

Функциональность Hydra Renderer v2.3b

Ray Tracing Systems

February 7, 2019

Abstract

Данный документ содержит описание функциональности рендер-системы Hydra Renderer на основе функциональных тестов. Каждая функциональность (или требование) может тестироваться одним или более тестом (в этом случае тесты собраны в группы под одним требованием). Предполагается, что каждый тест призван протестировать ровно одно требование (хотя фактически он может проверять несколько требований и может быть включён в несколько требований).

Документ оформлен в виде списка требований, описывающих текстом и словами функциональность которую рендер-система обязана реализовывать. Требования не являются строгими или формальными, поэтому не могут быть проверены автоматически. Однако же, они могут быть проверены в принципе, и являются отправной точкой при обсуждении функциональности, которую рендер-система определённой версии обязана предоставить.

Данный набор требований не является стандартом работы рендер-системы, поскольку в требованиях не указано как именно фичи должны быть реализованы (HOW). Присутствует лишь информация WHY/WHAT характера, а сами требования могут быть как вполне конкретными, так и довольно абстрактными. Пример абстрактного требования: должна быть реализована такая-то фича, вот пример того как это выглядит на картинке.

1 Список тестов

1. 1 test_101_diffuse_lambert	5
1. 2 test_102_diffuse_orennyayar	5
1. 3 test_103_diffuse_texture	6
1. 4 test_152_texture_color_replace_mode	7
1. 5 test_104_reflect_phong	8
1. 6 test_105_reflect_microfacet	9

1. 7 test_106_reflect_fresnel_ior	10
1. 8 test_107_reflect_extrusion	11
1. 9 test_108_reflect_texture	12
1. 10test_109_reflect_glossiness_texture	13
1. 11test_110_texture_sampler	14
1. 12test_111_glossiness_texture_sampler	15
1. 13test_112_transparency	16
1. 14test_113_transparency_ior	17
1. 15test_114_transparency_fog	18
1. 16test_115_transparency_fog_mult	19
1. 17test_116_transparency_thin	20
1. 18test_117_transparency_texture	21
1. 19test_118_transparency_glossiness_texture	22
1. 20test_119_opacity_texture	23
1. 21test_141_opacity_smooth	24
1. 22test_120_shadow_matte	25
1. 23test_121_translucency	26
1. 24test_122_translucency_texture	27
1. 25test_123_emission	28
1. 26test_124_emission_texture	29
1. 27test_125_emission_cast_gi	30
1. 28test_126_bump_amount	31
1. 29test_127_normal_map_height	32
1. 30test_128_bump_radius	33
1. 31test_130_bump_invert_normalYs	34
1. 32test_131_blend_simple	35
1. 33test_132_blend_recursive	37
1. 34test_133_emissive_and_diffuse	38
1. 35test_134_diff_refl_transp	39
1. 36test_135_opacity_metal	40
1. 37test_136_opacity_glass	40
1. 38test_138_translucency_and_diffuse	41
1. 39test_139_glass_and_bump	42
1. 40test_140_blend_emission	42
1. 41test_142_blend_normalmap_heightmap	43
1. 42test_150_gloss_mirror_cos_div	43
1. 43test_151_gloss_mirror_cos_div2	44
1. 44test_153_opacity_shadow_matte_opacity	44
1. 45test_154 – test_156	45

1. 46test_157_proc_checker_precomp_remap	45
1. 47test_158_proc_dirt1	46
1. 48test_159_proc_dirt2	46
1. 49test_160_proc_dirt3	47
1. 50test_162_shadow_matte_back1	48
1. 51test_163_diffuse_texture_recommended_res	48
1. 52test_165_simple_displacement_mesh	49
1. 53test_166_displace_by_noise	50
1. 54test_169_displace_custom_callback	51
1. 55test_170_fresnel_blend	52
1. 56test_171_simple_displacement_triplanar	53
1. 57test_172_glossy_dark_edges_phong	54
1. 58test_173_glossy_dark_edges_microfacet	55
2. 59test_200_spot	56
2. 60test_201_sphere	56
2. 61test_202_sky_color	58
2. 62test_203_sky_hdr	59
2. 63test_204_sky_hdr_rotate	60
2. 64test_205_sky_and_directional_sun	61
2. 65test_206_ies1	62
2. 66test_207_ies2	63
2. 67test_208_ies3	64
2. 68test_209_skyportal	65
2. 69test_210_skyportal_hdr	66
2. 70test_211_sky_and_sun_perez	67
2. 71test_212_skyportal_sun	68
2. 72test_213_point_omni	68
2. 73test_214_sky_ldr	69
2. 74test_215_light_scale_intensity	70
2. 75test_216_ies4	71
2. 76test_217_cylinder	72
2. 77test_218_cylinder2	73
2. 78test_219_cylinder_tx	74
2. 79test_220_cylinder_tx2	75
2. 80test_221_cylinder_tx3	76
2. 81test_222_cylinder_with_end_face	77
2. 82test_223 - test_224	79
2. 83test_224 - test_225	79
2. 84test_227_point_spot_glossy_wall	79

2. 85test_228 – test_230	81
2. 86test_231_direct_soft_shadow	81
2. 87test_232_point_area_ies	81
2. 88(light groups) test_233 – test_236	82
2. 89test_237_cubemap_ldr	83
2. 90(mesh lights) test_238 – test_243	83
2. 91test_244_do_not_sample_me	85
2. 92test_245_cylinder_tex_nearest	85
3. 93test_001_mesh_from_memory	86
3. 94test_002_mesh_from_vsgf	86
3. 95test_003_compute_normals	86
3. 96test_004_dof	87
3. 97test_005_instancing	87
4. 98test301_resample	88
4. 99test302_median	88
4. 100test303_median_in_place	88
4. 101test304_obsolete_tone_mapping	88
4. 102test305_fbi_from_render	88
4. 103test306_post_process_hydra1_exposure05	89
4. 104test307_post_process_hydra1_exposure2	89
4. 105test308_post_process_hydra1_compress	89
4. 106test309_post_process_hydra1_contrast	89
4. 107test310_post_process_hydra1_desaturation	89
4. 108test311_post_process_hydra1_saturation	89
4. 109test312_post_process_hydra1_whiteBalance	89
4. 110test312_2_post_process_hydra1_whitePointColor	89
4. 111test313_post_process_hydra1_uniformContrast	89
4. 112test314_post_process_hydra1_normalize	90
4. 113test315_post_process_hydra1_vignette	90
4. 114test316_post_process_hydra1_chromAberr	90
4. 115test317_post_process_hydra1_sharpness	90
4. 116test318_post_process_hydra1_ECCSWUNSVC	90
4. 117test319_post_process_hydra1_diffStars	91
5. 118test37_cornell_with_light_different_image_layers	92
5. 119test77_save_gbuffer_layers	92
5. 120test78 – test79	93
5. 121test82 – test92, test95	95
5. 122test95, test96, test99	95

2 Dummy Section

3 Материалы

REQ. #1: test _101 _diffuse _lambert (up)

Базовая поддержка Ламбертовских отражений. Рис 1 и листинг 1.

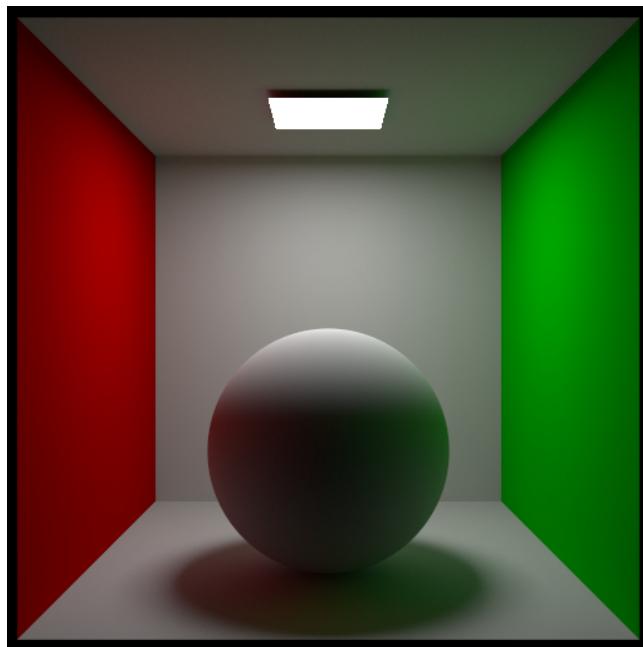


Figure 1: Изображение-эталон для теста №101. Серая сфера соответствует описанию в листинге 1.

```
<material id="0" name="mysimplemat" type="hydra_material">
    <diffuse brdf_type="lambert">
        <color val="0.5 0.5 0.5" />
    </diffuse>
</material>
```

Listing 1: Lambert material definition in Hydra XML standart

REQ. #2: test _102 _diffuse _orennayar (up)

Поддержка модели Орен-Наяра для диффузных отражений. Слева направо представлены сферы с различным значением roughess: (0, 0.3, 0.8).

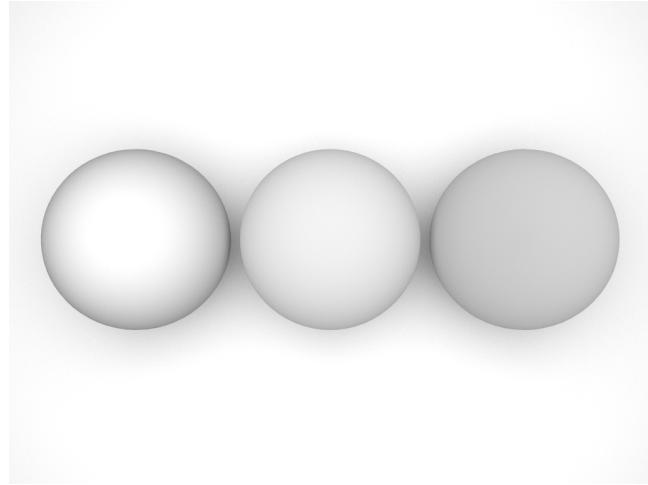


Figure 2: Изображение-эталон для теста №102. XML для центральной сферы представлен в листинге 2.

```
<material id="1" name="mat03" type="hydra_material">
    <diffuse brdf_type="orennyayar">
        <color val="0.35 0.35 0.35" />
        <roughness val="0.3" />
    </diffuse>
</material>
```

Listing 2: Модель BRDF Orennayar для диффузных материалов

REQ. #3: test_103_diffuse_texture (up)

Поддержка наложения текстур для диффузных отражений. На куб, сферу и тор для диффузного отражения наложена шахматная текстура в режиме умножения на цвет объекта, а на плоскость текстура наложена в режиме замещения цвета объекта.

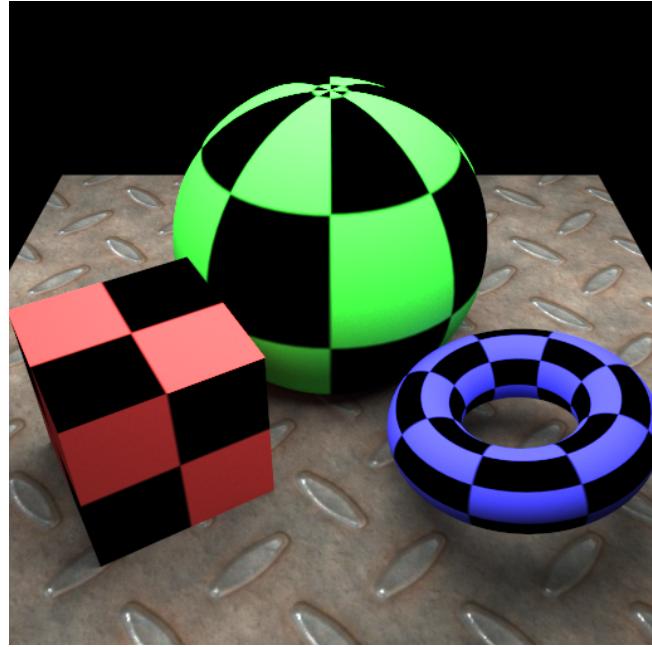


Figure 3: Изображение-эталон для теста №103. XML для сферы представлен в листинге 3.

```
<material id="1" name="matG" type="hydra_material">
    <diffuse brdf_type="lambert">
        <color val="0.05 0.95 0.05" tex_apply_mode="multiply">
            <texture id="2" type="texref" matrix="4 0 0 0 0 4 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1" add="1" />
        </color>
    </diffuse>
</material>
```

Listing 3: Наложение текстуры для диффузных материалов

REQ. #4: test_152_texture_color_replace_mode (up)

Тест на режим наложения текстуры в режиме вытеснения цвета. Для трех сфер заданы диффузные материалы с шахматной текстурой, для центральной сферы текстура наложена в режиме замещения цвета материала, а для двух других сфер - в режиме умножения на цвет материала.

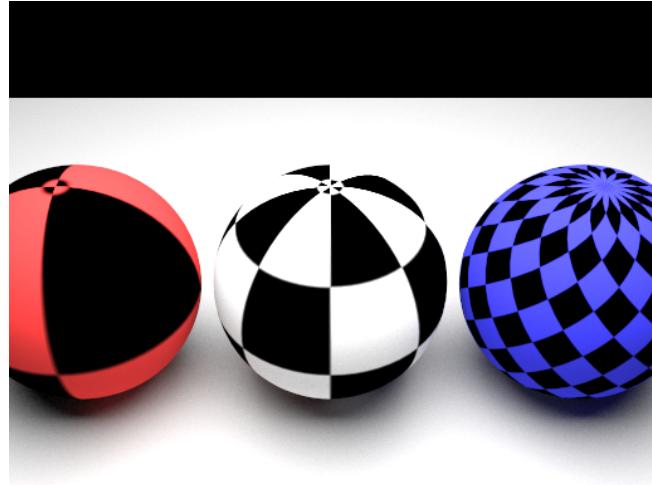


Figure 4: Изображение-эталон для теста №152. XML для центральной сферы представлен в листинге 4.

```

<material id="1" name="matG" type="hydra_material">
    <diffuse brdf_type="lambert">
        <color val="0.05 0.95 0.05" tex_apply_mode="replace">
            <texture id="1" type="texref" ... />
        </color>
    </diffuse>
</material>
```

Listing 4: Текстура в режиме вытеснения цвета (см. 'tex_apply_mode')

REQ. #5: test_104_reflect_phong (up)

Поддержка модели Фонга для зеркальных отражений. Слева направо представлены сферы с различными цветами отражений и различным значением glossiness: (1.0, 0.7, 0.95).

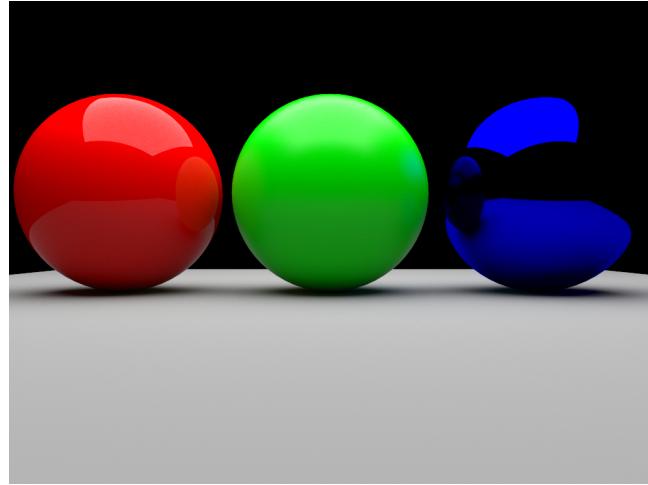


Figure 5: Изображение-эталон для теста №104. XML для центрального шарика представлен в листинге 5.

```
<material id="1" name="matPlasticMatte" type="hydra_material">
    <diffuse brdf_type="lambert">
        <color val="0.0 0.8 0.0" />
    </diffuse>
    <reflectivity brdf_type="phong">
        <color val="0.5 0.5 0.5" />
        <glossiness val="0.7" />
        <extrusion val="maxcolor" />
        <fresnel val="1" />
        <fresnel_ior val="1.5" />
    </reflectivity>
</material>
```

Listing 5: Модель Фонга для отражений

REQ. #6: test _ 105 _ reflect _ microfacet (up)

Поддержка Microfacet (Torranse-Sparrow) модели для зеркальных отражений. Слева направо представлены сферы с различными цветами отражений, различным значением glossiness: (0.99, 0.75, 0.85) и коэффициента Френеля: (8.0, 8.0, 1.5).

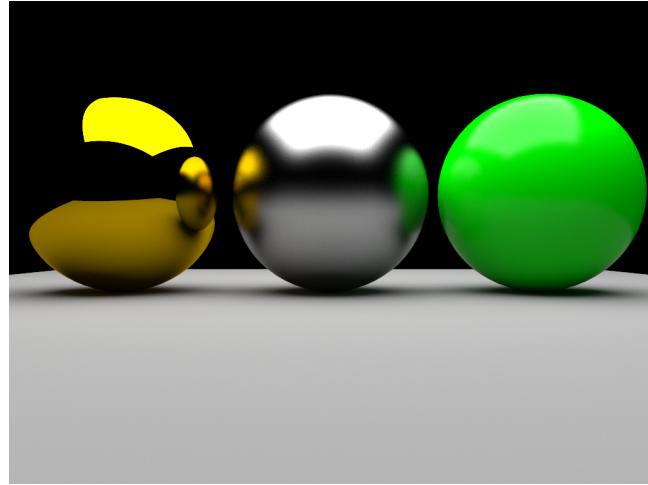


Figure 6: Изображение-эталон для теста №105. XML для центрального шарика представлен в листинге 6.

```
<material id="1" name="matMetalBrushed" type="hydra_material">
    <reflectivity brdf_type="torranse_sparrow">
        <color val="0.8 0.8 0.8" />
        <glossiness val="0.75" />
        <extrusion val="maxcolor" />
        <fresnel val="1" />
        <fresnel_ior val="8" />
    </reflectivity>
</material>
```

Listing 6: Модель Torranse-Sparrow для отражений

REQ. #7: test _106 _reflect _fresnel _ior (up)

Поддержка коэффициента Френеля для зеркальных отражений. Слева направо представлены сферы с различными значениями коэффициента Френеля: (1.5, 4.0, 16.0).

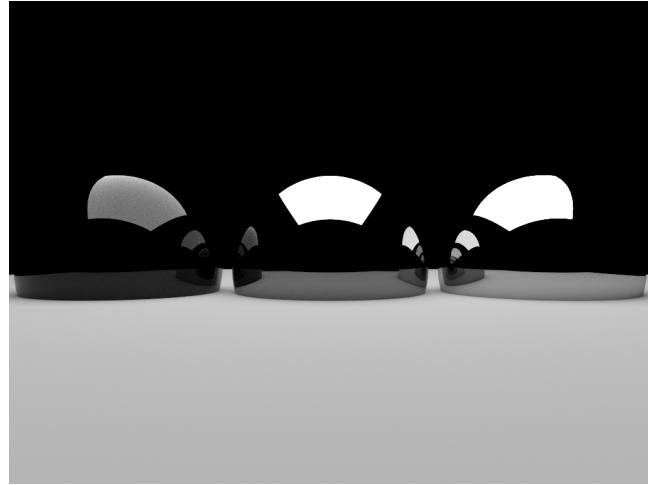


Figure 7: Изображение-эталон для теста №106. XML для центрального шарика представлен в листинге 7.

```
<material id="1" name="mat4" type="hydra_material">
    <reflectivity brdf_type="torrance_sparrow">
        <color val="0.8 0.8 0.8" />
        <glossiness val="1.0" />
        <extrusion val="maxcolor" />
        <fresnel val="1" />
        <fresnel_ior val="4" />
    </reflectivity>
</material>
```

Listing 7: Коэффициент Френеля для отражений

REQ. #8: test_107_reflect_extrusion (up)

Поддержка нескольких режимов смешивания диффузных и зеркальных отражений. Слева направо представлены сферы, отличающиеся только режимом смешивания диффузной и зеркальной составляющей: (maxcolor, luminance, colored).

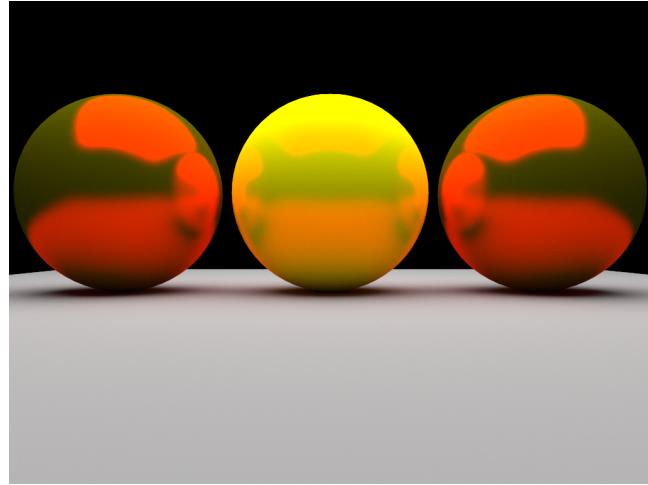


Figure 8: Изображение-эталон для теста №107. XML для центрального шарика представлен в листинге 8.

```
<material id="1" name="matLuminance" type="hydra_material">
    <diffuse brdf_type="lambert">
        <color val="0.9 0.9 0.0" />
    </diffuse>
    <reflectivity brdf_type="torrance_sparrow">
        <color val="0.95 0.0 0.0" />
        <glossiness val="0.8" />
        <extrusion val="luminance" />
        <fresnel val="0" />
    </reflectivity>
</material>
```

Listing 8: Режимы смешивания диффузных и зеркальных отражений

REQ. #9: test_108_reflect_texture (up)

Поддержка текстур для зеркальных отражений. На куб, сферу и тор для зеркального отражения наложена шахматная текстура в режиме умножения на цвет объекта.

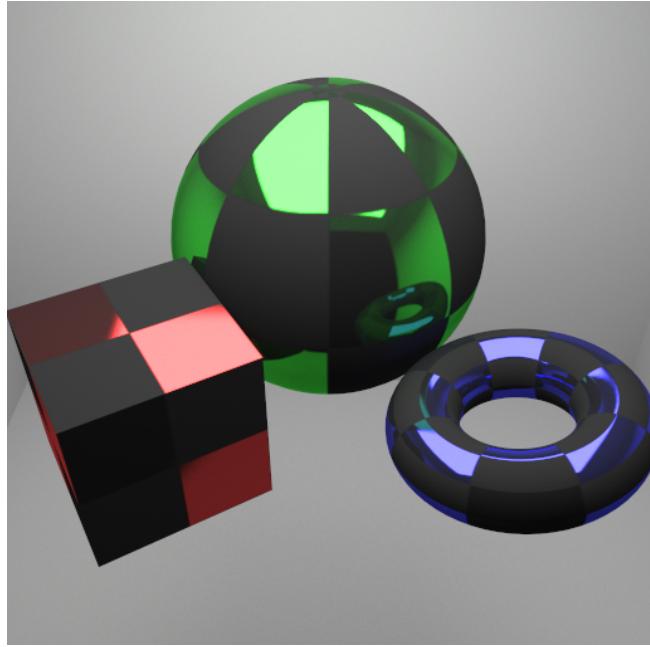


Figure 9: Изображение-эталон для теста №108. XML для сферы представлен в листинге 9.

```

<material id="1" name="matG" type="hydra_material">
    <diffuse brdf_type="lambert">
        <color val="0.01 0.01 0.01" />
    </diffuse>
    <reflectivity brdf_type="torranse_sparrow">
        <color val="0.05 0.95 0.05">
            <texture id="1" type="texref" matrix="4 0 0 0 0 4 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1" a>
        </color>
        <glossiness val="0.95" />
        <extrusion val="maxcolor" />
        <fresnel val="1" />
        <fresnel_ior val="8" />
    </reflectivity>
</material>
```

Listing 9: Текстура для зеркальных отражений

REQ. #10: test_109_reflect_glossiness_texture (up)

Поддержка текстур для glossiness зеркальных отражений. Для сферы заданы различные значения glossiness: (0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0) и наложена шахматная текстура, умножающаяся на это значение. Для прямоугольника задано значение glossiness равное 1.0 и задана градиентная текстура.

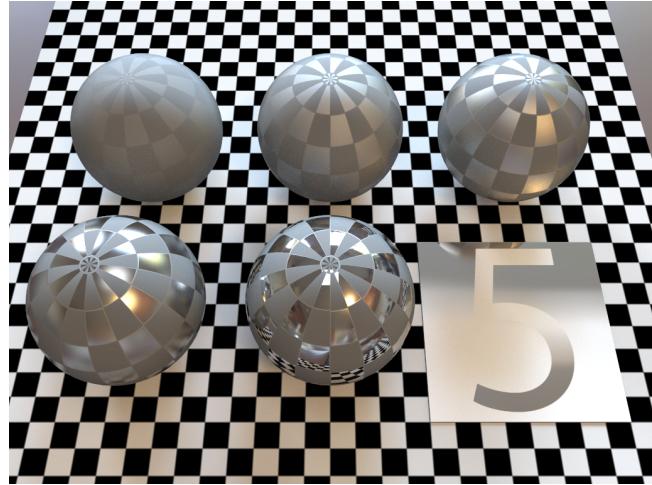


Figure 10: Изображение-эталон для теста №109. XML для прямоугольника представлен в листинге 10.

```

<material id="5" name="matGlossyGrad" type="hydra_material">
    <reflectivity brdf_type="phong">
        <color val="1.0 1.0 1.0" />
        <glossiness val="1.0">
            <texture id="3" type="texref" matrix="1 0 0 0 0 -1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1">
        </glossiness>
        <extrusion val="maxcolor" />
        <fresnel val="0" />
        <fresnel_ior val="8" />
    </reflectivity>
</material>
```

Listing 10: Текстура для зеркальных отражений

REQ. #11: test_110_texture_sampler (up)

Поддержка текстурных матриц (на примере диффузных отражений). Для идентичной диффузной текстуры для сфер заданы различные текстурные матрицы.

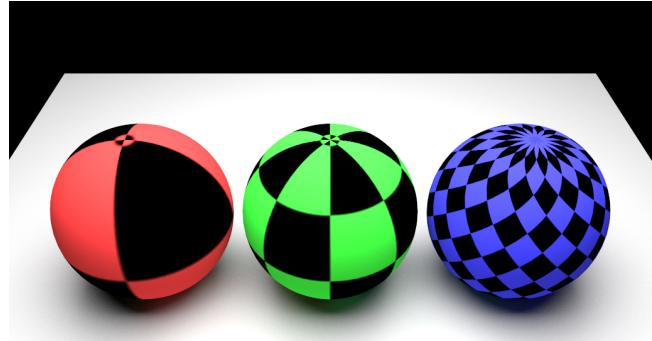


Figure 11: Изображение-эталон для теста №110. XML для центральной сферы представлен в листинге 11.

```

<material id="1" name="matG" type="hydra_material">
    <diffuse brdf_type="lambert">
        <color val="0.05 0.95 0.05">
            <texture id="1" type="texref" matrix="4 0 0 -0.5 0 4 0 -0.5 0 0 1 0 0 0
        </color>
    </diffuse>
</material>

```

Listing 11: Текстурные матрицы для диффузных отражений

REQ. #12: test_111_glossiness_texture_sampler (up)

Поддержка текстурных матриц (на примере glossiness). Для идентичной текстуры в слоте glossiness для куба, сферы и тора заданы различные текстурные матрицы.

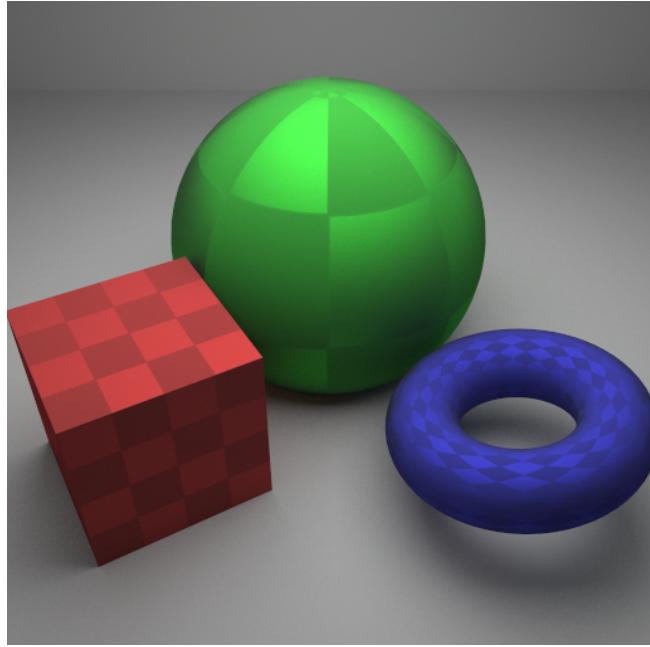


Figure 12: Изображение-эталон для теста №111. XML для сферы представлен в листинге 12.

```

<material id="1" name="matG" type="hydra_material">
    <diffuse brdf_type="lambert">
        <color val="0.05 0.05 0.05" />
    </diffuse>
    <reflectivity brdf_type="torranse_sparrow">
        <color val="0.05 0.95 0.05" />
        <glossiness val="0.3">
            <texture id="1" type="texref" matrix="4 0 0 -0.5 0 4 0 -0.5 0 0 1 0 0 0
        </glossiness>
        <extrusion val="maxcolor" />
        <fresnel val="1" />
        <fresnel_ior val="8" />
    </reflectivity>
</material>
```

Listing 12: Текстурные матрицы для glossiness

REQ. #13: test_112_transparency (up)

Поддержка прозрачных материалов. Для трех параллелепипедов заданы различные значения цвета прозрачности, glossiness: (1.0, 0.89, 1.0). Для синего параллелепипеда отсутствует компонента зеркальных отражений.

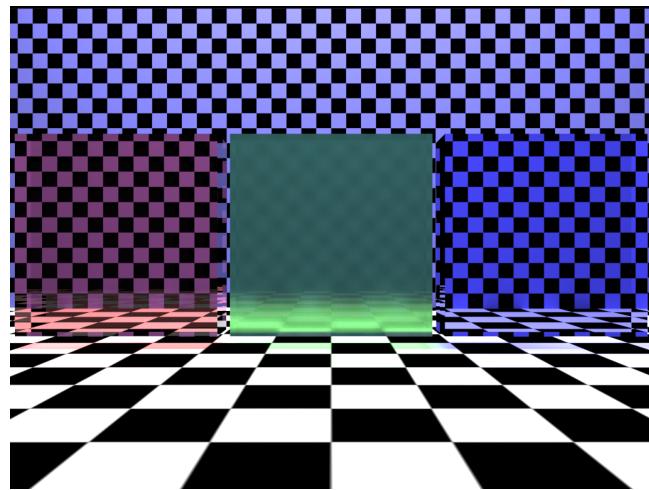


Figure 13: Изображение-эталон для теста №112.XML для зеленого параллелепипеда представлен в листинге 13.

```

<material id="1" name="matGlossy" type="hydra_material">
    <reflectivity brdf_type="phong">
        <color val="1.0 1.0 1.0" />
        <glossiness val="1" />
        <extrusion val="maxcolor" />
        <fresnel val="1" />
        <fresnel_ior val="1.5" />
    </reflectivity>
    <transparency brdf_type="phong">
        <color val="0.5 1.0 0.5" />
        <glossiness val="0.899999976" />
        <thin_walled val="0" />
        <fog_color val="1.0 1.0 1.0" />
        <fog_multiplier val="1" />
        <ior val="1.5" />
    </transparency>
</material>

```

Listing 13: Прозрачные материалы

REQ. #14: test_113_transparency_ior (up)

Коэффициент преломления для прозрачных материалов. Для трех сфер заданы различные значения коэффициента преломления Френеля: (1.05, 1.33, 2.41).

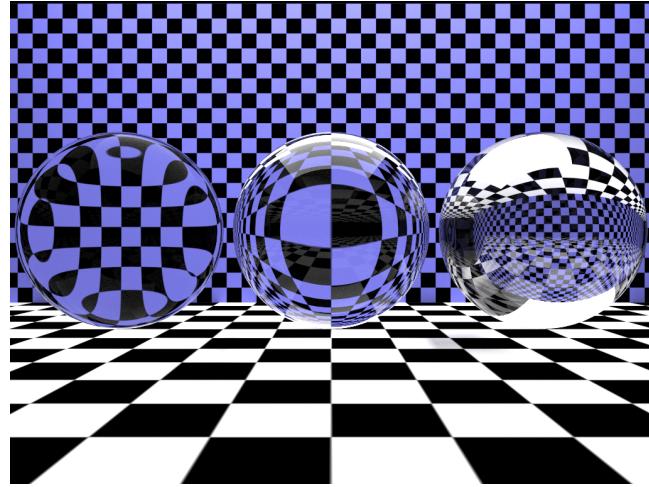


Figure 14: Изображение-эталон для теста №113. XML для центральной сферы представлен в листинге 14.

```

<material id="1" name="mat133" type="hydra_material">
    <reflectivity brdf_type="phong">
        <color val="1.0 1.0 1.0" />
        <glossiness val="1" />
        <extrusion val="maxcolor" />
        <fresnel val="1" />
        <fresnel_ior val="1.33000004" />
    </reflectivity>
    <transparency brdf_type="phong">
        <color val="1.0 1.0 1.0" />
        <glossiness val="1" />
        <thin_walled val="0" />
        <fog_color val="1.0 1.0 1.0" />
        <fog_multiplier val="1" />
        <ior val="1.33000004" />
    </transparency>
</material>

```

Listing 14: Коэффициент преломления

REQ. #15: test_114_transparency_fog (up)

Затухание для прозрачных материалов. Для трех сфер с одинаковым цветом прозрачности заданы различные значения цвета затухания (fog color) - красный, зеленый и синий.

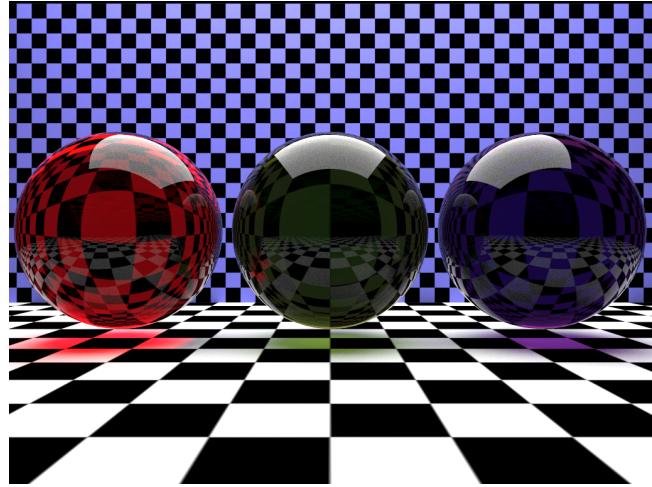


Figure 15: Изображение-эталон для теста №114. XML для центральной сферы представлен в листинге 15.

```

<material id="1" name="matG" type="hydra_material">
    <reflectivity brdf_type="phong">
        <color val="1.0 1.0 1.0" />
        <glossiness val="1" />
        <extrusion val="maxcolor" />
        <fresnel val="1" />
        <fresnel_ior val="1.33000004" />
    </reflectivity>
    <transparency brdf_type="phong">
        <color val="1.0 0.25 0.25" />
        <glossiness val="1" />
        <thin_walled val="0" />
        <fog_color val="0.0 1.0 0.0" />
        <fog_multiplier val="1" />
        <ior val="1.33000004" />
    </transparency>
</material>

```

Listing 15: Затухание для прозрачных материалов

REQ. #16: test_115_transparency_fog_mult (up)

Множитель для затухания в прозрачных материалах. Для трех сфер с одинаковыми цветами прозрачности и затухания заданы различные значения множителя затухания: (0.5, 2.0, 4.0).

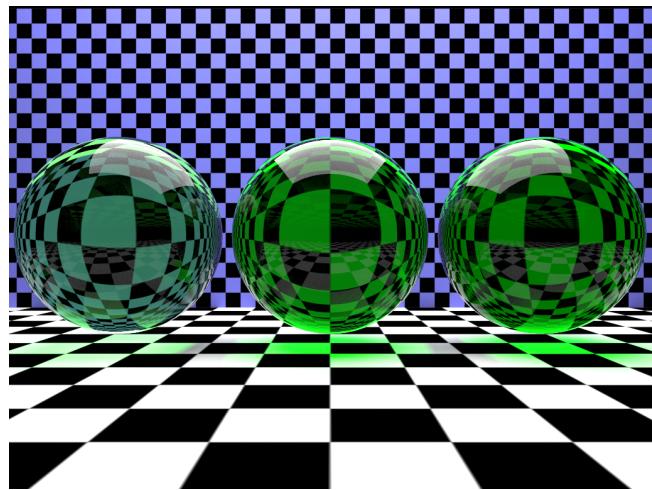


Figure 16: Изображение-эталон для теста №115. XML для центральной сферы представлен в листинге 16.

```

<material id="1" name="mat20" type="hydra_material">
    <reflectivity brdf_type="phong">
        <color val="1.0 1.0 1.0" />
        <glossiness val="1" />
        <extrusion val="maxcolor" />
        <fresnel val="1" />
        <fresnel_ior val="1.33000004" />
    </reflectivity>
    <transparency brdf_type="phong">
        <color val="1.0 1.0 1.0" />
        <glossiness val="1" />
        <thin_walled val="0" />
        <fog_color val="0.0 1.0 0.0" />
        <fog_multiplier val="2" />
        <ior val="1.33000004" />
    </transparency>
</material>

```

Listing 16: Множитель затухания для прозрачных материалов

REQ. #17: test_116_transparency_thin (up)

Прозрачные материалы без преломлений. Слева направо: первая сфера - "обычная" прозрачность, вторая и третья сферы - прозрачность без преломлений.

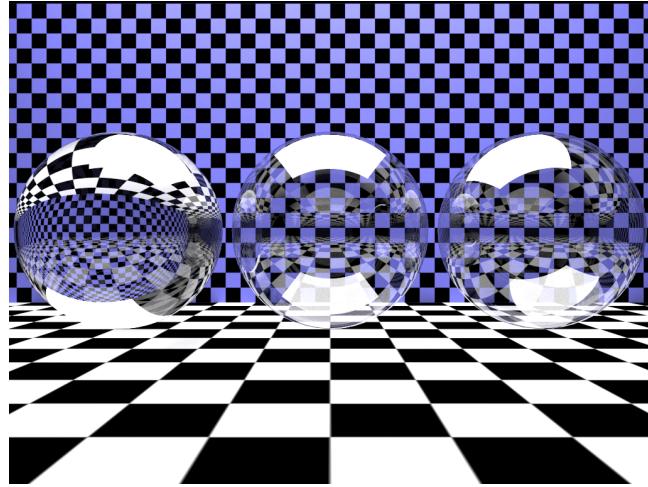


Figure 17: Изображение-эталон для теста №116. XML для второй сферы представлен в листинге 17.

```

<material id="1" name="matThinGlass" type="hydra_material">
    <reflectivity brdf_type="phong">
        <color val="1.0 1.0 1.0" />
        <glossiness val="1" />
        <extrusion val="maxcolor" />
        <fresnel val="1" />
        <fresnel_ior val="2.41000009" />
    </reflectivity>
    <transparency brdf_type="phong">
        <color val="1.0 1.0 1.0" />
        <glossiness val="1" />
        <thin_walled val="1" />
        <fog_color val="1.0 1.0 1.0" />
        <fog_multiplier val="0" />
        <ior val="2.41000009" />
    </transparency>
</material>

```

Listing 17: Прозрачные материалы без преломлений

REQ. #18: test_117_transparency_texture (up)

Текстуры для прозрачных материалов. Для трех сфер наложены текстуры в слот прозрачности у режиме умножения на цвет.

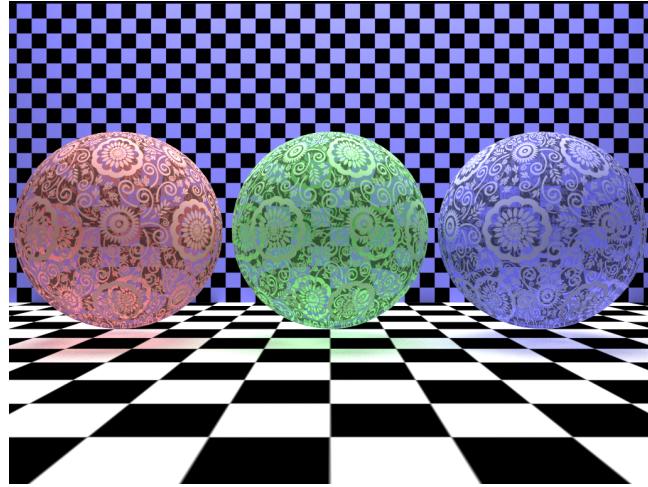


Figure 18: Изображение-эталон для теста №117. XML для второй сферы представлен в листинге 18.

```

<material id="1" name="matG" type="hydra_material">
    <diffuse>
        <color val="0.5 1.0 0.5" />
    </diffuse>
    <transparency brdf_type="phong">
        <color val="0.7 0.9 0.7" tex_apply_mode="multiply">
            <texture id="2" type="texref" matrix="4 0 0 0 0 4 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1" a>
        </color>
        <glossiness val="1" />
        <thin_walled val="0" />
        <fog_color val="1.0 1.0 1.0" />
        <fog_multiplier val="1" />
        <ior val="1.04999995" />
    </transparency>
</material>

```

Listing 18: Текстура для прозрачности

REQ. #19: test _ 118 _ transparency _ glossiness _ texture (up)

Текстуры в glossiness для прозрачных материалов. Для трех сфер наложены текстуры в слот glossiness для прозрачности и заданы различные значения glossiness: (2.0, 0.9, 0.8).

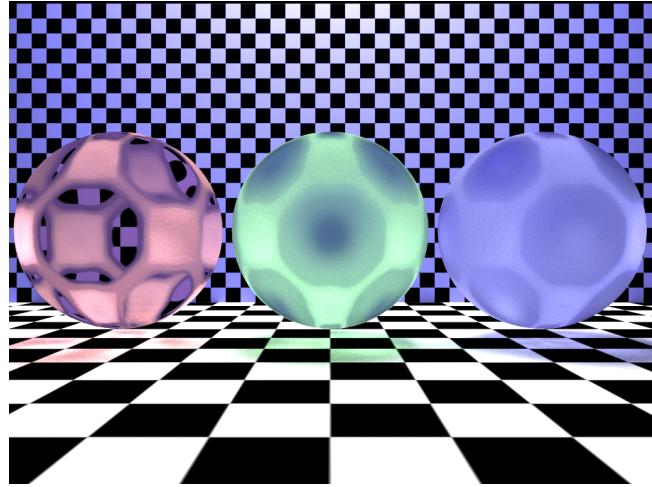


Figure 19: Изображение-эталон для теста №118. XML для второй сферы представлен в листинге 19.

```

<material id="1" name="matG" type="hydra_material">
    <transparency brdf_type="phong">
        <color val="0.7 1.0 0.7" />
        <glossiness val="0.9000000000000002">
            <texture id="2" type="texref" matrix="2 0 0 0 0 2 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1" a>
        </glossiness>
        <thin_walled val="0" />
        <fog_color val="1.0 1.0 1.0" />
        <fog_multiplier val="1" />
        <ior val="1.04999995" />
    </transparency>
</material>
```

Listing 19: Текстуры в glossiness для прозрачных материалов

REQ. #20: test_119_opacity_texture (up)

Материалы с opacity. Для трех сфер с различающимися диффузными цветами наложена идентичная текстура в слот opacity.

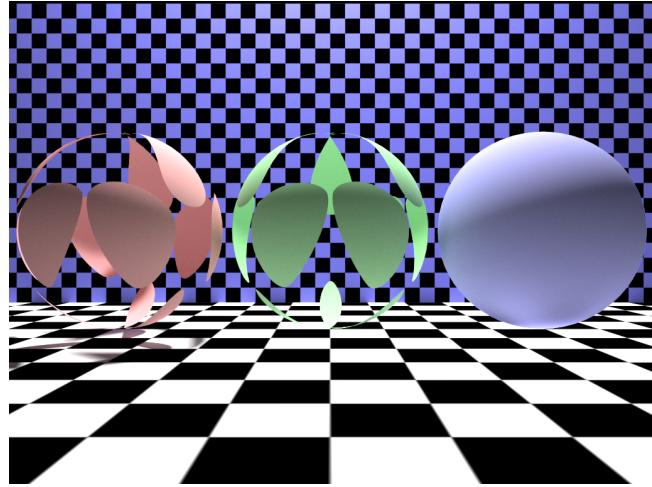


Figure 20: Изображение-эталон для теста №119. XML для второй сферы представлен в листинге 20.

```
<material id="1" name="matG" type="hydra_material">
    <diffuse>
        <color val="0.5 1.0 0.5" />
    </diffuse>
    <opacity>
        <skip_shadow val="1" />
        <texture id="2" type="texref" matrix="3 0 0 0 0 3 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1" add="1" />
    </opacity>
</material>
```

Listing 20: Материалы с opacity

REQ. #21: test_141_opacity_smooth (up)

Opacity с размытием текстуры. Для трех сфер с различающимися диффузными цветами наложена идентичная текстура в слот opacity. Для левой сферы текстура используется "как есть", а для центральной и правой сферы используется размытая текстура.

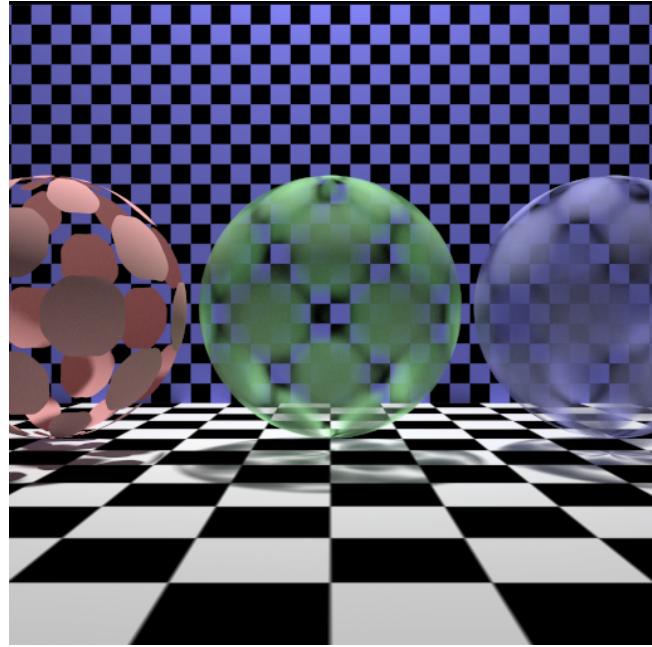


Figure 21: Изображение-эталон для теста №141. XML для центральной сферы представлен в листинге 21.

```
<material id="1" name="matG" type="hydra_material">
    <diffuse>
        <color val="0.5 1.0 0.5" />
    </diffuse>
    <opacity smooth="1">
        <skip_shadow val="0" />
        <texture id="2" type="texref" matrix="3 0 0 0 0 3 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1" add="1" />
    </opacity>
</material>
```

Listing 21: Opacity с размытием текстуры

REQ. #22: test_120_shadow_matte (up)

Тест на специальный прозрачный материал, называемый «shadow catcher» или «shadow matte». Данный материал используется для встраивания объектов в панораму.

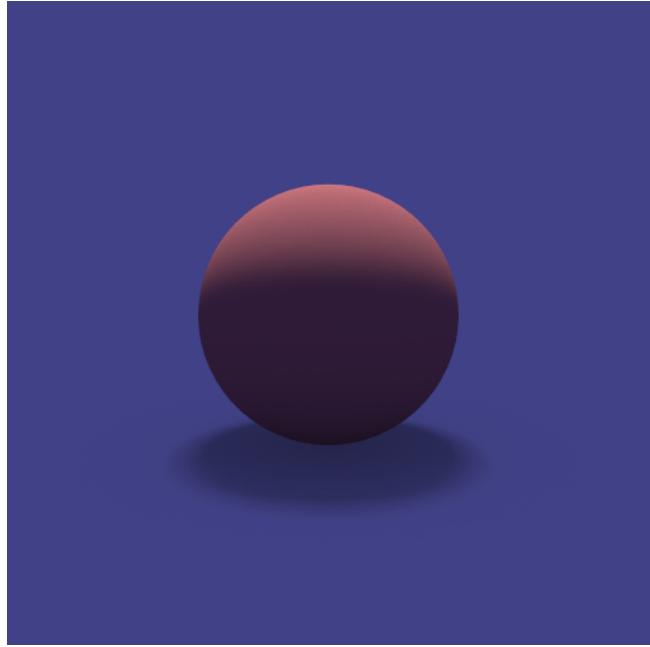


Figure 22: Изображение-эталон для теста №120. Для плоскости задан специальный тип материала "shadow catcher". XML представлен в листинге 22.

```
|     <material id="1" name="matG" type="shadow_catcher" />
```

Listing 22: Материал shadow catcher

REQ. #23: test_121_translucency (up)

Материал с компонентой транслюсцентности. Для трех пластинок задан транслюсцентный материал разных цветов.

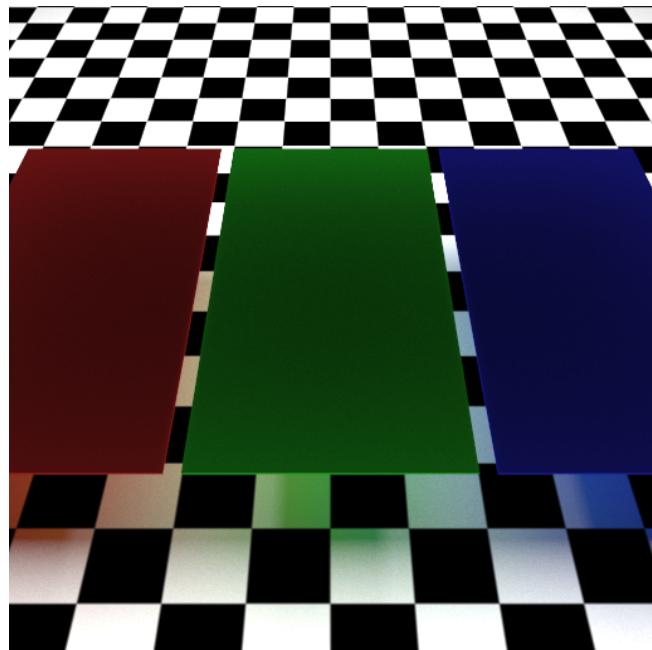


Figure 23: Изображение-эталон для теста №121. XML для центральной пластинки представлен в листинге 23.

```
<material id="1" name="matG" type="hydra_material">
    <translucency>
        <color val="0.15 1.0 0.15" />
    </translucency>
</material>
```

Listing 23: Транслюсцентный материал

REQ. #24: test_122_translucency_texture (up)

Материал с текстурой в слоте транслюсцентности. Для трех пластинок задан транслюсцентный материал разных цветов с шахматной текстурой, умножающейся на цвет.

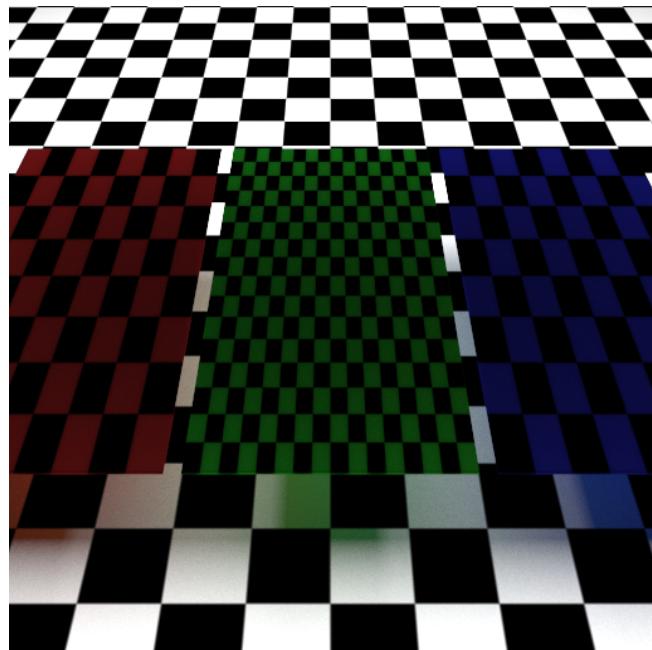


Figure 24: Изображение-эталон для теста №122. XML для центральной пластинки представлен в листинге 24.

```
<material id="1" name="matG" type="hydra_material">
    <translucency>
        <color val="0.15 1.0 0.15" tex_apply_mode="multiply">
            <texture id="1" type="texref" matrix="8 0 0 0 0 8 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1" a>
        </color>
    </translucency>
</material>
```

Listing 24: Транслюсцентный материал с текстурой

REQ. #25: test_123_emission (up)

Самосветящийся материал. Для трех сфер задан самосветящийся материал разных цветов.

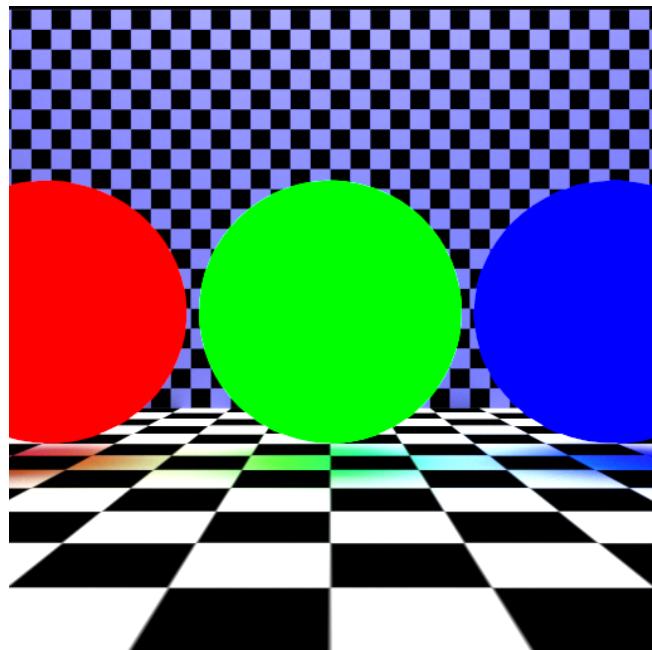


Figure 25: Изображение-эталон для теста №123. XML для центральной сферы представлен в листинге 25.

```
<material id="1" name="matG" type="hydra_material">
    <emission>
        <color val="0.0 1.0 0.0" />
        <multiplier val="2" />
    </emission>
</material>
```

Listing 25: Самосветящийся материал

REQ. #26: test_124_emission_texture (up)

Самосветящийся материал с текстурой. Для трех сфер задан самосветящийся материал разных цветов с текстурой в режиме умножения на цвет.

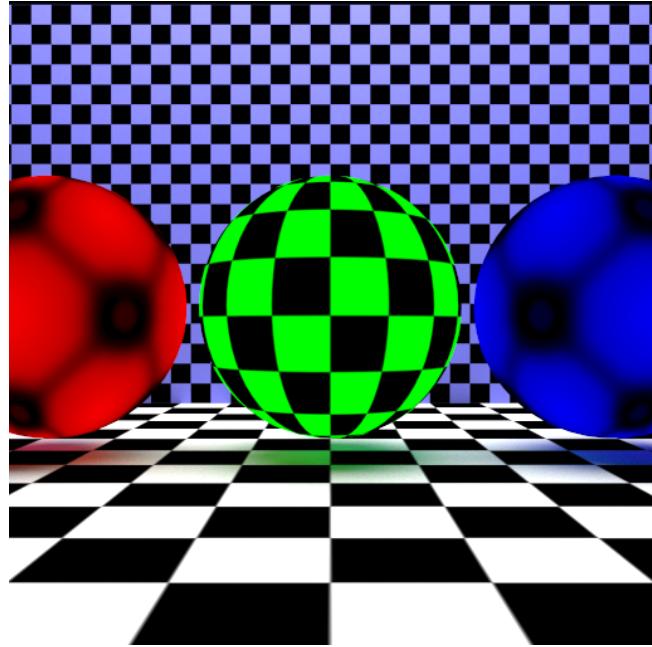


Figure 26: Изображение-эталон для теста №124. XML для центральной сферы представлен в листинге 26.

```
<material id="1" name="matG" type="hydra_material">
    <emission>
        <multiplier val="1" />
        <color val="0.0 1.0 0.0" tex_apply_mode ="multiply">
            <texture id="1" type="texref" matrix="8 0 0 0 0 8 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1" a>
        </color>
    </emission>
</material>
```

Listing 26: Самосветящийся материал с текстурой

REQ. #27: test _ 125 _ emission _ cast _ gi (up)

Тест проверяет возможность отключения "освещения" от самосветящихся материалов. Для левой и правой сферы задан самосветящийся материал. При этом правая сфера, в отличие от левой, не освещает поверхность пола.

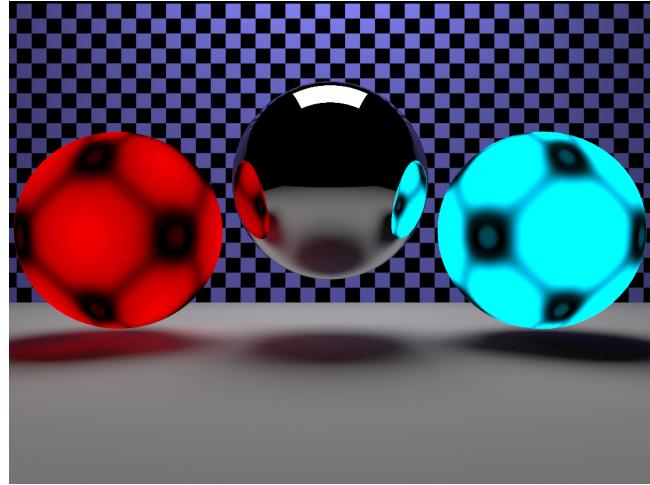


Figure 27: Изображение-эталон для теста №125. XML для правой сферы представлен в листинге 27.

```

<material id="2" name="matB" type="hydra_material">
    <emission>
        <multiplier val="4" />
        <cast_gi val="0" />
        <color val="0.0 0.7 1.0" tex_apply_mode ="multiply">
            <texture id="2" type="texref" matrix="2 0 0 0 0 2 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1" a>
        </color>
    </emission>
</material>
```

Listing 27: Параметр Cast GI для самосветящегося материала

REQ. #28: test_126_bump_amount (up)

Тест проверяет работу компоненты имитации микрорельефа поверхности с помощью карты высот. Для трех сфер задана идентичная карта высот с различными значениями множителя: (0.25, 0.5, 0.9).

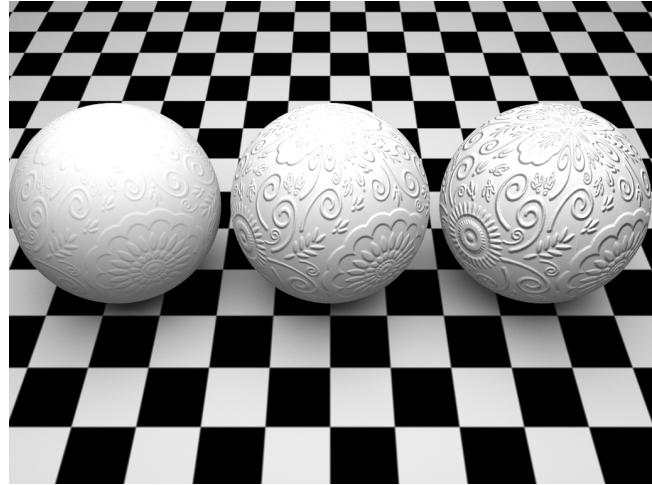


Figure 28: Изображение-эталон для теста №126. XML для центральной сферы представлен в листинге 28.

```
<material id="1" name="mat050" type="hydra_material">
    <diffuse>
        <color val="0.5 0.5 0.5" />
    </diffuse>
    <displacement type="height_bump">
        <height_map amount="0.5">
            <texture id="2" type="texref" matrix="2 0 0 0 0 2 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1" a>
        </height_map>
    </displacement>
</material>
```

Listing 28: Карта высот

REQ. #29: test_127_normal_map_height (up)

Тест проверяет работу компоненты имитации микрорельефа поверхности с помощью карты нормалей. Для трех сфер заданы карты нормалей с различными значениями множителя: (0.25, 0.5, 0.9).

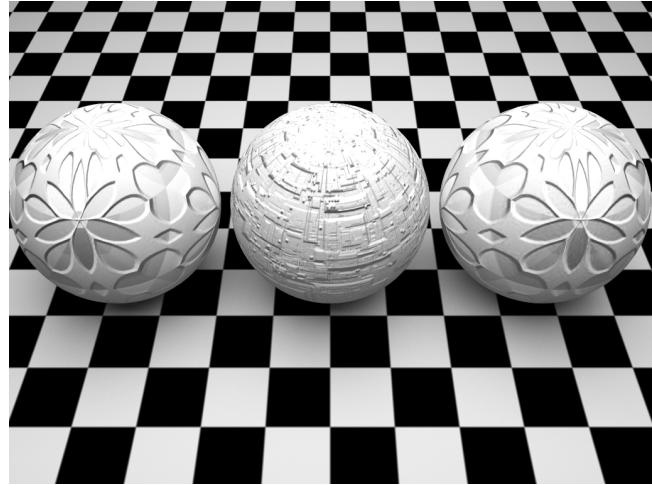


Figure 29: Изображение-эталон для теста №127. XML для центральной сферы представлен в листинге 29.

```

<material id="1" name="mat050" type="hydra_material">
    <diffuse>
        <color val="0.5 0.5 0.5" />
    </diffuse>
    <displacement type="normal_bump">
        <normal_map>
            <invert x="0" y="0" />
            <texture id="3" type="texref" matrix="2 0 0 0 0 2 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1" a>
        </normal_map>
    </displacement>
</material>
```

Listing 29: Карта нормалей

REQ. #30: test_128_bump_radius (up)

Тест проверяет работу параметра размытия для карты высот. Для трех сфер заданы карты высот с различными значениями параметра размытия: (0.1, 0.2, 0.5).

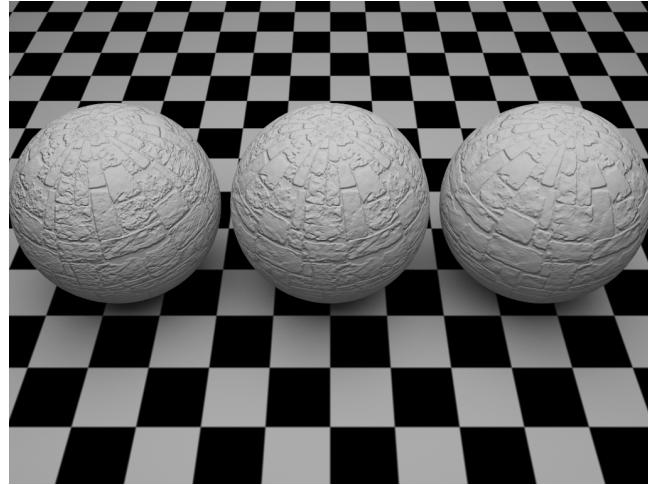


Figure 30: Изображение-эталон для теста №128. XML для центральной сферы представлен в листинге 30.

```
<material id="1" name="mat25" type="hydra_material">
    <diffuse>
        <color val="0.5 0.5 0.5" />
    </diffuse>
    <displacement type="height_bump">
        <height_map amount="1" smooth_lvl="0.200000003">
            <texture id="2" type="texref" matrix="4 0 0 0 0 4 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1" a...
        </height_map>
    </displacement>
</material>
```

Listing 30: Размытие карты высот

REQ. #31: test_130_bump_invert_normalYs (up)

Тест проверяет возможность инвертирования осей для карты нормалей. Для трех сфер задана идентичная карта нормалей, для центральной сферы инвертирована ось X, а для правой сферы - ось Y.

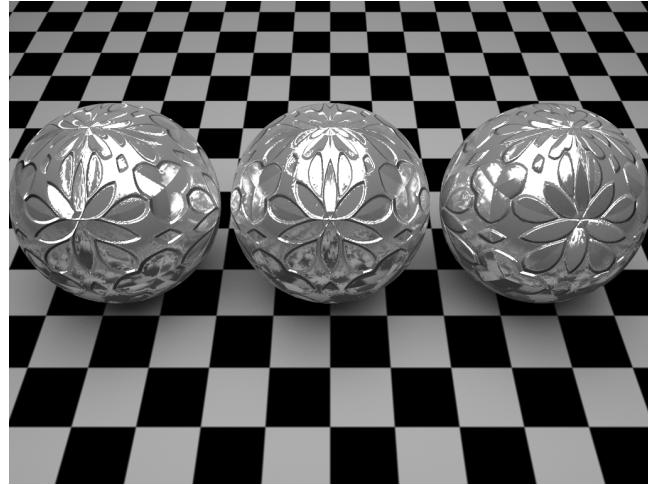


Figure 31: Изображение-эталон для теста №130. XML для центральной сферы представлен в листинге 31.

```

<material id="1" name="mat2" type="hydra_material">
    <diffuse>
        <color val="0.5 0.5 0.5" />
    </diffuse>
    <reflectivity brdf_type="torrance_sparrow">
        <color val="1.0 1.0 1.0" />
        <glossiness val="0.9" />
        <extrusion val="maxcolor" />
        <fresnel val="1" />
        <fresnel_ior val="8" />
    </reflectivity>
    <displacement type="normal_bump">
        <normal_map>
            <invert x="1" y="0" />
            <texture id="2" type="texref" matrix="2 0 0 0 0 2 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1" a>
        </normal_map>
    </displacement>
</material>
```

Listing 31: Инвертирования осей в карте нормалей

REQ. #32: test_131_blend_simple (up)

Тест проверяет возможность смешивания различных материалов по текстурной маске. Для трех сфер заданы составные материалы из двух обычных материалов, смешивающиеся по текстуре.

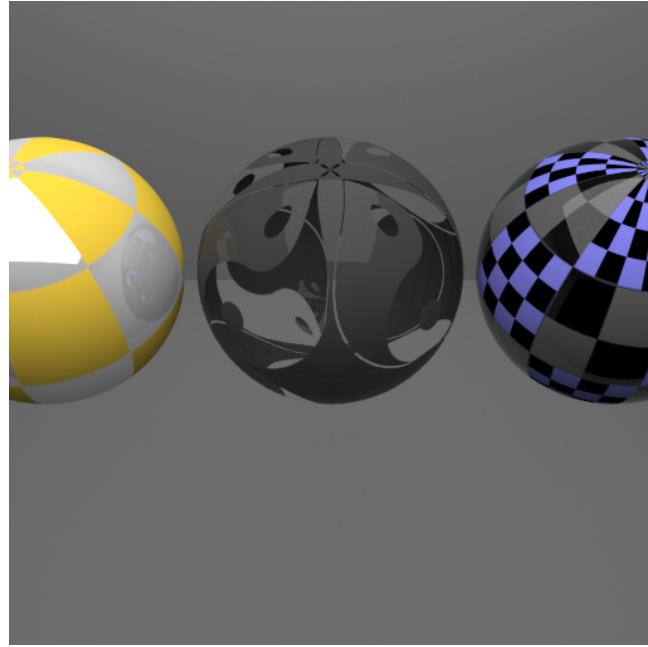


Figure 32: Изображение-эталон для теста №131. XML для центральной сферы представлен в листинге 32. Первым в листинге приведен материал смешения, а затем два смешиваемых материала (в реальном xml порядок записи материалов был бы обратным).

```

<material id="8" name="matBlend2" type="hydra_blend" node_top="2" node_bottom="1">
    <blend type="mask_blend">
        <mask val="1">
            <texture matrix="4 0 0 0 0 4 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1" addressing_mode_u="wrap" addressing_mode_v="wrap" addressing_mode_w="wrap" type="image">
                <file value="mat_lacquer.tga"/>
            </texture>
        </mask>
    </blend>
</material>
<material id="2" name="matLacquer" type="hydra_material">
    <diffuse brdf_type="lambert">
        <color val="0.05 0.05 0.05" />
    </diffuse>
    <reflectivity brdf_type="phong">
        <color val="0.5 0.5 0.5" />
        <glossiness val="1.0" />
        <extrusion val="maxcolor" />
        <fresnel val="1" />
        <fresnel_IOR val="1.5" />
    </reflectivity>
</material>
<material id="3" name="matGlass" type="hydra_material">
    <reflectivity brdf_type="phong">
        <color val="0.1 0.1 0.1" />
        <glossiness val="1" />
        <extrusion val="maxcolor" />
        <fresnel val="1" />
    </reflectivity>
</material>

```

```

        <fresnel_IOR val="1.5" />
    </reflectivity>
    <transparency brdf_type="phong">
        <color val="1.0 1.0 1.0" />
        <glossiness val="1" />
        <thin_walled val="0" />
        <fog_color val="0.9 0.9 1.0" />
        <fog_multiplier val="1" />
        <IOR val="1.5" />
    </transparency>
</material>

```

Listing 32: Смешение материалов по текстуре

REQ. #33: test_132_blend_recursive (up)

Тест проверяет возможность рекурсивного смешивания материалов - в качестве одного из смешиваемых материалов может выступать материал, который сам является продуктом смешения других материалов.

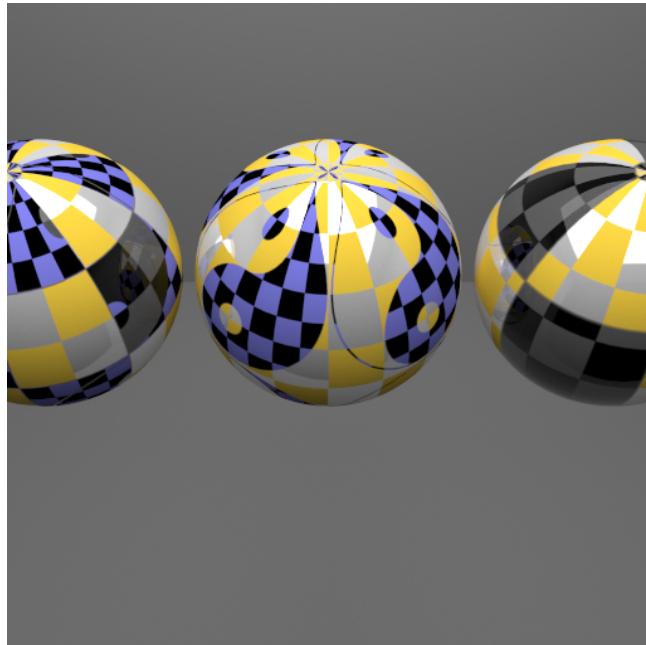


Figure 33: Изображение-эталон для теста №132. Для трех сфер заданы рекурсивные составные материалы. XML для центральной сферы представлен в листинге 33. Первым в листинге приведен "корневой" материал смешения, а затем два его компонента.

```

<material name="matBlendR2" type="hydra_blend" id="8">
    <node_top type="material_id" val="5" />
    <node_bottom type="material_id" val="2" />
    <blend type="simple_blend">

```

```

<mask val="1">
    <texture matrix="4 0 0 0 0 4 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1" addressing_mode_u="wrap">
    </mask>
</blend>
</material>
<material name="matBlend1" type="hydra_blend" id="5">
    <node_top type="material_id" val="0" />
    <node_bottom type="material_id" val="1" />
    <blend type="simple_blend">
        <mask val="1">
            <texture matrix="8 0 0 0 0 8 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1" addressing_mode_u="wrap">
            </mask>
        </blend>
    </material>
    <material name="matBricks1" type="hydra_material" id="2">
        <diffuse brdf_type="lambert">
            <color val="0.2 0.2 0.75">
                <texture id="1" type="texref" matrix="16 0 0 0 0 16 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1">
                </color>
            </diffuse>
        </material>

```

Listing 33: Рекурсивное смешение материалов

REQ. #34: test_133_emissive_and_diffuse (up)

Тест проверяет корректное совмещение самосветящейся и диффузной компоненты. Для трех сфер заданы самосветящиеся материалы с текстурой и диффузной компонентой.

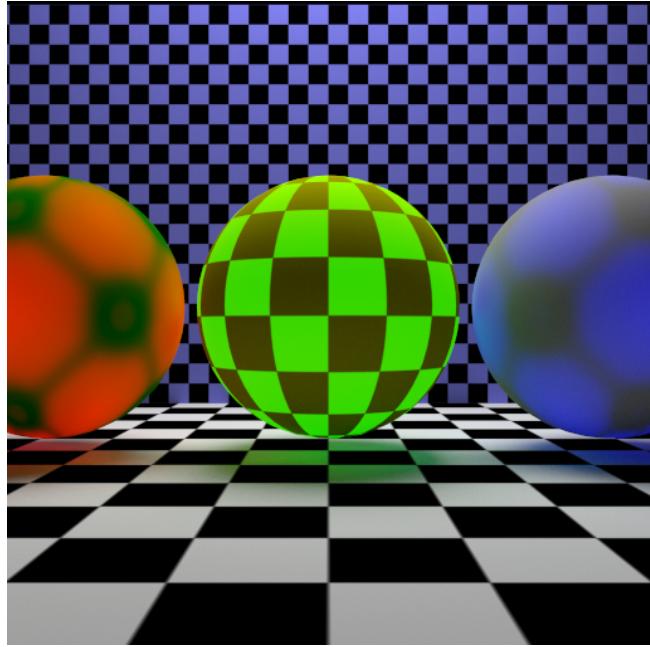


Figure 34: Изображение-эталон для теста №133. XML для центральной сферы представлен в листинге 34.

```

<material id="1" name="matG" type="hydra_material">
    <diffuse>
        <color val="0.5 0.5 0.0" />
    </diffuse>
    <emission>
        <multiplier val="0.649999976" />
        <color val="0.0 1.0 0.0" tex_apply_mode ="multiply">
            <texture id="1" type="texref" matrix="8 0 0 0 0 8 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1" a>
        </color>
    </emission>
</material>
```

Listing 34: Самосветящаяся и диффузная компонента

REQ. #35: test_134_diff_refl_transp (up)

Совмещение диффузных отражений, зеркальных отражений и прозрачности.

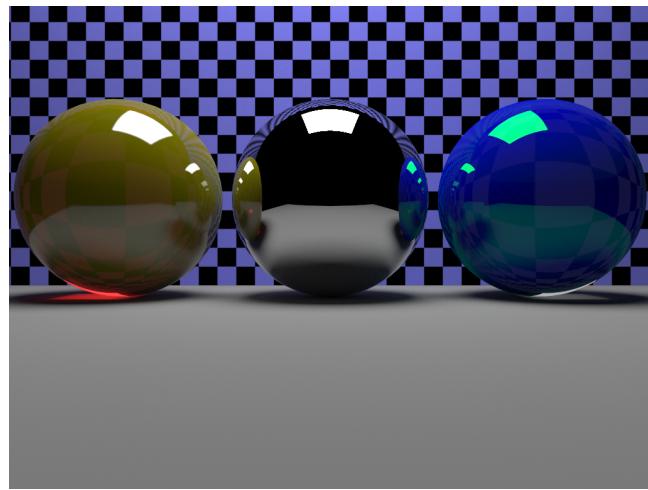


Figure 35: Изображение-эталон для теста №134.

REQ. #36: test_135_opacity_metal (up)

Совмещение Opacity и зеркальных отражений.

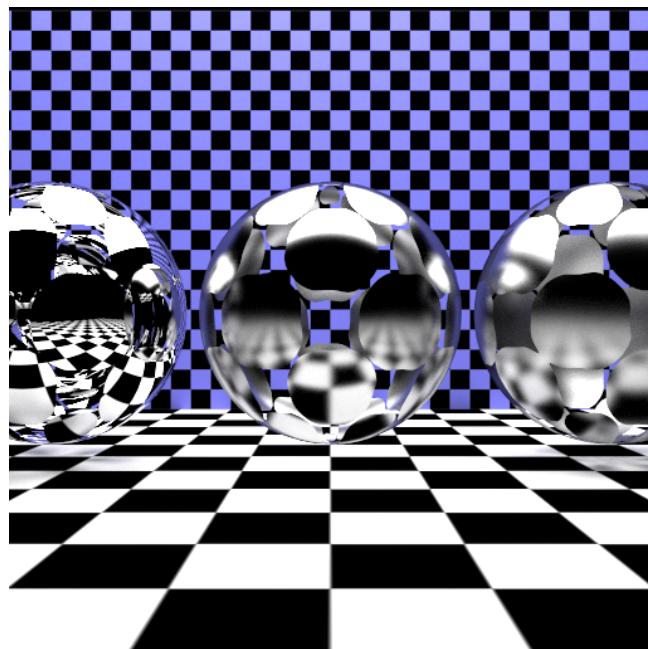


Figure 36: Изображение-эталон для теста №135.

REQ. #37: test_136_opacity_glass (up)

Совмещение Opacity, зеркальных отражений и прозрачности.

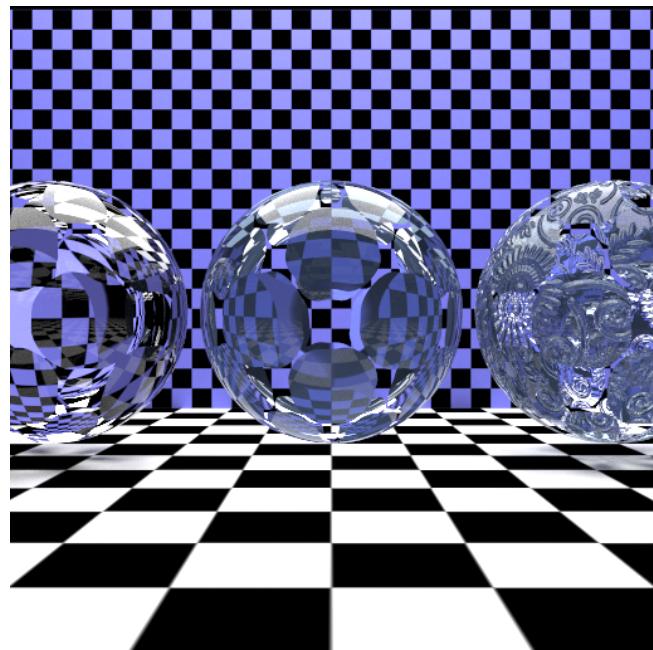


Figure 37: Изображение-эталон для теста №136.

REQ. #38: test_138_translucency_and_diffuse (up)

Совмещение транслюсцентности и диффузных отражений.

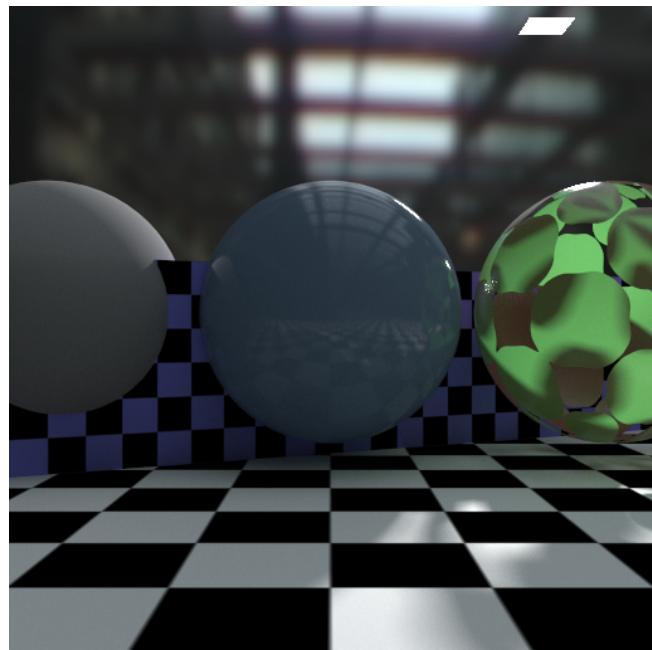


Figure 38: Изображение-эталон для теста №138.

REQ. #39: test_139_glass_and_bump (up)

Совмещение прозрачности, зеркальных отражений и микрорельефа.

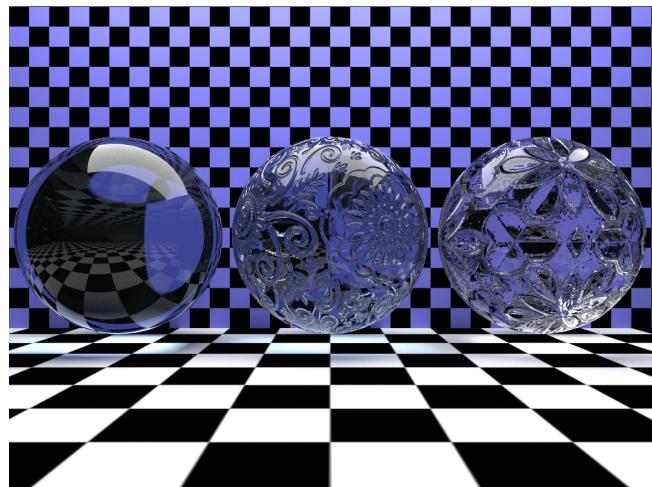


Figure 39: Изображение-эталон для теста №139.

REQ. #40: test_140_blend_emission (up)

Смешивание материалов с самосвечением.

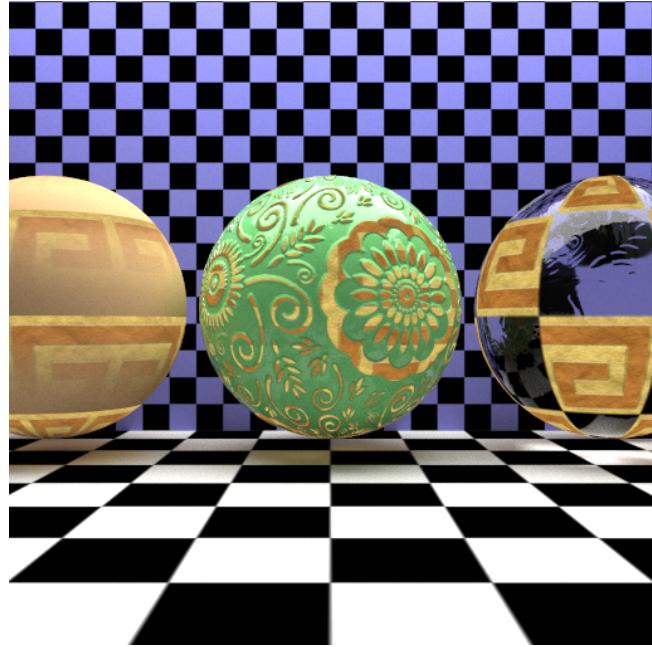


Figure 40: Изображение-эталон для теста №140.

REQ. #41: test_142_blend_normalmap_heightmap (up)

Смешивание карты нормалей и карты высот.

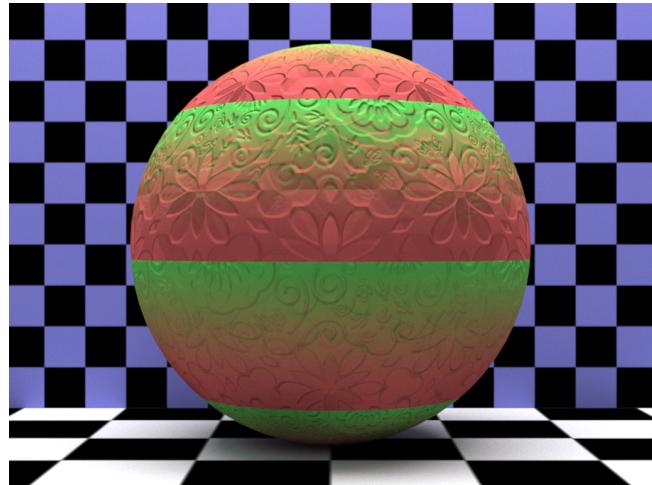


Figure 41: Изображение-эталон для теста №142.

REQ. #42: test_150_gloss_mirror_cos_div (up)

Тест на корректный расчет модели зеркальных отражений Фонга для материалов со значением glossiness: $0.5 < \text{glossiness} < 1.0$. Края шаров не должны темнеть. Этот тест объявлен устаревшим и заменён на требование 57.

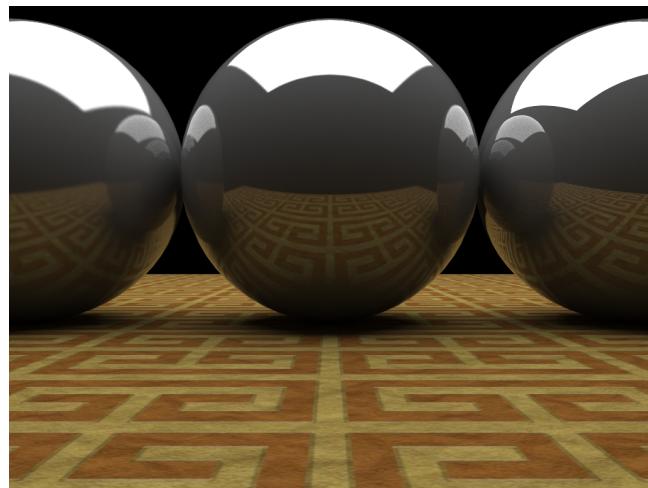


Figure 42: Изображение-эталон для теста №150.

REQ. #43: test_151_gloss_mirror_cos_div2 (up)

Тест на корректный расчет модели зеркальных отражений Torrance-Sparrow для материалов со значением glossiness: $0.5 < \text{glossiness} < 1.0$. Края шаров не должны темнеть. Этот тест объявлен устаревшим и заменён на требование 58.

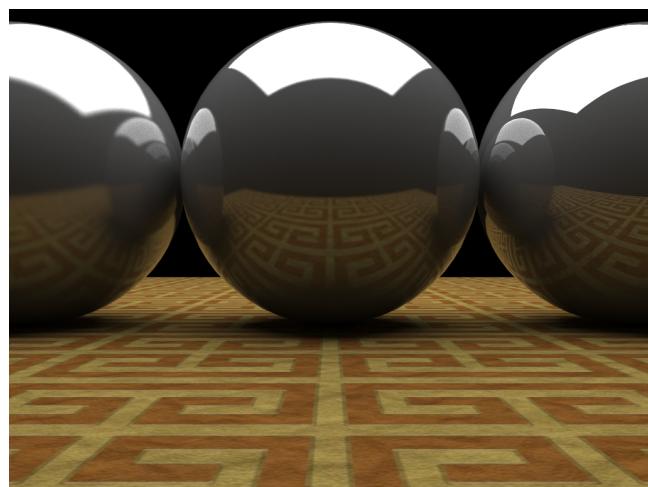


Figure 43: Изображение-эталон для теста №151.

REQ. #44: test_153_opacity_shadow_matte_opacity (up)

Тест на плавную непрозрачность, применяемую к улавливателю теней. Данная функциональность для того чтобы отрезать слишком длинные тени от солнца для объектов, встраиваемых в фотографию.

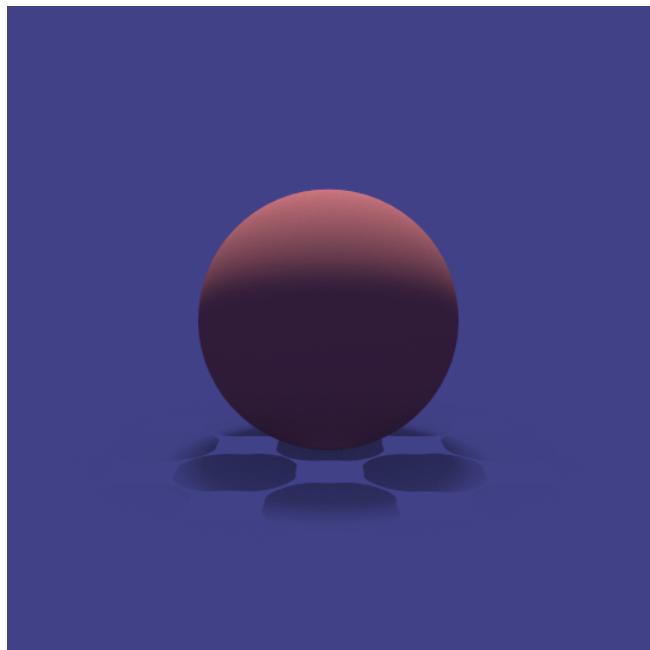


Figure 44: Изображение-эталон для теста №153.

REQ. #45: test_154 – test_156 (up)

Тест на запекаемые процедурные текстуры (т.е. вычисляемые заранее а не во время рендеринга). В данном тесте разрешения текстур известны заранее и передаются как подсказка через аргументы функции hrTexture2DCreateBakedLDR.

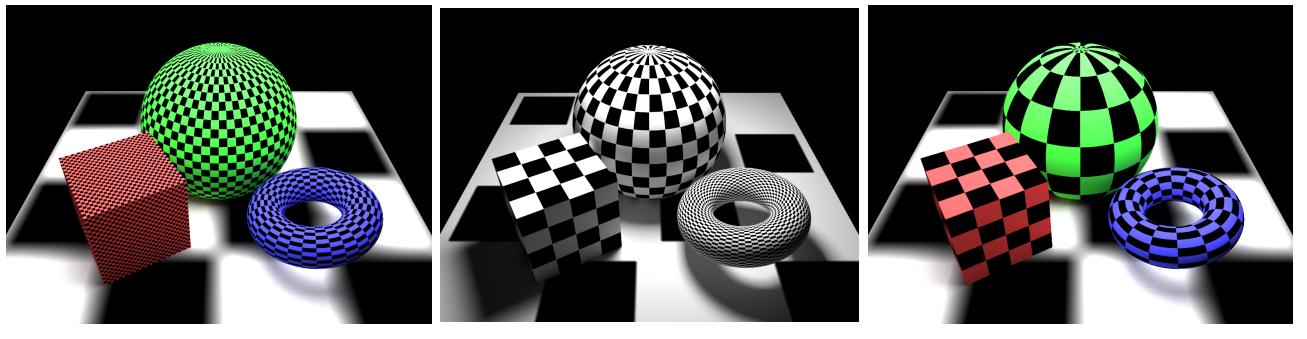


Figure 45: Тесты на запекаемые процедурные текстуры.

REQ. #46: test_157_proc_checker_precomp_remap (up)

Аналогично требованию 45. Проверяет работу алгоритма определения разрешений для запекаемых процедурных текстур на сценах, содержащих списки отображения материалов (remap list).

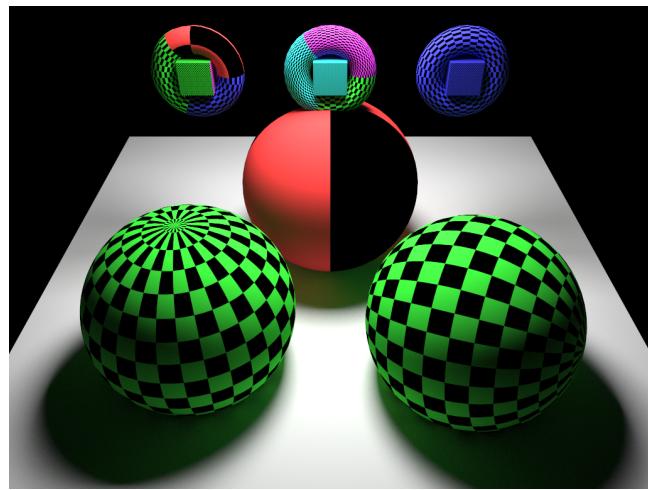


Figure 46: Изображение-эталон для теста №157.

REQ. #47: test_158_proc_dirt1 (up)

Тест на грязь (потемнение вогнутых углов) и ржавчину (закраска выпуклых углов) при помощи соответственно прямого Ambient Occlusion и инвертированного Ambient Occlusion и процедурных текстур.



Figure 47: Изображение-эталон для теста №158.

REQ. #48: test_159_proc_dirt2 (up)

Тест на смешивание материалов, имеющих Ambient Occlusion ноды и процедурные

текстуры, их использующие.



Figure 48: Изображение-эталон для теста №159.

REQ. #49: test_160_proc_dirt3 (up)

Тест на смешивание материалов, имеющих одновременно прямые и обратные Ambient Occlusion ноды и процедурные текстуры, которые всё это используют.



Figure 49: Изображение-эталон для теста №160.

REQ. #50: test_162_shadow_matte_back1 (up)

Тест на встраивание объекта в фотографию (рендеринг на фоне фотографии, указанной в улавливателе теней как задний фон). В настоящее время данная функциональность требует чтобы был только 1 материал типа улавливателя теней в сцене. В случае если таких материалов несколько будет взят последний (материал с большим id).

Дополнительно данный тест проверяет работу улавливателя теней и спроектированных отражений на встраиваемом объекте (обратите внимание на отражения дороги в шаре).



Figure 50: Изображение-эталон для теста №162.

REQ. #51: test_163_diffuse_texture_recommended_res (up)

Тест на запекаемые процедурные текстуры (т.е. вычисляемые заранее а не во время рендеринга). Данные текстуры задаются через функцию hrTexture2DCreateBakedLDR как указатель на функцию (а следовательно могут быть поддержаны многие существующие процедурные текстуры из вашей программы-редактора) и «запекаются» в изображения перед началом рендеринга, сразу после выполнения операции Flush. Разрешения таких текстур определяется специальным алгоритмом на основе производных текстурных координат и видимости объектов из текущей камеры.

Данный тест призван проверить алгоритм вычисления рекомендуемого разрешения процедурных текстур, в том числе с учётом текстурных матриц.

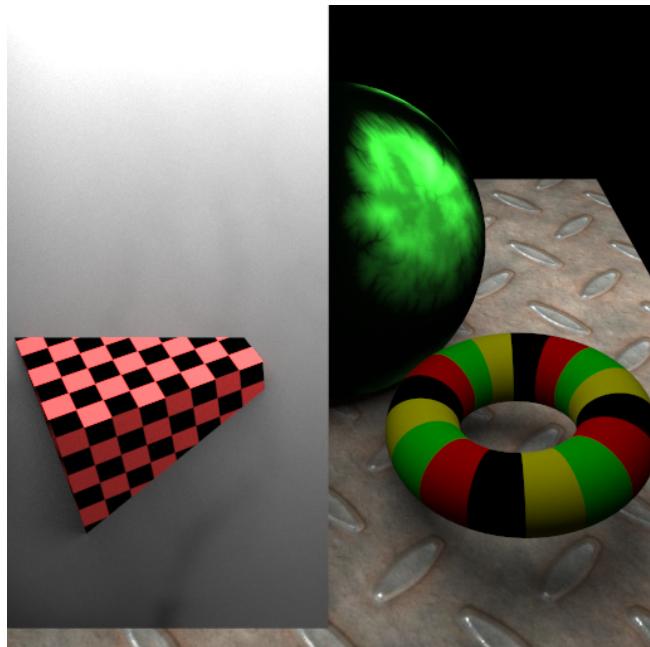


Figure 51: Изображение-эталон для теста №163.

REQ. #52: test_165_simple_displacement_mesh (up)

Тест, проверяющий применение карты смещения для предварительного изменения меша.



Figure 52: Изображение-эталон для теста №165.

REQ. #53: test_166_displace_by_noise (up)

Тест на смещение меша при помощи встроенной функции шума перлина.

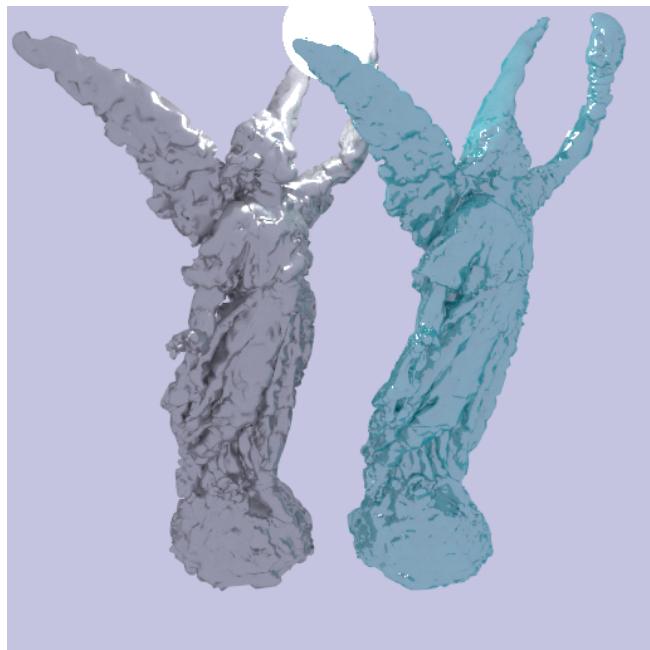


Figure 53: Изображение-эталон для теста №166.

REQ. #54: test_169_displace_custom_callback (up)

Тест на смещение меша при помощи определяемой пользователем функции шума.



Figure 54: Изображение-эталон для теста №169.

REQ. #55: test_170_fresnel_blend (up)

Тест на смешивание материалов при помощи Френеля (Fresnel Blend) и формирование, таким образом, многослойных материалов.

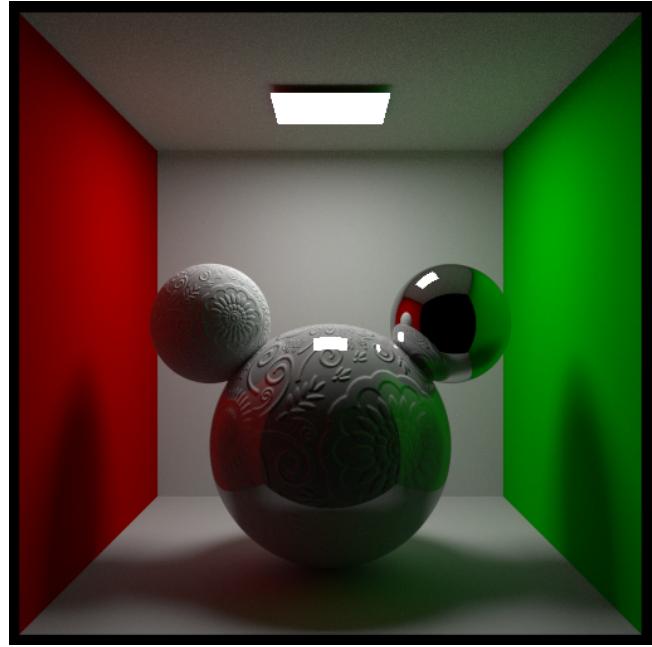


Figure 55: Изображение-эталон для теста №170.

REQ. #56: test_171_simple_displacement_triplanar (up)

Тест на смещения при помощи трипланарной проекции.



Figure 56: Изображение-эталон для теста №171.

REQ. #57: test_172_glossy_dark_edges_phong (up)

Тест на корректную имплементацию исправленной модели Фонга с низкой шероховатостью (приближающейся к зеркалу). Края шаров не должны темнеть.

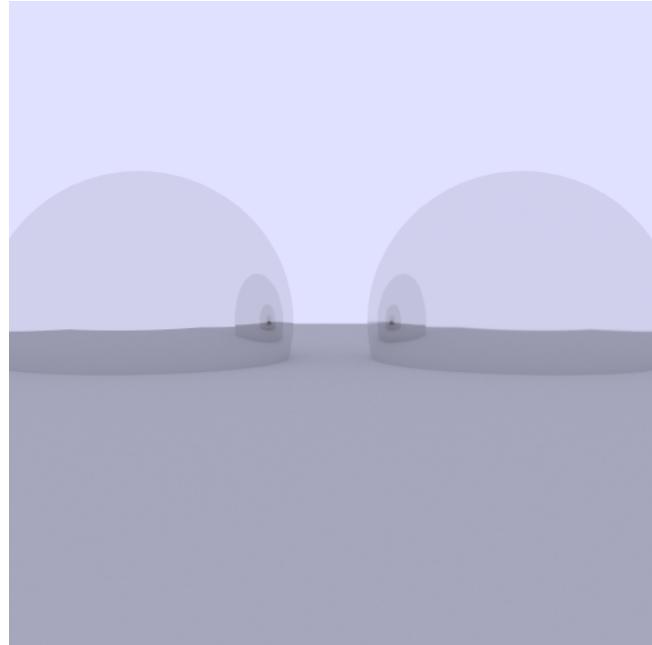


Figure 57: Изображение-эталон для теста №172.

REQ. #58: test_173_glossy_dark_edges_microfacet (up)

Тест на корректную имплементацию исправленной модели Торранса-Спарроу с низкой шероховатостью (приближающейся к зеркалу). Края шаров не должны темнеть.

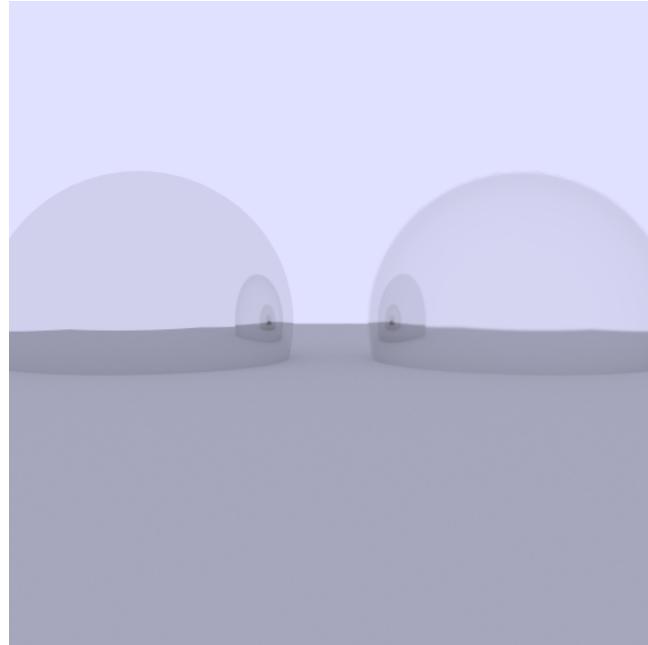


Figure 58: Изображение-эталон для теста №173.

2 Источники

REQ. #59: test_200_spot (up)

Площадный источник с прожекторным (spot) распределением. Данный тест проверяет одновременно работу формы диска для площадного источника и прожекторного распределения. Обратите внимание что в отличие от теста №201 поверхности источников цветные. См. описание теста №206.

```
<light id="1" name="spot2" type="area" shape="disk" distribution="spot"
      visible="1">
  <size radius="1" />
  <intensity>
    <color val="0.5 1 0.5" />
    <multiplier val="8.0" />
  </intensity>
  <falloff_angle val="90" />
  <falloff_angle2 val="60" />
</light>
```

Listing 35: Площадный источник в форме диска с прожекторным распределением

REQ. #60: test_201_sphere (up)

Сферический источник света. Такой источник в настоящий момент поддерживает

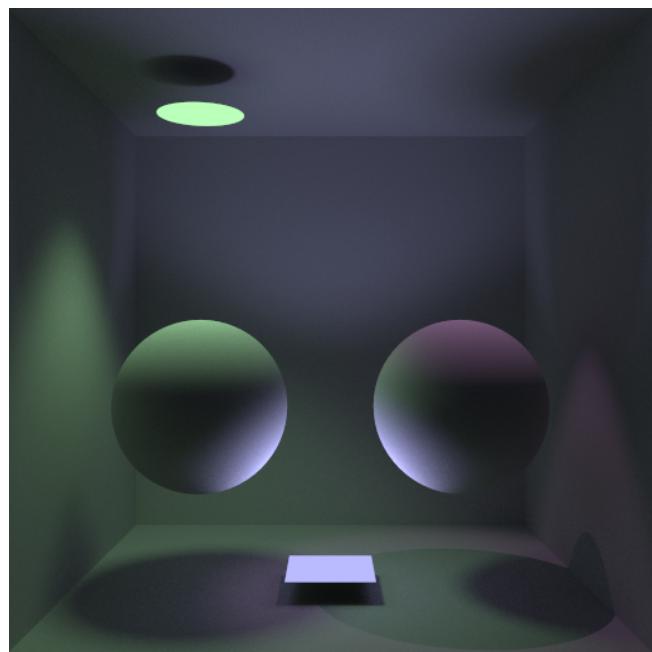


Figure 59: Изображение-эталон для теста №200. XML представлен в листинге 35.

только равномерное распределение света. Обратите внимание что поверхность источника отображается белым из-за засветки сенсора экрана (т.е. в HDR изображении она на самом деле не белая).

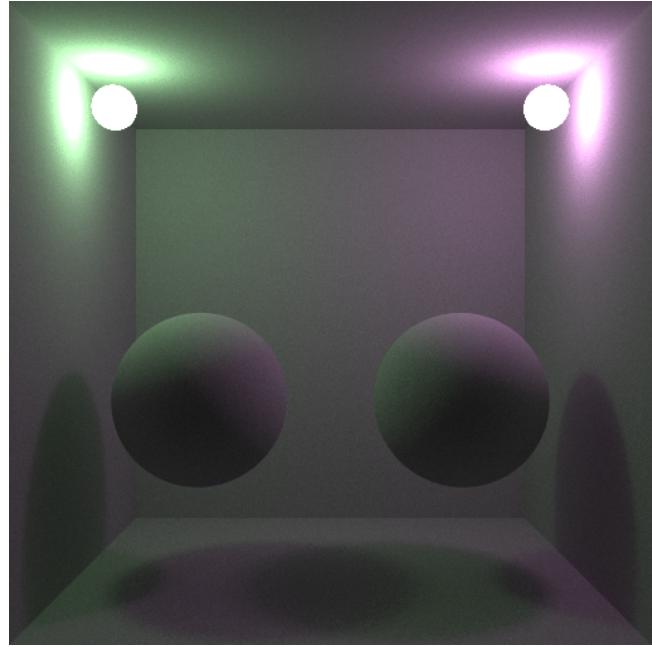


Figure 60: Изображение-эталон для теста №201. XML представлен в листинге 36.

```
<light id="0" name="sphere1" type="area" shape="sphere" distribution="uniform"
    <intensity>
        <color val="1 0.5 1" />
        <multiplier val="8.0" />
    </intensity>
    <size radius="0.5" />
</light>
```

Listing 36: Описание сферического источника света

REQ. #61: test_202_sky_color (up)

Тест на одноцветную панораму-источник (environment, окружение).

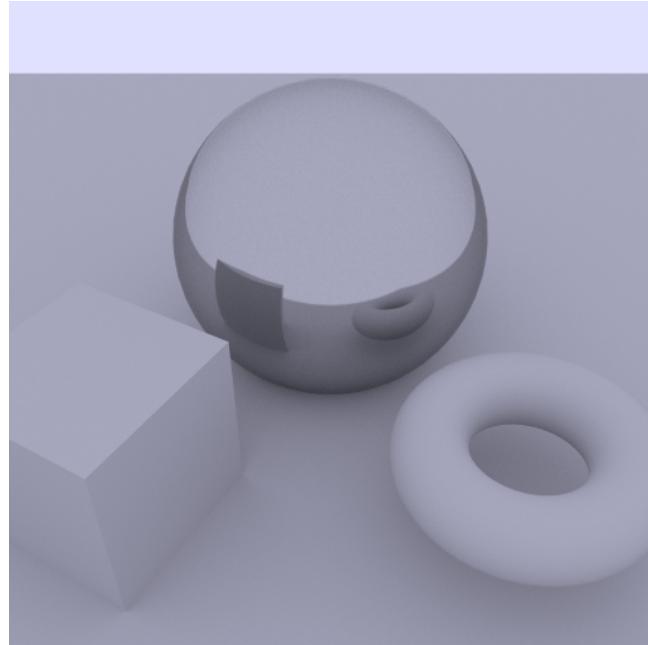


Figure 61: Изображение-эталон для теста №202. XML представлен в листинге 37.

```
<light id="0" name="sky" type="sky">
  <intensity>
    <color val="0.75 0.75 1" />
    <multiplier val="1" />
  </intensity>
</light>
```

Listing 37: Описание простого одноцветного панорамного источника света. Значение

REQ. #62: test_203_sky_hdr (up)

Тест на HDR панораму-источник (environment, окружение).

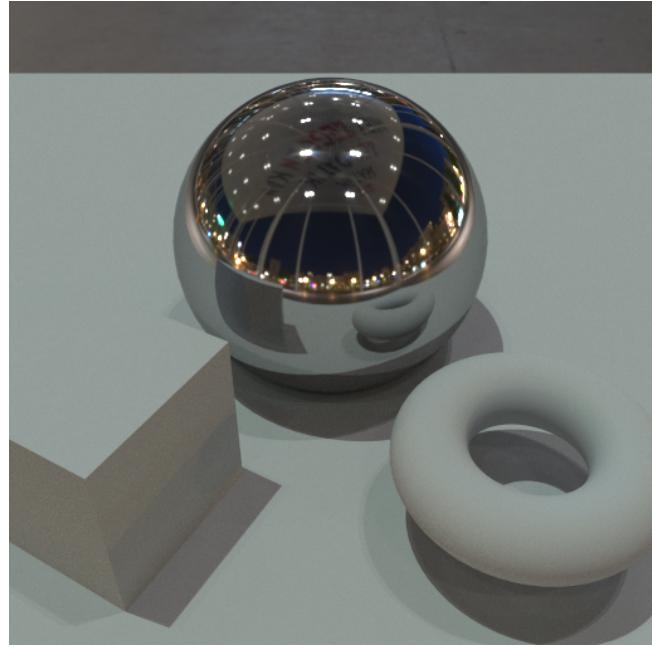


Figure 62: Изображение-эталон для теста №203. XML представлен в листинге 38.

```
<light id="0" name="sky" type="sky" distribution="map">
    <intensity>
        <color val="1 1 1">
            <texture id="1" type="texref"/>
        </color>
        <multiplier val="1.0" />
    </intensity>
</light>
```

Listing 38: Описание панорамного источника света с текстурой. Значение

REQ. #63: test_204_sky_hdr_rotate (up)

Тест на HDR панораму-источник с текстурой и поворотом.

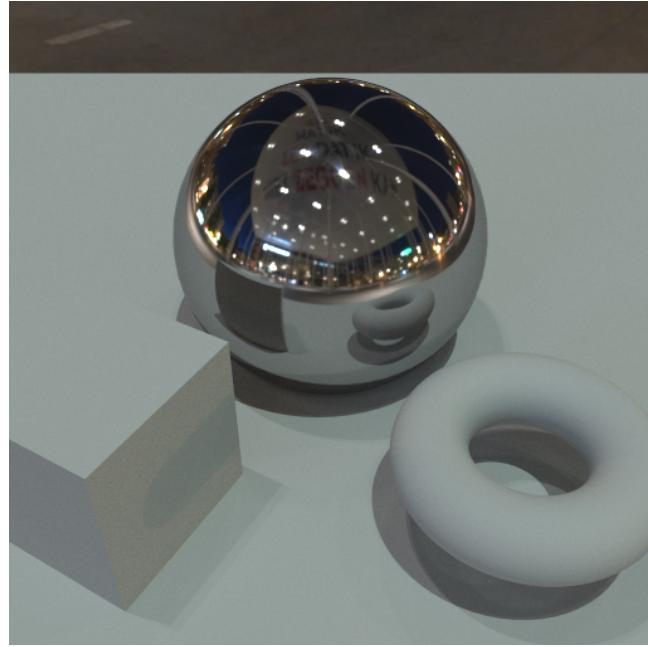


Figure 63: Изображение-эталон для теста №204. XML представлен в листинге 39.

```
<light id="0" name="sky" type="sky" distribution="map">
    <intensity>
        <color val="1 1 1">
            <texture id="1" type="texref"
                matrix="1 0 0 -0.4 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1"
                addressing_mode_u="wrap" addressing_mode_v="wrap" />
        </color>
        <multiplier val="1.0" />
    </intensity>
</light>
```

Listing 39: Описание панорамного источника света с текстурой и поворотом. Значение

REQ. #64: test_205_sky_and_directional_sun (up)

Тест на комбинацию панорамы и направленного источника.

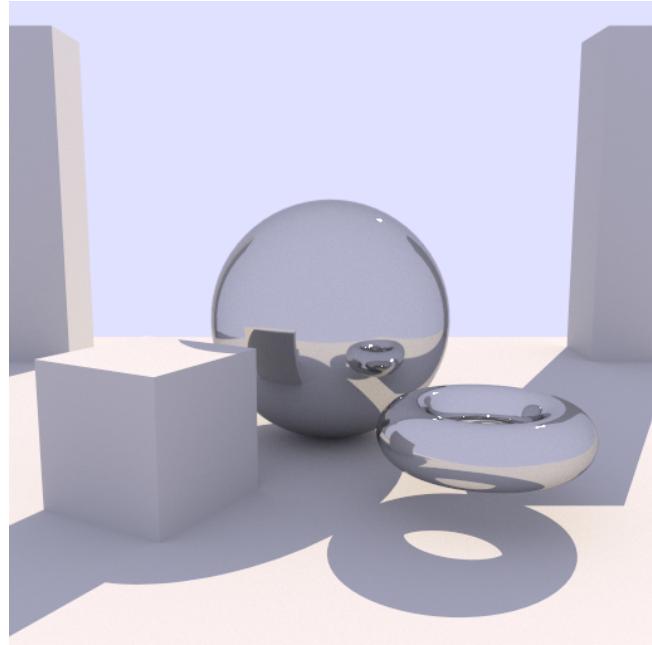


Figure 64: Изображение-эталон для теста №205.

REQ. #65: test_206_ies1 (up)

Тест на использование ies файла (гониограмма) для задания распределения у источника. Необходимо обратить внимание на то что видимый цвет источника (то есть цвет его поверхности) моделируется несколько искусственно. Причина этого в том что с точки зрения мат. модели было бы более корректно рисовать источник чёрным, т.к. в заданном направлении камеры он не светит (это определяется его ies файлом). Однако чёрные источники плохо воспринимаются большинством пользователей, поэтому **поверхность источника с заданной гониограммой** рисуется нормализованным цветом источника (а не значением его яркости, как для остальных площадных источников из-за чего они засвечиваются и выглядят белыми!).

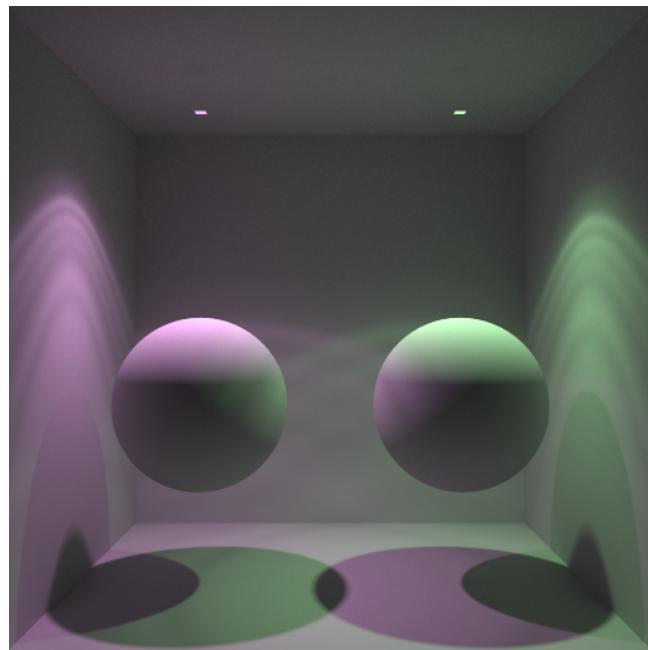


Figure 65: Изображение-эталон для теста №206. XML представлен в листинге 40.

```
<light id="0" name="light1" type="area" shape="rect" distribution="ies">
  <ies data="data/ies/ies_1.ies" matrix="1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1" />
  <size half_length="0.125" half_width="0.125" />
  <intensity>
    <color val="0.5 1.0 0.5" />
    <multiplier val="1000.0" />
  </intensity>
</light>
```

Listing 40: Площадный источник света с ies файлом.

REQ. #66: test_207_ies2 (up)

Тест на использование ies файла (гониограмма) для задания распределения у источника.
См. описание к тесту №206.

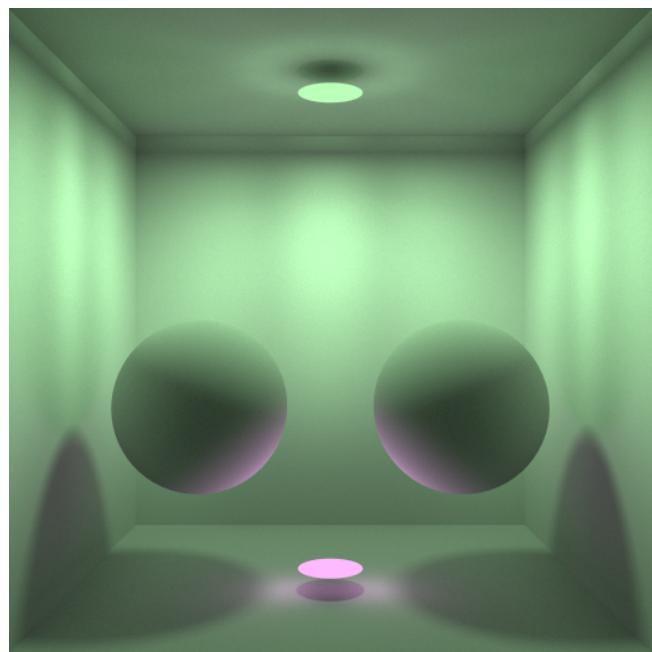


Figure 66: Изображение-эталон для теста №207.

REQ. #67: test_208_ies3 (up)

Тест на использование ies файла (гониограмма) для задания распределения у источника.
См. описание к тесту №206.

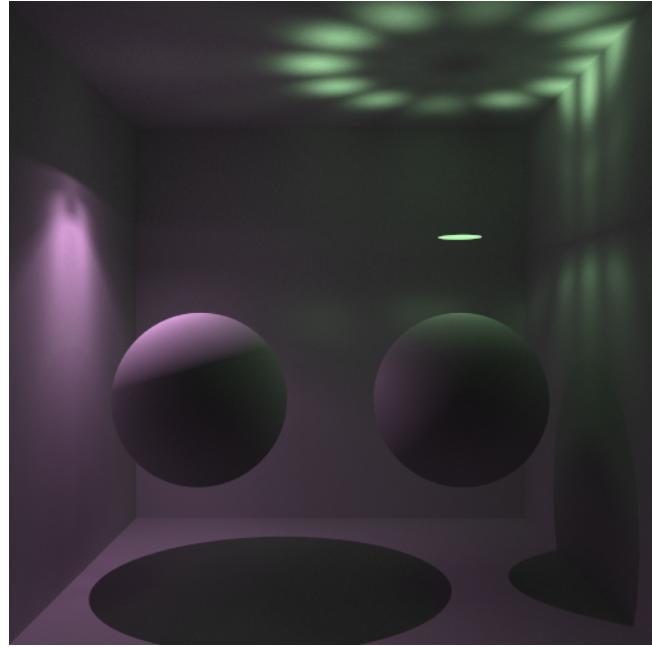


Figure 67: Изображение-эталон для теста №208.

REQ. #68: test_209_skyportal (up)

Небесные порталы с заданным цветом. Следует обратить внимание на то, что за порталом находится окружение (панорамный источник).

В данном teste напротив окон ставятся источники света, имитирующие свет от внешнего окружения, проникающий через окно. Такой источник называется 'Небесным Порталом' (Sky Portal). При правильной реализации 'Небесный Портал' является полностью корректным решением. Такой источник света является специализированным средством расчета освещения от окружения при помощи явной стратегии (стратегии сэмплирования источников света). Иными словами, 'Небесный Портал' является не самостоятельным источником света, а всего лишь подсказкой для Монте-Карло трассировки лучей, позволяющей вычислять освещение от окружения более эффективно в тех случаях когда изнутри помещения видима относительно-небольшая часть окружения.

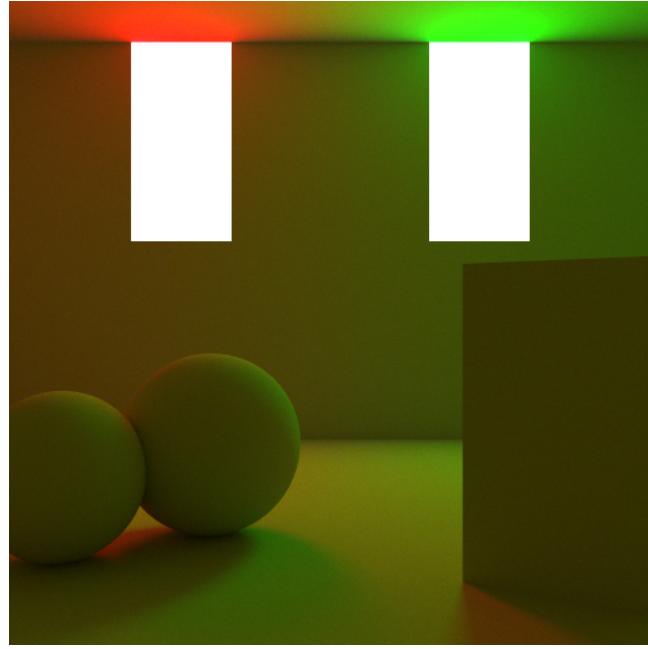


Figure 68: Изображение-эталон для теста №209. XML представлен в листинге 41.

```
<light id="0" name="sky" type="sky" shape="point" distribution="omni">
    <intensity>
        <color val="0.75 0.75 1" />
        <multiplier val="5.0" />
    </intensity>
</light>
<light id="1" name="portal1" type="area" shape="rect" distribution="uniform">
    <size half_length="4" half_width="6" />
    <intensity>
        <color val="1 0 0" />
        <multiplier val="3.0" />
    </intensity>
    <sky_portal val="1" source_id="0" />
</light>
```

Listing 41: Описание панорамного источника и привязанного к нему небесного портала.

REQ. #69: test_210_skyportal_hdr (up)

Небесные порталы и HDR панорамма за ними.

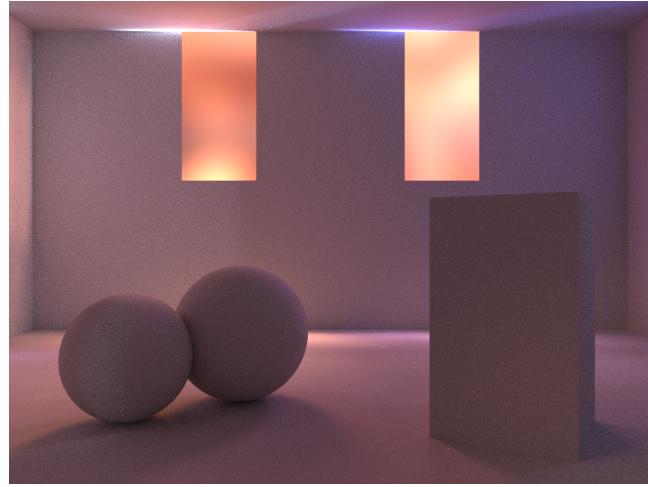


Figure 69: Изображение-эталон для теста №210.

REQ. #70: test_211_sky_and_sun_perez (up)

Тест на симуляцию атмосферного рассеивания в небе на основе модели perez. Обратите внимание что небо ссылается на источник-солнце, чтобы получить из него направление на солнце. Это важно для корректной симуляции неба.

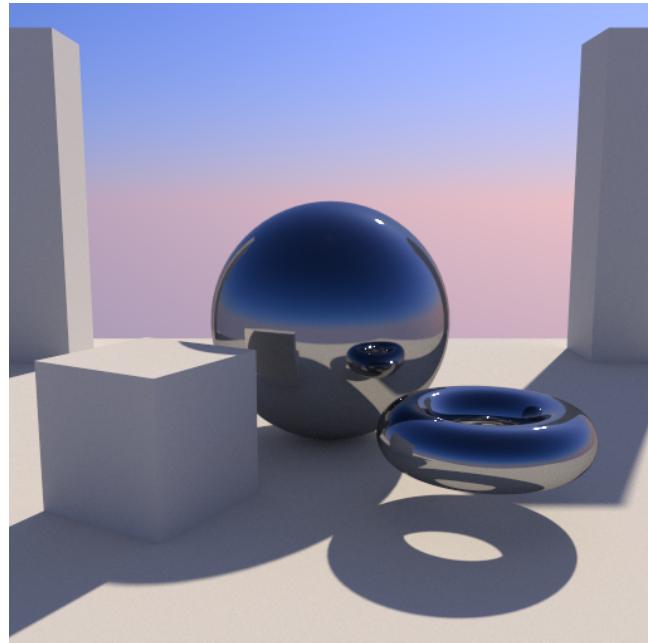


Figure 70: Изображение-эталон для теста №211. XML представлен в листинге 42.

```
<light id="0" name="sky" type="sky" shape="point" distribution="perez" >
  <intensity>
    <color val="1 1 1" />
    <multiplier val="1.0" />
```

```

</intensity>
<perez sun_id="1" turbidity="2" />
</light>
<light id="1" name="sun" type="directional" shape="point" distribution="direct"
      <size inner_radius="0.0" outer_radius="1000.0" />
      <intensity>
        <color val="1.0 0.85 0.64" />
        <multiplier val="2.0" />
      </intensity>
      <shadow_softness val="1" />
    </light>

```

Listing 42: Описание панорамного источника и привязанного к нему солнца.

REQ. #71: test_212_skyportal_sun (up)

Тест на взаимодействие небесных порталов с солнцем и небом в модели perez.

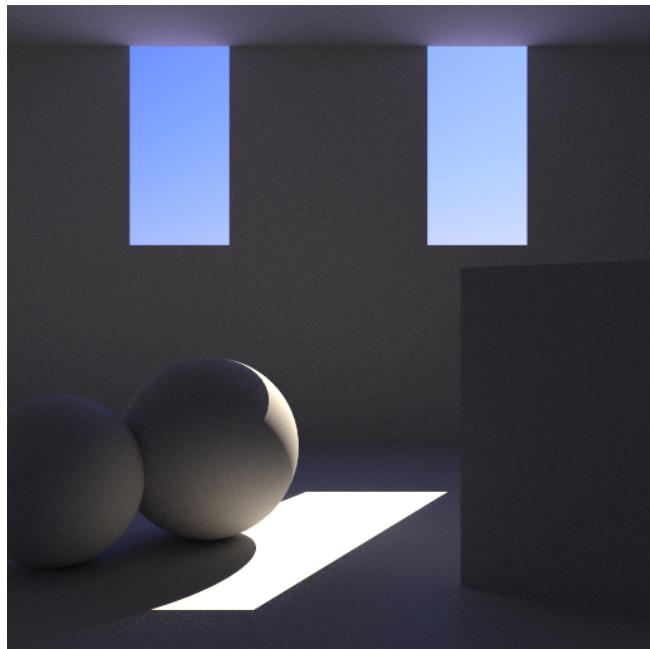


Figure 71: Изображение-эталон для теста №212.

REQ. #72: test_213_point_omni (up)

Тест на простый точечные источники.

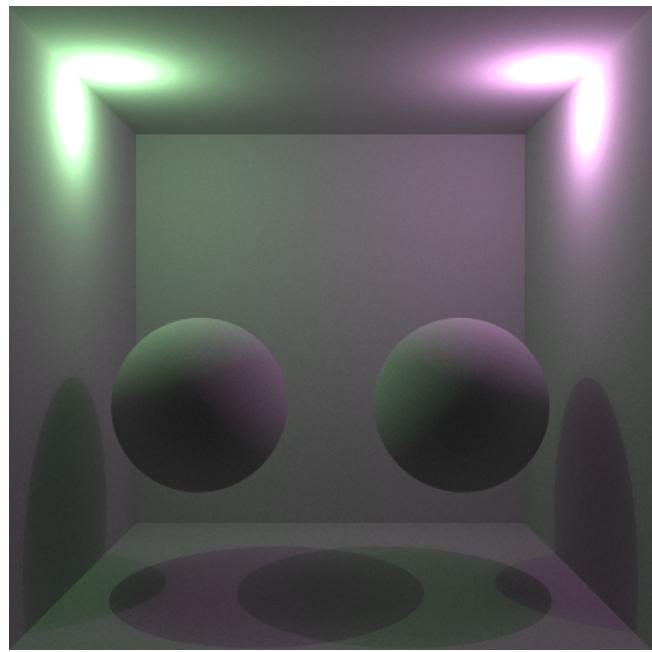


Figure 72: Изображение-эталон для теста №213. XML представлен в листинге 43.

```
<light id="0" name="sphere1" type="point" shape="point" distribution="uniform"
    <intensity>
        <color val="8 4 8" />
    </intensity>
</light>
```

Listing 43: Описание точечного источника

REQ. #73: test_214_sky_ldr (up)

Тест на панораммный источник с LDR текстурой.

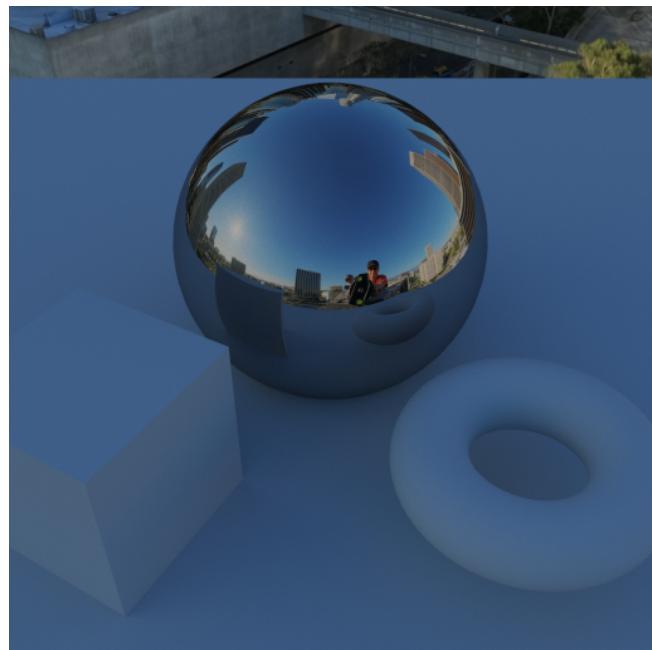


Figure 73: Изображение-эталон для теста №214.

REQ. #74: test_215_light_scale_intensity (up)

Тест на 4 инстанса одного источника различными матрицами масштабирования. Яркость всех источников должна быть одинакова независимо преобразований.

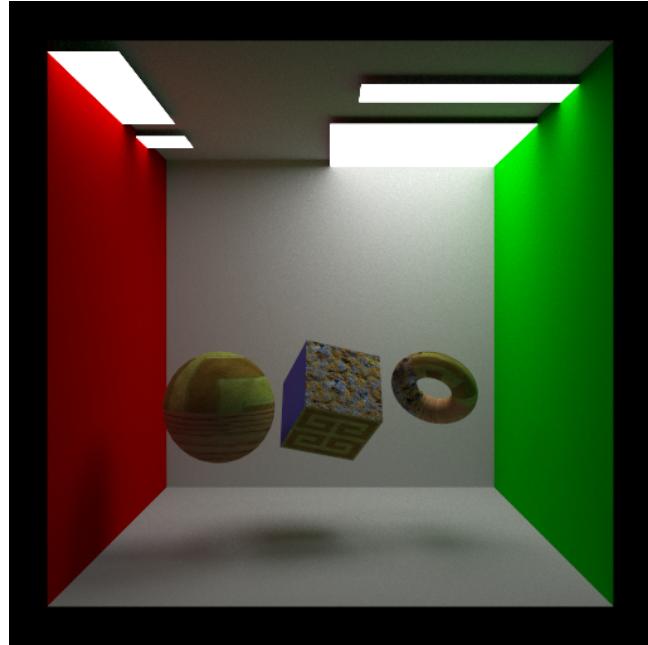


Figure 74: Изображение-эталон для теста №215. XML представлен в листинге 44.

```
<scene id="0" name="my scene" discard="1">
    <instance_light id="0" light_id="0"
        matrix="0.5 0 0 -3.5 0 0.5 0 3.85 0 0 0.5 -1.5 0 0 0 1 " />
    <instance_light id="1" light_id="0"
        matrix="2 0 0 2 0 2 0 3.85 0 0 2 -2 0 0 0 1 " />
    <instance_light id="2" light_id="0"
        matrix="0.5 0 0 -3.5 0 1 0 3.85 0 0 2 2 0 0 0 1 " />
    <instance_light id="3" light_id="0"
        matrix="2 0 0 2.5 0 1 0 3.85 0 0 0.5 2 0 0 0 1 " />
</scene>
```

Listing 44: Описание инстансов источников с разными матрицами

REQ. #75: test_216_ies4 (up)

Тест на повёрнутые источники с гониограммой.

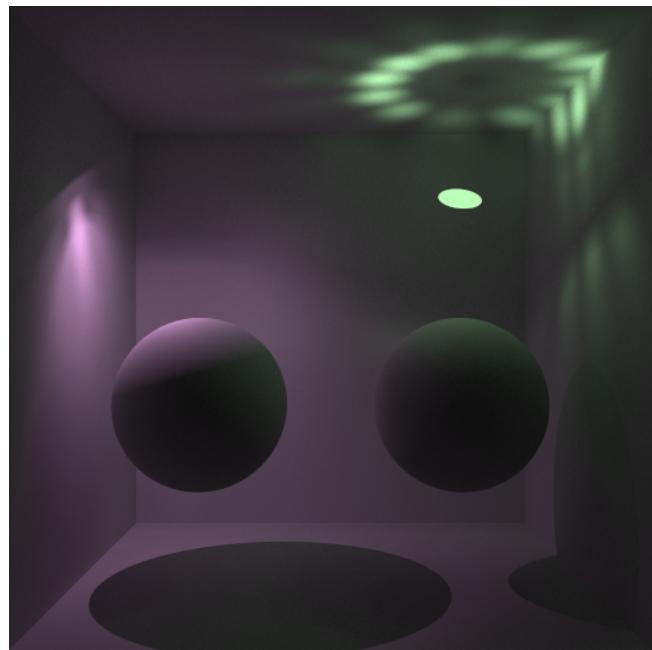


Figure 75: Изображение-эталон для теста №216.

REQ. #76: test_217_cylinder (up)

Тест на цилиндрический источник.

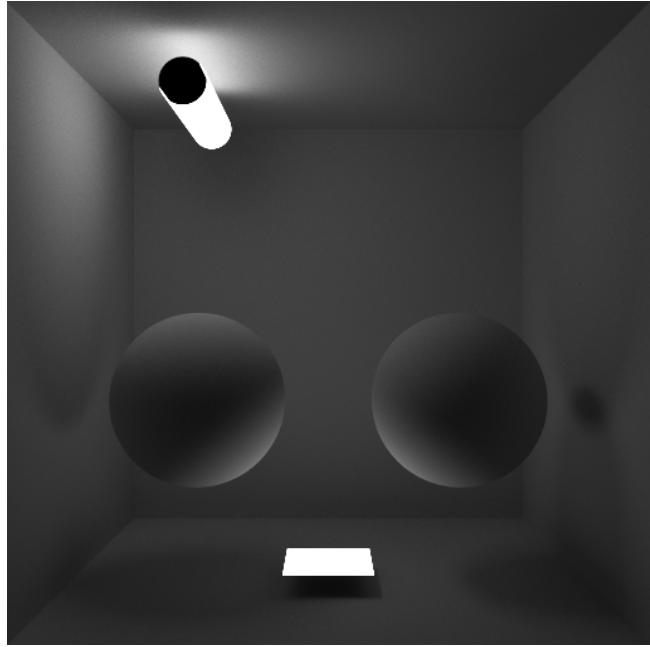


Figure 76: Изображение-эталон для теста №217. XML представлен в листинге 45.

```
<light id="0" name="spot2" type="area" shape="cylinder"
      distribution="diffuse" visible="1">
  <size radius="0.5" height="4" angle="360" />
  <intensity>
    <color val="1 1 1" />
    <multiplier val="1.0" />
  </intensity>
</light>
```

Listing 45: Описание цилиндрического источника

REQ. #77: test_218_cylinder2 (up)

Тест на повёрнутый цилиндрический источник.

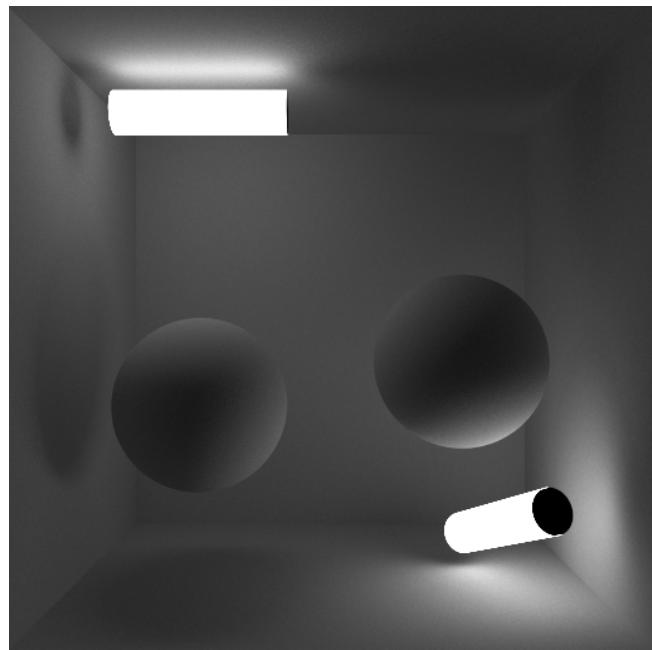


Figure 77: Изображение-эталон для теста №218.

REQ. #78: test_219_cylinder_tex (up)

Тест на цилиндрический источник с одномерной HDR текстурой яркости (массив значений типа float).

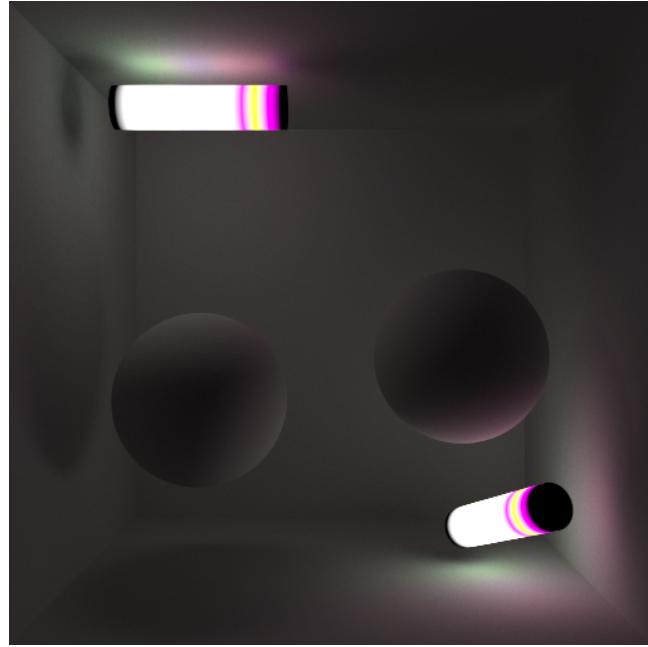


Figure 78: Изображение-эталон для теста №219. XML представлен в листинге 46.

```
<light id="0" name="spot2" type="area" shape="cylinder"
      distribution="diffuse" visible="1">
  <size radius="0.5" height="4" angle="360" />
  <intensity>
    <color val="1 1 1">
      <texture id="1" type="texref"
              addressing_mode_u="wrap" addressing_mode_v="wrap" />
    </color>
    <multiplier val="1.0" />
  </intensity>
</light>
```

Listing 46: Описание цилиндрического источника с одномерной текстурой яркости

REQ. #79: test_220_cylinder_tex2 (up)

Тест на цилиндрический источник с двумерной HDR текстурой яркости.

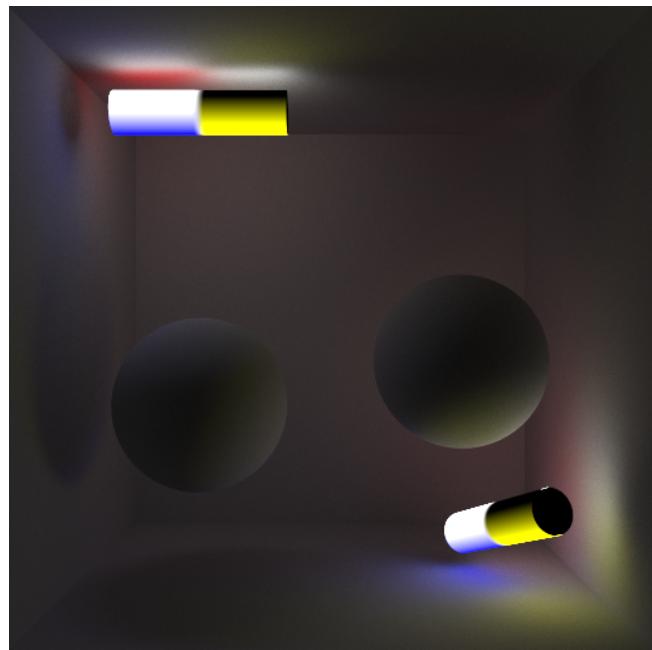


Figure 79: Изображение-эталон для теста №220.

REQ. #80: test_221_cylinder_tex3 (up)

Тест на цилиндрический источник с одномерной HDR текстурой яркости с большими перепадами яркости.

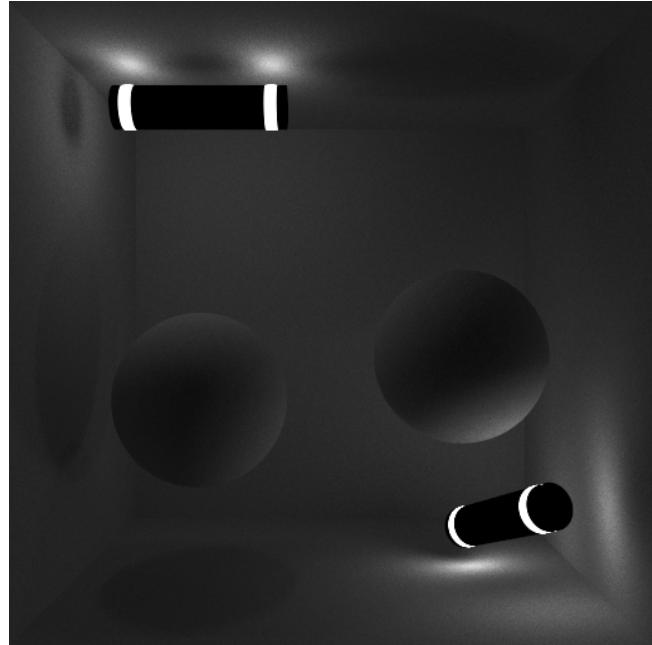


Figure 80: Изображение-эталон для теста №221.

REQ. #81: test_222_cylinder_with_end_face (up)

Тест на цилиндрический источник с торцами. Данный источник реализован через комбинацию цилиндрического источника и дисков. В API данный источник представлен как источник-комбайнер, что обеспечивает автоматический рассчёт положений дисков-торцов относительно цилиндра.

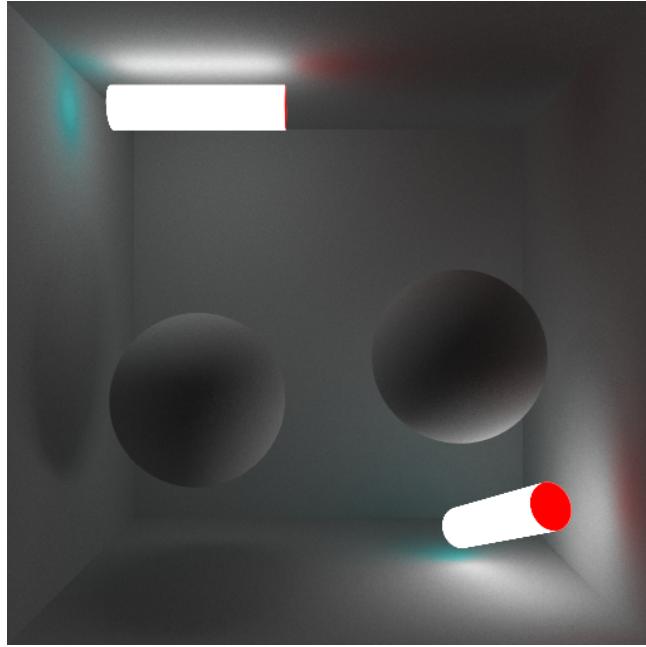


Figure 81: Изображение-эталон для теста №222. XML представлен в листинге 47

```
<light id="0" name="MyLight_cylinder_face" type="area"
      shape="cylinder" distribution="diffuse" visible="1">
  <size radius="0.5" height="4" angle="360" />
  <intensity>
    <color val="1 1 1" />
    <multiplier val="1.0" />
  </intensity>
</light>
<light id="1" name="MyLight_end_face_plus" type="area"
      shape="disk" distribution="diffuse" visible="1">
  <size radius="0.5" />
  <intensity>
    <color val="0 1 1" />
    <multiplier val="1.0" />
  </intensity>
</light>
<light id="2" name="MyLight_end_face_minus" type="area"
      shape="disk" distribution="diffuse" visible="1">
  <size radius="0.5" />
  <intensity>
    <color val="1 0 0" />
    <multiplier val="1.0" />
  </intensity>
</light>
```

Listing 47: Описание цилиндрического источника с торцами

REQ. #82: test _ 223 – test _ 224 (up)

Тесты на повёрнутые площадные источники.



test _ 223



test _ 224

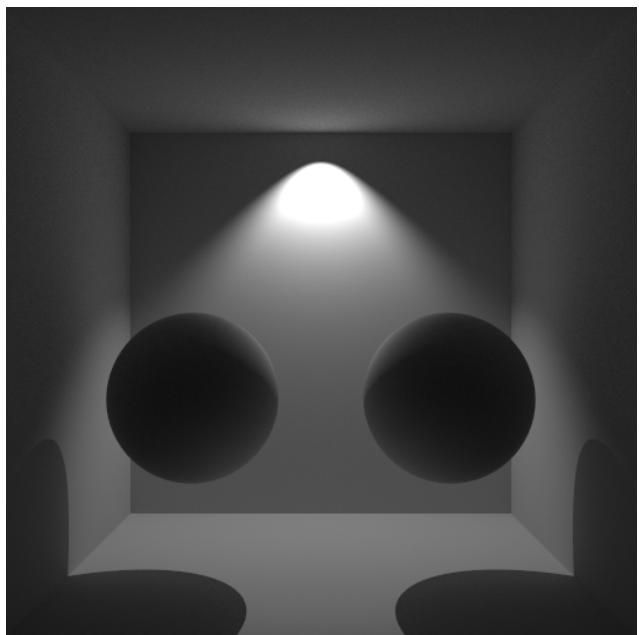
Figure 82: Тесты на повёрнутые источники.

REQ. #83: test _ 224 – test _ 225 (up)

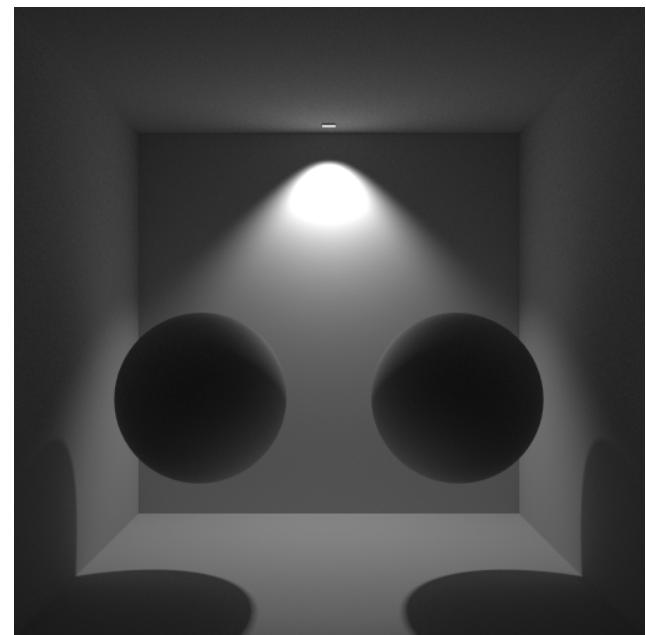
Тест на точечный источник со с прожекторным распределением и приблизительное совпадение формы освещения изображения с маленьким площадным источником.

REQ. #84: test _ 227_point _ spot _ glossy _ wall (up)

Тест на отсутствие выбросов в сцене где присутствует точечный источник, расположенный близко к стене с глянцевым отражением. Рекомендуется запускать данный тест при помощи IBPT. Эталон посчитан при помощи PT.



test_225



test_226

Figure 83: Тесты на точечный и площадный источник с прожекторным распределением.

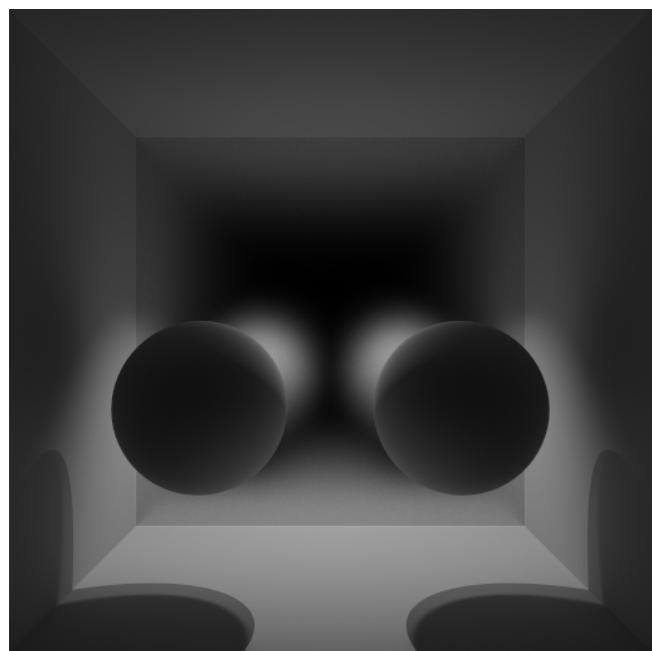


Figure 84: Изображение-эталон для теста №227.

REQ. #85: test _ 228 – test _ 230 (up)

Тесты на точечные и площадные источники с гониограммой (IES файл).

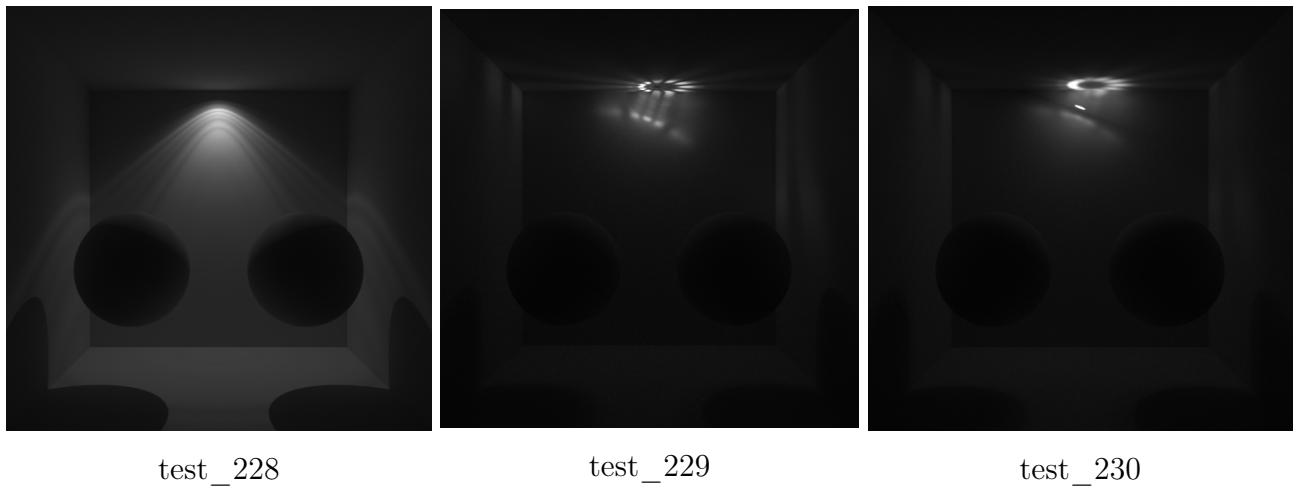


Figure 85: Тесты на точечные и площадные источники с гониограммой (IES файл).

REQ. #86: test _ 231 _ direct _ soft _ shadow (up)

Тест на мягкие тени от бесконечно удалённых источников, имеющих угловой размер (имитация солнца).

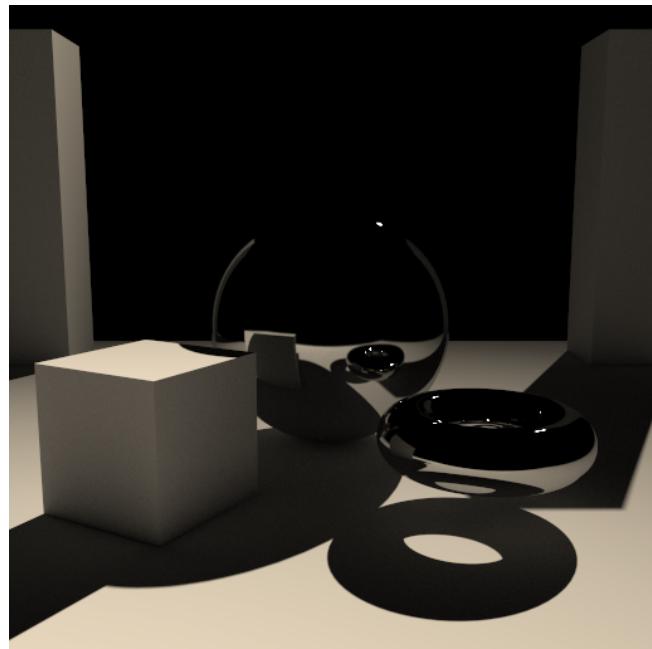


Figure 86: Изображение-эталон для теста №231.

REQ. #87: test_232_point_area_ies (up)

Тест на специальную аппроксимацию точечно-площадного (point-area) источника освещения с гониограммой, созданного для имитации светодиодов. Данная модель учитывает гониограмму источника всегда из центра источника, даже если сэмпл попал не точно в центр. Сам источник при этом не является точечным, а имеет площадь конечного размера. Обратите внимание на отсутствие размытия освещения у правого источника на рисунке 87. Это более точно аппроксимирует распределение света от небольших источников с гониограммой (вроде светодиода), поскольку гониограмма для них измеряется на «бесконечно большом» расстоянии от источника.

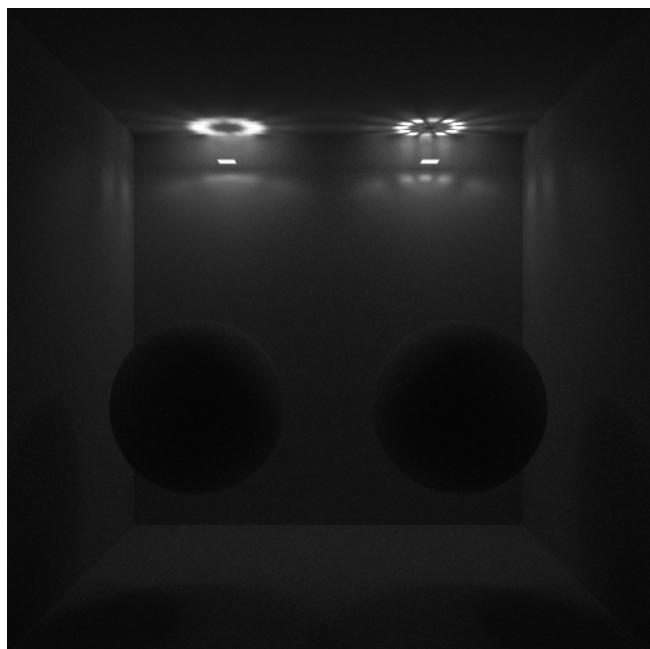


Figure 87: Изображение-эталон для теста №232.

REQ. #88: (light groups) test_233 – test_236 (up)

Тесты на эффективное сэмплирование лайт-групп. Данные тесты предназначены для проверки эффективности рассчёта освещения от источников, состоящих из множества светодиодов с разными цветами и гониограммами.

Тест 235 дополнительно проверяет возможность изменения цвета и яркости источника во время его инстанцирования в сцену.

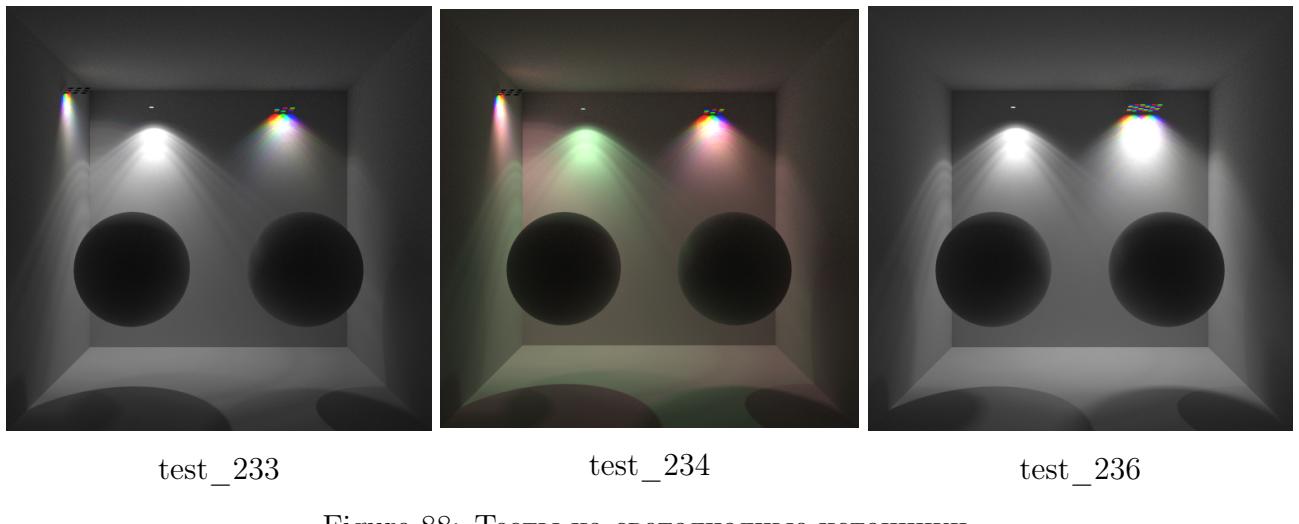


Figure 88: Тесты на светодиодные источники.

REQ. #89: test_237_cubemap_ldr (up)

Тест на поддержку кубических текстурных карт. Обратите внимание что кубические текстурные карты преобразуются в сферические до помещения текстуры в HydraAPI.

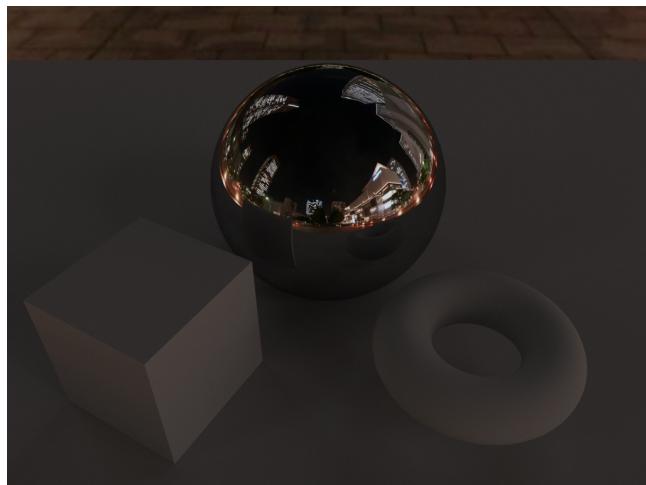
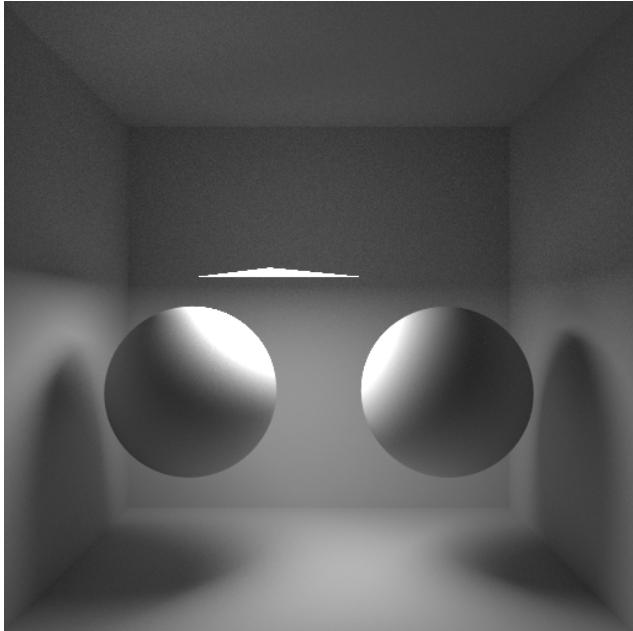


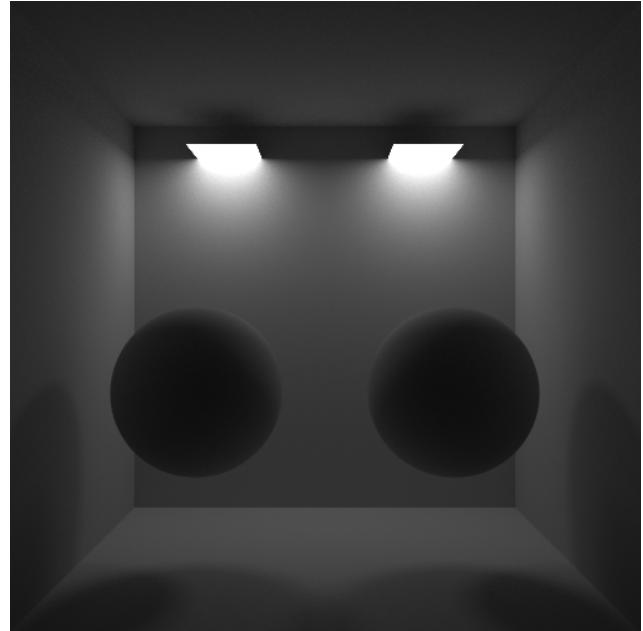
Figure 89: Изображение-эталон для теста №237.

REQ. #90: (mesh lights) test_238 – test_243 (up)

Тесты на источник света произвольной формы, задаваемый мешем с emission текстурой.



test_238



test_239



test_240



test_241



test_242



test_243

REQ. #91: test _ 244 _ do _ not _ sample _ me (up)

Тест на принудительное отключение явной стратегии сэмплирования источника. Нужно при большом количестве площадных неярких источников, для которых лучше работает неявная стратегия.

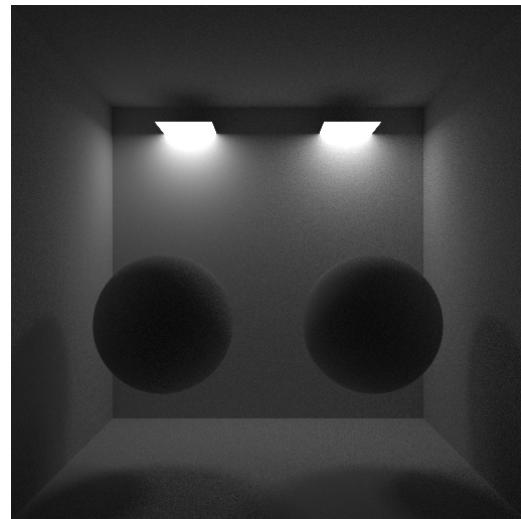


Figure 91: Изображение-эталон для теста №244.

REQ. #92: test _ 245 _ cylinder _ tex _ nearest (up)

Тест на принудительное отключение линейной интерполяции при применении текстуры к цилиндрическому источнику. Данная функциональность позволяет более точно моделировать резкие границы перехода светимости.

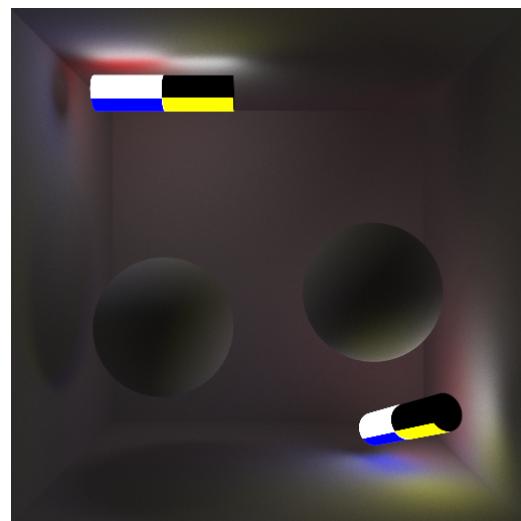


Figure 92: Изображение-эталон для теста №245.

3 Геометрия

REQ. #93: test_001_mesh_from_memory (up)

Базовый тест на меш сформированный из памяти меш.

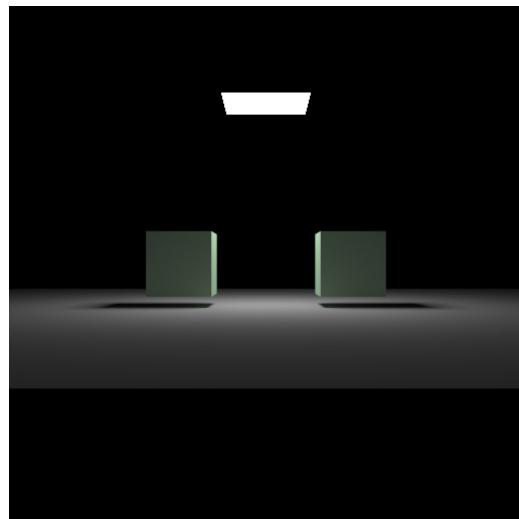


Figure 93: Изображение-эталон для теста №001.

REQ. #94: test_002_mesh_from_vsgf (up)

Тест на поддержку загрузки меша из файла во внутреннем формате рендерера vsgf.

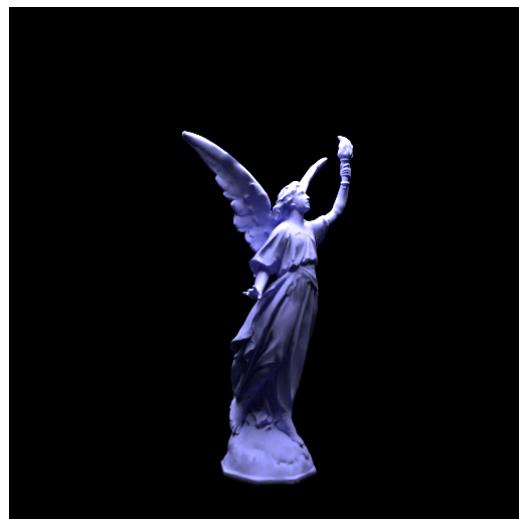


Figure 94: Изображение-эталон для теста №002.

REQ. #95: test_003_compute_normals (up)

Тест на внутреннюю функциональность рендера по расчёту нормалей.



Figure 95: Изображение-эталон для теста №003. Для обоих моделей нормали не заданы. Для чайника расчёт нормалей невозможно в силу его топологии (уже «уже» порезанные треугольники).

REQ. #96: test_004_dof (up)

Базовый тест на глубину резкости.

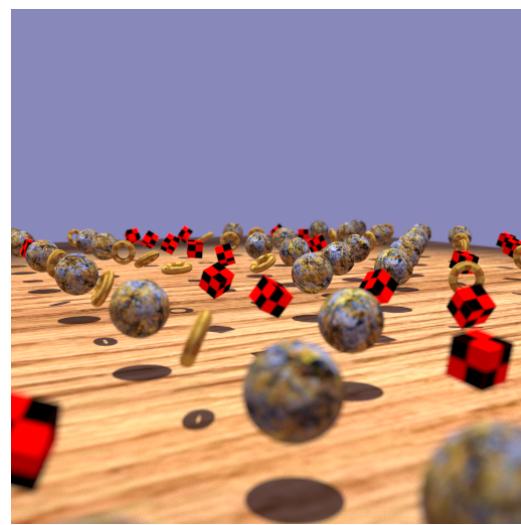


Figure 96: Изображение-эталон для теста №004.

REQ. #97: test_005_instancing (up)

Инстансинг. Рендеринг множества однотипных объектов.



Figure 97: Изображение-эталон для теста №005.

4 Пост обработка

REQ. #98: test301_resample (up)

Тест на использования фильтра для ресайза/ресэмплинга изображения - изменения его разрешения с сохранением содержания.

REQ. #99: test302_median (up)

Тест на медианный фильтр.

REQ. #100: test303_median_in_place (up)

Тест на медианный фильтр, у которого вход и выход совпадают.

REQ. #101: test304_obsolete_tone_mapping (up)

Тест, демонстрирующий написание собственных DLL плагинов для пост процесса на примере простого но более не используемого тон маппинга.

REQ. #102: test305_fbi_from_render (up)

Тест на подключение пост-процесса непосредственно к выходу рендера.

REQ. #103: test306_post_process_hydra1_exposure05 (up)

Тест на уменьшение экспозиции (яркости изображения) в 2 раза.

REQ. #104: test307_post_process_hydra1_exposure2 (up)

Тест на увеличение экспозиции (яркости изображения) в 2 раза.

REQ. #105: test308_post_process_hydra1_compress (up)

Тест на компрессию высокого динамического диапазона (HRD) до низкого (LDR), для полного охвата цветов монитором.

REQ. #106: test309_post_process_hydra1_contrast (up)

Тест на увеличение контраста изображения.

REQ. #107: test310_post_process_hydra1_desaturation (up)

Тест на уменьшение насыщенности (полное обесцвечивание) изображения.

REQ. #108: test311_post_process_hydra1_saturation (up)

Тест на увеличение насыщенности изображения.

REQ. #109: test312_post_process_hydra1_whiteBalance (up)

Тест на автоматическую коррекцию тональности изображения, до усреднённого по всем каналам, для имитации биологического механизма цветопостоянства.

REQ. #110: test312_2_post_process_hydra1_whitePointColor (up)

Тест на баланс белого, с указанной в ручную точкой белого.

REQ. #111: test313_post_process_hydra1_uniformContrast (up)

Тест на равномерное распределение контрастности изображения, методом эквализации

гистограммы.

REQ. #112: test314_post_process_hydra1_normalize (up)

Тест на линейное растягивание яркости изображения на максимальный LDR диапазон, с игнорированием редких отклонений яркости в тенях и светах.

Рекомендуется использовать после тональной компрессии, т.к. сжатие осуществляется по максимальному найденному значению яркости, которое может составлять лишь очень малую часть изображения, например яркий, точечный блик. Всё изображение потеряет яркость из-за этого блика, которым можно в большинстве случаев пренебречь, т.к. он не несёт полезной информации, в силу своего маленького размера. Нормализация призвана растянуть обратно яркостный диапазон, в пределах монитора (LDR), проигнорировав эти мелкие отклонения.

REQ. #113: test315_post_process_hydra1_vignette (up)

Тест на моделирование явления частичного ограничения (затемнения) наклонных пучков света оправой или диафрагмами оптической системы. Выражается в затемнении углов изображения.

REQ. #114: test316_post_process_hydra1_chromAberr (up)

Тест на моделирование аберрации оптической системы, выраженная в хроматических отклонениях волн света разной длины.

В реальной фотографии с эффектами виньетирования (vignette) и хроматической аберрацией (chromAberr) как правило борются, т.к. они по праву считаются побочными эффектами несовершенной конструкции оптики и фотоэлементов. Но в мире стерильных синтетических изображений (рендерах) этот эффект придаёт некоторое сходство с реальной фотографией, что несколько компенсирует недостаток реалистичности, если таковой имеется на изображении. Так же они могут использоваться как художественные приёмы.

REQ. #115: test317_post_process_hydra1_sharpness (up)

Тест на увеличение резкости изображения.

REQ. #116: test318_post_process_hydra1_ECCSWUNSVC (up)

Тест на одновременное использование: Exposure, Compress, Contrast, Saturation, White-

Balance, UniformContrast, Normalize, Sharpness, Vignette, ChromAberr.

REQ. #117: test319_post_process_hydra1_diffStars (up)

Тест на использование дифракционных звёзд.

5 Набор неотсортированных, но важных тестов

Неотсортированный набор различных тестов.

REQ. #118: test37_cornell_with_light_different_image_layers (up)

Тест на GBuffer (тестируется 8 слоёв).

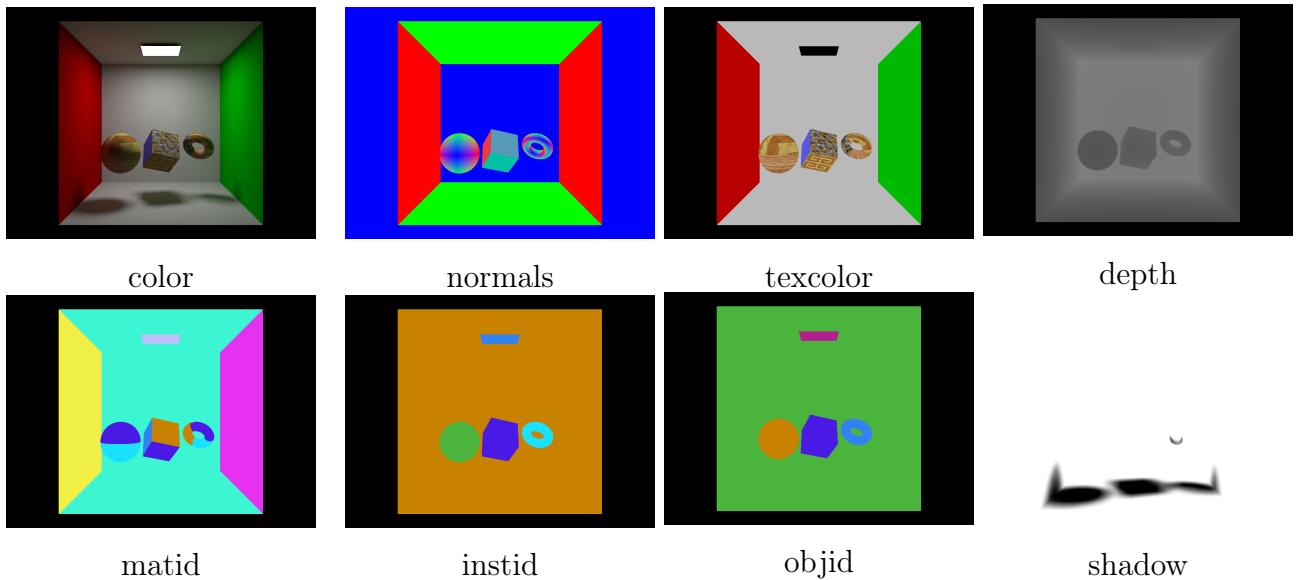


Figure 98: Тест на GBuffer.

REQ. #119: test77_save_gbuffer_layers (up)

Тест на GBuffer и улавливатель теней вместе (тестируются все 12 слоёв).

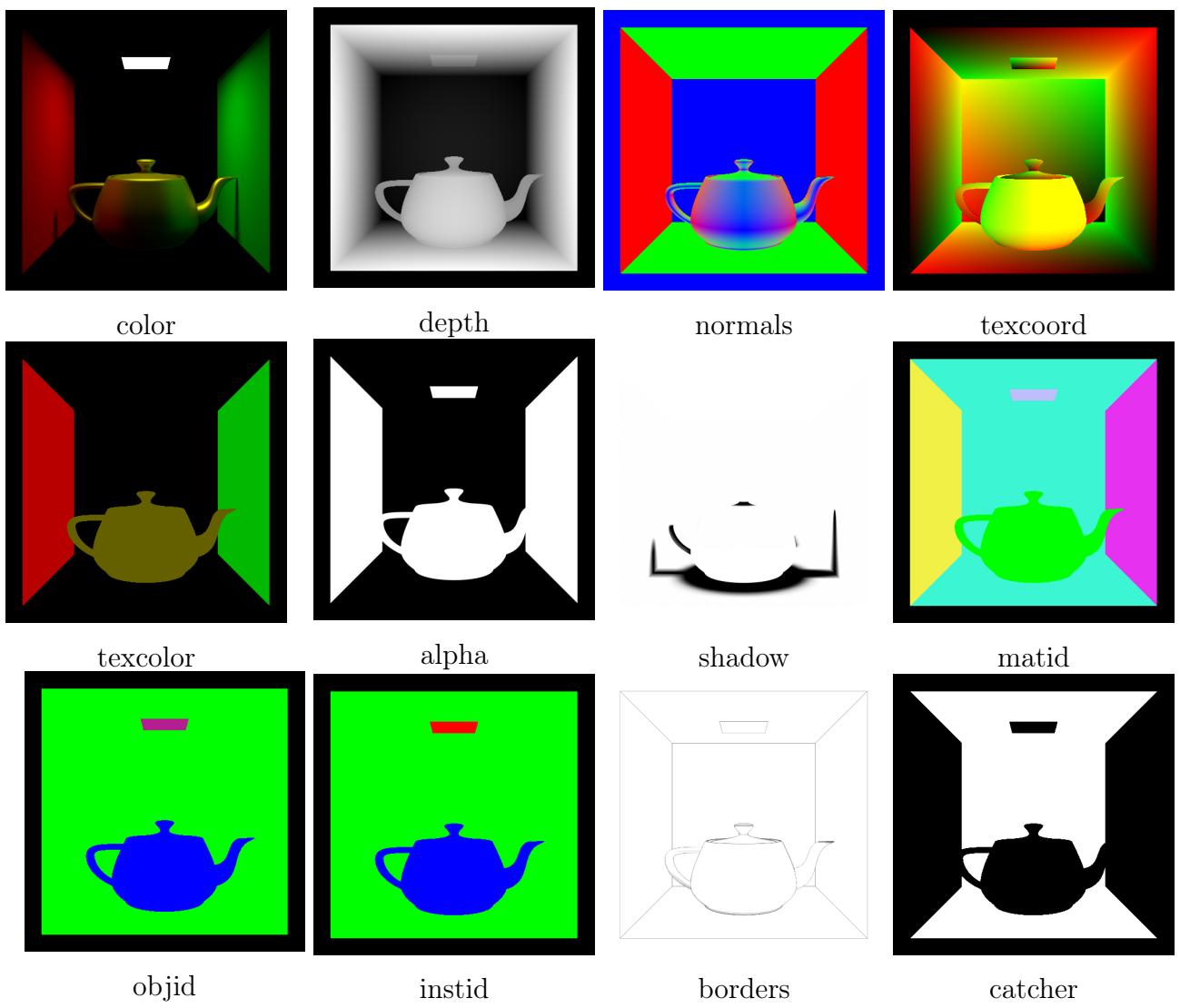
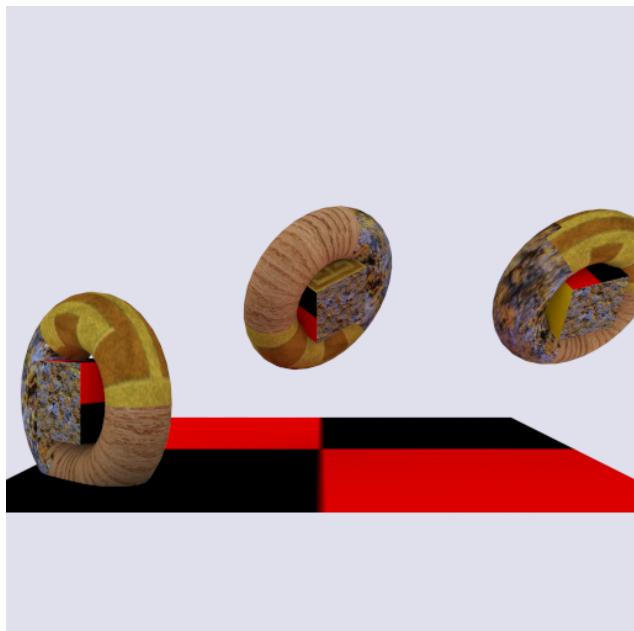


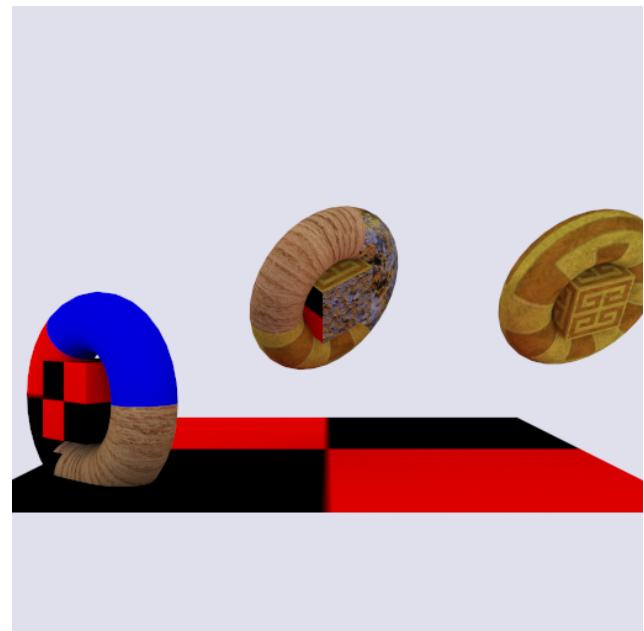
Figure 99: Тест на GBuffer.

REQ. #120: test78 – test79 (up)

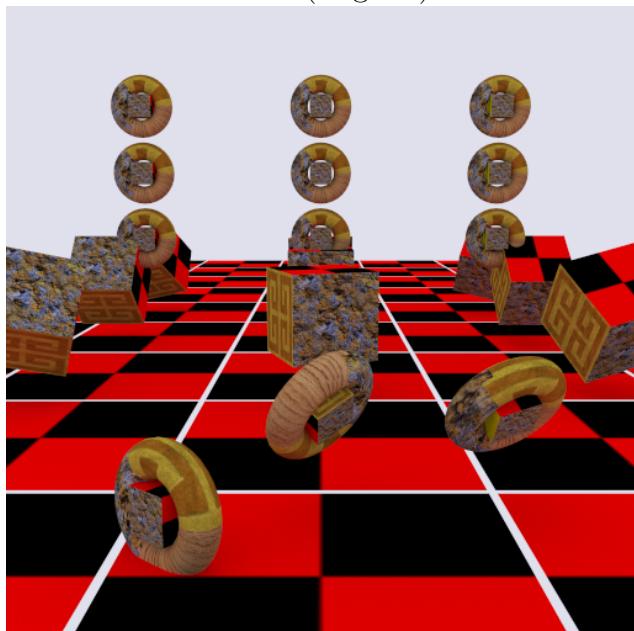
Тесты на списки переназначения материалов (material remap list). Данная функциональность позволяет менять материалы объекта при его инстанцировании. То есть, несколько инстансов одного объекта могут иметь разные материалы.



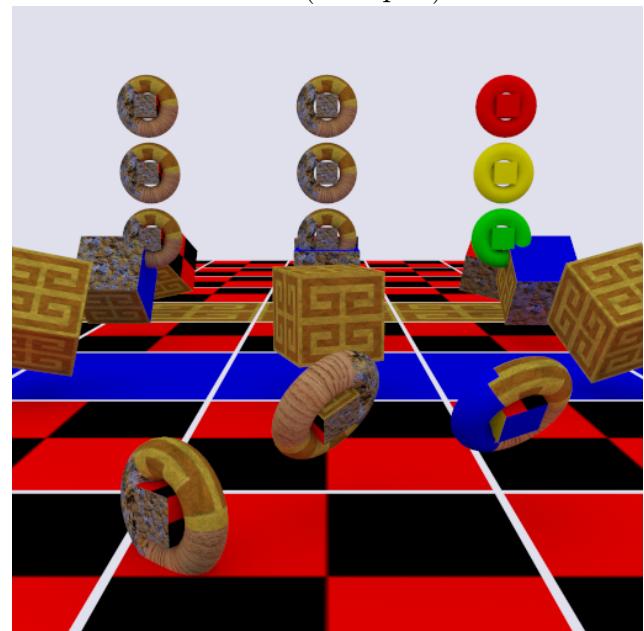
test78 (original)



test78 (remapped)



test79 (original)



test79 (remapped)

Figure 100: Тесты на список переназначения материалов.

REQ. #121: test82 – test92, test95 (up)

Тесты на процедурные текстуры.

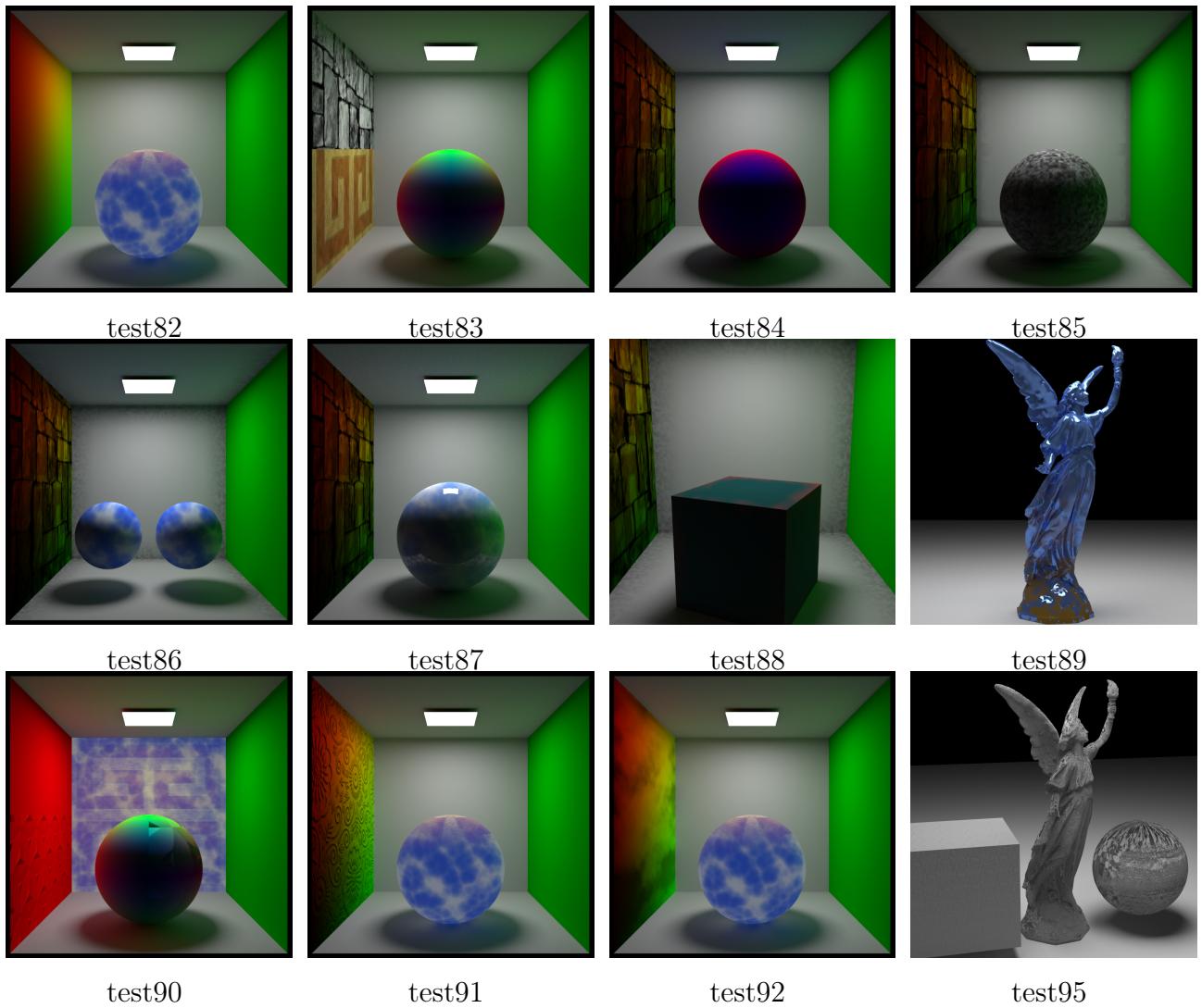


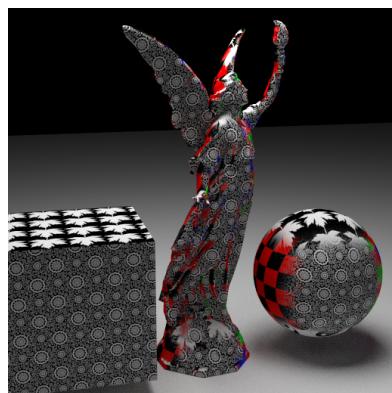
Figure 101: Тесты на процедурные текстуры.

REQ. #122: test95, test96, test99 (up)

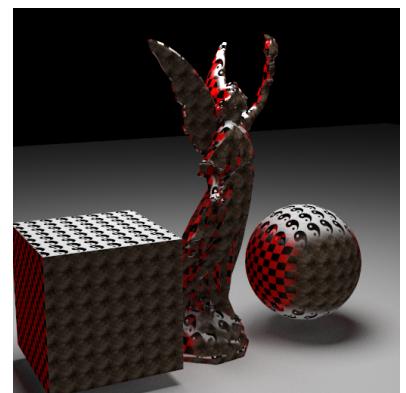
Тесты, проверяющие функциональность трипланарной проекции при помощи процедурных текстур.



test95



test96



test99

Figure 102: Тесты на трипланарную проекцию при помощи процедурных текстур.