми­ше­ни с ве­ро­ят­но­стью 0,8, он про­ма­хи­ва­ет­ся с ве­ро­ят­но­стью 1 − 0,8 = 0,2. Cобы­тия по­пасть или про­мах­нуть­ся при каж­дом вы­стре­ле не­за­ви­си­мы, ве­ро­ят­ность про­из­ве­де­ния не­за­ви­си­мых со­бы­тий равна про­из­ве­де­нию их ве­ро­ят­но­стей. Тем самым, ве­ро­ят­ность со­бы­тия «попал, попал, попал, про­мах­нул­ся, про­мах­нул­ся» равна



Ответ: 0,02.

Ответ: 0,02

320173

0,02

**8.** По­ме­ще­ние осве­ща­ет­ся фонарём с двумя лам­па­ми. Ве­ро­ят­ность пе­ре­го­ра­ния лампы в те­че­ние года равна 0,3. Най­ди­те ве­ро­ят­ность того, что в те­че­ние года хотя бы одна лампа не пе­ре­го­рит.

**Ре­ше­ние.**

Най­дем ве­ро­ят­ность того, что пе­ре­го­рят обе лампы. Эти со­бы­тия не­за­ви­си­мые, ве­ро­ят­ность их про­из­ве­де­ния равно про­из­ве­де­нию ве­ро­ят­но­стей этих со­бы­тий: 0,3·0,3 = 0,09.

Со­бы­тие, со­сто­я­щее в том, что не пе­ре­го­рит хотя бы одна лампа, про­ти­во­по­лож­ное. Сле­до­ва­тель­но, его ве­ро­ят­ность равна 1 − 0,09 = 0,91.

Ответ: 0,91.

Ответ: 0,91

320175

0,91

**9. B 5.** При ар­тил­ле­рий­ской стрель­бе ав­то­ма­ти­че­ская си­сте­ма де­ла­ет вы­стрел по цели. Если цель не уни­что­же­на, то си­сте­ма де­ла­ет по­втор­ный вы­стрел. Вы­стре­лы по­вто­ря­ют­ся до тех пор, пока цель не будет уни­что­же­на. Ве­ро­ят­ность уни­что­же­ния не­ко­то­рой цели при пер­вом вы­стре­ле равна 0,4, а при каж­дом по­сле­ду­ю­щем — 0,6. Сколь­ко вы­стре­лов по­тре­бу­ет­ся для того, чтобы ве­ро­ят­ность уни­что­же­ния цели была не менее 0,98?

 *В от­ве­те ука­жи­те наи­мень­шее не­об­хо­ди­мое ко­ли­че­ство вы­стре­лов.*

**Ре­ше­ние.**

Най­дем ве­ро­ят­ность про­ти­во­по­лож­но­го со­бы­тия, со­сто­я­ще­го в том, что цель не будет уни­что­же­на за *n* вы­стре­лов. Ве­ро­ят­ность про­мах­нуть­ся при пер­вом вы­стре­ле равна 0,6, а при каж­дом сле­ду­ю­щем — 0,4. Эти со­бы­тия не­за­ви­си­мые, ве­ро­ят­ность их про­из­ве­де­ния равна про­из­ве­де­нию ве­ро­ят­но­сти этих со­бы­тий. По­это­му ве­ро­ят­ность про­мах­нуть­ся при *n* вы­стре­лах равна: 

Оста­лось найти наи­мень­шее на­ту­раль­ное ре­ше­ние не­ра­вен­ства



По­сле­до­ва­тель­но про­ве­ряя зна­че­ния , рав­ные 1, 2, 3 и т. д. на­хо­дим, что ис­ко­мым ре­ше­ни­ем яв­ля­ет­ся . Сле­до­ва­тель­но, не­об­хо­ди­мо сде­лать 5 вы­стре­лов.

Ответ: 5.

**При­ме­ча­ние.**

Можно ре­шать за­да­чу «по дей­стви­ям», вы­чис­ляя ве­ро­ят­ность уце­леть после ряда по­сле­до­ва­тель­ных про­ма­хов:

Р(1) = 0,6.

Р(2) = Р(1)·0,4 = 0,24.

Р(3) = Р(2)·0,4 = 0,096.

Р(4) = Р(3)·0,4 = 0,0384;

Р(5) = Р(4)·0,4 = 0,01536.

По­след­няя ве­ро­ят­ность мень­ше 0,02, по­это­му до­ста­точ­но пяти вы­стре­лов по ми­ше­ни.

**При­ве­дем дру­гое ре­ше­ние.**

Ве­ро­ят­ность по­ра­зить ми­шень равна сумме ве­ро­ят­но­стей по­ра­зить ее при пер­вом, вто­ром, тре­тьем и т. д. вы­стре­лах. По­это­му за­да­ча сво­дит­ся к на­хож­де­нию наи­мень­ше­го на­ту­раль­но­го ре­ше­ния не­ра­вен­ства



В нашем слу­чае не­ра­вен­ство ре­ша­ет­ся под­бо­ром, в общем слу­чае по­на­до­бит­ся фор­му­ла суммы гео­мет­ри­че­ской про­грес­сии, ис­поль­зо­ва­ние ко­то­рой све­дет за­да­чу к про­стей­ше­му ло­га­риф­ми­че­ско­му не­ра­вен­ству.

Ответ: 5

320187

5

**10. B 5.** На эк­за­ме­не по гео­мет­рии школь­ни­ку достаётся один во­прос из спис­ка эк­за­ме­на­ци­он­ных во­про­сов. Ве­ро­ят­ность того, что это во­прос на тему «Впи­сан­ная окруж­ность», равна 0,2. Ве­ро­ят­ность того, что это во­прос на тему «Па­рал­ле­ло­грамм», равна 0,15. Во­про­сов, ко­то­рые од­но­вре­мен­но от­но­сят­ся к этим двум темам, нет. Най­ди­те ве­ро­ят­ность того, что на эк­за­ме­не школь­ни­ку до­ста­нет­ся во­прос по одной из этих двух тем.

**11. B 5 .** Ве­ро­ят­ность того, что новый элек­три­че­ский чай­ник про­слу­жит боль­ше года, равна 0,97. Ве­ро­ят­ность того, что он про­слу­жит боль­ше двух лет, равна 0,89. Най­ди­те ве­ро­ят­ность того, что он про­слу­жит мень­ше двух лет, но боль­ше года.