中四物理练习卷

中四　物理　｜　时限：75 分钟　｜　总分：100 分　｜　共 24 题

力与运动

第一部分：牛顿定律与摩擦力（16 分）

1. 一部质量 2.0 kg 的小车在无摩擦轨道上受 6.0 N 的水平净力，求其加速度。

答案：$a = F/m = 6.0/2.0 = 3.0\ \text{m/s}^2$，方向与净力相同。

2. 一个 5.0 kg 木箱放在水平地面上，动摩擦系数为 0.30，水平推力 20 N（取 $g = 9.8\ \text{m/s}^2$）。求摩擦力、净力与加速度。

答案：正向力 $= 5.0 \times 9.8 = 49$ N，摩擦力 $= 0.30 \times 49 = 14.7$ N；净力 $= 20 - 14.7 = 5.3$ N；$a = 5.3/5.0 = 1.1\ \text{m/s}^2$。

3. 一个 10 kg 物体用绳悬挂在升降机内，升降机以 $2.0\ \text{m/s}^2$ 向上加速。求绳的张力。

答案：$T - mg = ma$，故 $T = m(g + a) = 10 \times (9.8 + 2.0) = 118$ N。

4. 一个 0.15 kg 的球以 8.0 m/s 垂直撞墙，再以 6.0 m/s 反弹，接触时间 0.050 s。求动量变化的大小与墙的平均力。

答案：$\Delta p = 0.15 \times (8.0 + 6.0) = 2.1\ \text{kg·m/s}$；平均力 $= 2.1/0.050 = 42$ N，方向与反弹方向相同。

动量与碰撞

第二部分：动量守恒与碰撞（16 分）

5. 一个 2.0 kg 物体以 3.0 m/s 撞向一个静止的 1.0 kg 物体，碰撞后两者黏在一起。求共同速度。

答案：动量守恒：$2.0 \times 3.0 = (2.0 + 1.0) \times v$，$v = 6.0/3.0 = 2.0\ \text{m/s}$。

6. 两个各 2.0 kg 的物体作弹性碰撞，第一个以 3.0 m/s 撞向静止的第二个。求碰撞后两者的速度。

答案：等质量弹性碰撞会交换速度：第一个停下（0 m/s），第二个以 3.0 m/s 前进。

7. 承接上题第 5 题的情况（2.0 kg 以 3.0 m/s 撞静止 1.0 kg 后黏合），求碰撞损失的动能及其占原有动能的百分比。

答案：碰前动能 $= 0.5 \times 2.0 \times 3.0^2 = 9.0$ J；碰后 $= 0.5 \times 3.0 \times 2.0^2 = 6.0$ J；损失 3.0 J，占 33%。

8. 一支 3.5 kg 步枪水平射出 0.020 kg 子弹，子弹速度为 400 m/s。求步枪的后座速度，并求子弹与步枪动能之比。

答案：动量守恒：$0.020 \times 400 = 3.5 \times v$，$v = 8.0/3.5 = 2.3\ \text{m/s}$；动能比 $= 3.5/0.020 = 175$，即 175 : 1。

功、功率与能量

第三部分：功、功率与能量（17 分）

9. 一个 45 kg 的人沿楼梯跑上 12 m 的高度，用时 8.0 s（取 g = 9.8 m/s²）。求他克服重力做功的平均功率。

答案：W = 45×9.8×12 = 5292 J；P = 5292/8.0 = 662 W（约 6.6×10² W）。

10. 一辆 1200 kg 的车由静止加速至 25 m/s，求它增加的动能。

答案：KE = 0.5×1200×25² = 3.75×10⁵ J。

11. 一个马达输入 4800 J 能量，把重物提升后重物的重力位能增加 1680 J。求马达的效率。

答案：效率 = 1680/4800×100% = 35%。

12. 把一个 6.0 kg 物体沿 3.0 m 长的斜道推上，升高 1.2 m，斜道效率为 60%。求所需推力及因摩擦损失的能量。

答案：有用功 = 6.0×9.8×1.2 = 70.6 J；输入功 = 70.6/0.60 = 117.6 J；推力 = 117.6/3.0 = 39 N；损失约 47 J。

圆周运动与卫星

第四部分：圆周运动与卫星周期（17 分）

13. 一个 0.50 kg 物体以 2.0 m/s 沿半径 0.80 m 的圆周运动。求向心力与周期。

答案：F = mv²/r = 0.50×2.0²/0.80 = 2.5 N；T = 2πr/v = 2π×0.80/2.0 = 2.5 s。

14. 一辆 900 kg 的车驶过半径 60 m 的水平弯路，轮胎与路面最大摩擦力为 5400 N。求最大安全速率。

答案：mv²/r = f，v = √(5400×60/900) = √360 = 19 m/s。

15. 两颗卫星的轨道半径比为 1 : 4，已知近地那颗的周期为 3.0 小时。求另一颗的周期（用 T ∝ r^1.5）。

答案：半径大 4 倍，周期大 4^1.5 = 8 倍，即 3.0×8 = 24 小时。

16. 一颗地球同步卫星的轨道半径为 4.2×10⁷ m，周期为 24 小时。求它的轨道速率。

答案：T = 86400 s；v = 2πr/T = 2π×4.2×10⁷ /86400 = 3.1×10³ m/s。

气体定律

第五部分：气体定律（17 分）

17. 一定量气体在 300 K 时体积为 2.0 L。在定压下加热至 450 K，求新体积。

答案：V/T 固定：V = 2.0×450/300 = 3.0 L。

18. 一定量气体在 2.0 L 时压强为 1.0×10⁵ Pa。在定温下压缩至 0.50 L，求新压强。

答案：pV 固定：p = 1.0×10⁵ ×2.0/0.50 = 4.0×10⁵ Pa。

19. 求 2.0 L、300 K、1.0×10⁵ Pa 的气体的摩尔数（R = 8.31 J mol⁻¹ K⁻¹）。

答案：n = pV/RT = (1.0×10⁵ ×2.0×10⁻³)/(8.31×300) = 0.080 mol。

20. 一个 3.0 L 容器在 300 K 时装有 0.10 mol 气体。求容器内气体的压强。

答案：$p = nRT/V = 0.10 \times 8.31 \times 300 / 3.0 \times 10^{-3} = 8.3 \times 10^{4}$ Pa。

透镜与折射

第六部分：透镜成像与全内反射（17 分）

21. 一个焦距 10 cm 的凸透镜，物体放在镜前 30 cm。求像距与放大率，并说明像的性质。

答案：$1/v = 1/10 - 1/30 = 1/15$，$v = 15$ cm；$m = 15/30 = 0.50$，成倒立、缩小的实像。

22. 同一凸透镜（$f = 10$ cm），物体放在镜前 15 cm。求像距与放大率。

答案：$1/v = 1/10 - 1/15 = 1/30$，$v = 30$ cm；$m = 30/15 = 2.0$，成倒立、放大的实像。

23. 同一凸透镜（$f = 10$ cm），物体放在镜前 5.0 cm。求像距、放大率与像的性质。

答案：$1/v = 1/10 - 1/5 = -1/10$，$v = -10$ cm；$m = 10/5 = 2.0$，成与物同侧、正立、放大的虚像。

24. 光由玻璃（折射率 1.50）射向空气。求临界角，并判断入射角 45° 时会否发生全内反射。

答案：$\sin\theta_c = 1/1.50$，$\theta_c = 41.8^\circ$；入射角 45° 大于临界角，故发生全内反射。

TutorZone 中四物理练习卷｜题目与文章为原创，并非任何学校或出版社的教材。