中六物理练习卷：力学与运动、圆周运动与引力、波动与光学、电与磁、热物理、原子物理与核能

中六　物理　|　时限：75 分钟　|　总分：100 分　|　共 24 题

第一部分 力学与运动

列出所用公式及单位，取 g = 9.81 m/s²。

1. 汽车由静止以 2.5 m/s² 均匀加速 8 s。求 (a) 末速，(b) 该段时间行走的距离。
答案：(a) v = u + at = 0 + 2.5 × 8 = 20 m/s。(b) s = ½at² = 0.5 × 2.5 × 8² = 80 m。

2. 石块自 45 m 高处自由落下（空气阻力不计）。求落地时间及落地速度。
答案：h = ½gt² ⇒ t = √(2h/g) = √(2 × 45 / 9.81) = 3.03 s；v = gt = 9.81 × 3.03 = 29.7 m/s（向下）。

3. 质量 3.5 kg 的木箱受水平推力 20 N，同时受摩擦力 6 N。求木箱的加速度。
答案：净力 = 20 − 6 = 14 N；a = F/m = 14 ÷ 3.5 = 4.0 m/s²。

4. 质量 0.25 kg 的球以 12 m/s 垂直撞墙，以 9 m/s 反弹，接触时间 0.05 s。求动量变化及墙的平均作用力。
答案：取离墙方向为正：Δp = m(v − u) = 0.25 × (9 + 12) = 5.25 kg · m/s；F = Δp/Δt = 5.25 ÷ 0.05 = 105 N（离墙方向）。

第二部分 圆周运动与引力

取 G = 6.67 × 10⁻¹¹ N · m²/kg²，地球质量 5.97 × 10²⁴ kg。

5. 物体在半径 0.8 m 的圆周上以周期 0.4 s 匀速转动。求线速度及向心加速度。
答案：v = 2πr/T = 2π × 0.8 ÷ 0.4 = 12.6 m/s；a = v²/r = 12.6² ÷ 0.8 = 197 m/s²。

6. 卫星在轨道半径 7.0e+06 m 的圆轨道上绕地球运行。求轨道速度及周期。
答案：v = √(GM/r) = √(6.67e-11 × 5.97e24 ÷ 7.0e+06) = 7.54e+03 m/s；T = 2πr/v = 2π × 7.0e+06 ÷ 7.54e+03 = 5831 s（约 97 分钟）。

7. 质量 60 kg 的太空人在月球表面（g = 1.62 m/s²）及地球表面。求两处的重量，并解释质量是否改变。
答案：月球：W = mg = 60 × 1.62 = 97.2 N；地球：W = 60 × 9.81 = 588.6 N。质量不变（仍为 60 kg），改变的只是重力加速度，故重量不同。

8. 汽车在水平路面以半径 50 m 转弯。轮胎与路面的最大静摩擦系数为 0.6。求最大安全车速。
答案：向心力由摩擦力提供：μmg = mv²/r ⇒ v = √(μgr) = √(0.6 × 9.81 × 50) = 17.2 m/s。

第三部分 波动与光学

取声速 340 m/s，入射角由法线量度。

9. 声波频率 512 Hz，在空气中传播速度 340 m/s。求波长；若频率加倍，波长如何改变？
答案：$\lambda = v/f = 340 \div 512 = 0.664$ m。频率加倍而波速不变，波长变为一半 0.332 m。

10. 双缝间距 0.5 mm，幕距 2 m，第三亮纹距中央 7.2 mm。求光波波长。
答案：$y = m\lambda D/d \Rightarrow \lambda = yd/(mD) = (7.2\times10^{-3} \times 0.5\times10^{-3}) \div (3 \times 2) = 6.0\text{e-}07$ m = 600 nm。

11. 光由空气（n = 1.0）以 45° 入射到 n = 1.5 的玻璃。求折射角。
答案：$n_1 \sin\theta_1 = n_2 \sin\theta_2 \Rightarrow \sin\theta_2 = \sin45^\circ \div 1.5 = 0.4714$，$\theta_2 = 28.1^\circ$。

12. 物体置于焦距 15 cm 的凸透镜前 45 cm。求像距、放大率及像的性质。
答案：$1/f = 1/u + 1/v \Rightarrow 1/v = 1/15 - 1/45 \Rightarrow v = 22.5$ cm（镜后实像）；$m = v/u = 22.5 \div 45 = 0.5$，即倒立、缩小、实像。

第四部分 电与磁

列出公式；功率单位用 W，能量用 J。

13. 6 Ω 与 12 Ω 并联后再与 4 Ω 串联，接上 12 V 电源。求总电阻及总电流。
答案：并联：$1/R = 1/6 + 1/12 \Rightarrow R_p = 4.0\ \Omega$；总电阻 $R = 4.0 + 4 = 8.0\ \Omega$；$I = V/R = 12 \div 8.0 = 1.5$ A。

14. 电荷 2e-06 C 置于场强 5e+04 V/m 的均匀电场中。求所受电力；若沿场方向移动 0.2 m，求电场作功。
答案：$F = qE = 2\text{e-}06 \times 5\text{e+}04 = 0.10$ N；$W = Fd = 0.10 \times 0.2 = 0.020$ J。

15. 20 Ω 电阻通以 0.5 A 电流 5 分钟。求电阻消耗的能量及功率。
答案：$P = I^2R = 0.5^2 \times 20 = 5$ W；$E = Pt = 5 \times 300 = 1500$ J。

16. 理想变压器初级 2400 匝、次级 120 匝，初级电压 240 V，次级电流 5.0 A。求次级电压及初级电流。
答案：$Vs/Vp = Ns/Np \Rightarrow Vs = 240 \times 120/2400 = 12$ V；理想变压器功率相等：$Ip = Is \times Ns/Np = 5.0 \times 120/2400 = 0.25$ A。

第五部分 热物理

取水的比热容量 4200 J/(kg·K)，冰的比潜热 3.34×10^5 J/kg。

17. 0.5 kg 水由 20 °C 加热至 80 °C。求所需热量。
答案：$Q = mc\Delta T = 0.5 \times 4200 \times 60 = 126000$ J = 126 kJ。

18. 2 kg 水由 20 °C 加热至 100 °C，加热器功率 1500 W 且无热损失。求所需时间。
答案：$E = mc\Delta T = 2 \times 4200 \times 80 = 672000$ J；$t = E/P = 672000 \div 1500 = 448$ s（约 7.5 分钟）。

19. 0.2 kg 的 0 °C 冰完全熔化成 0 °C 水。求吸收的热量；并说明熔化期间温度为何不变。
答案：$Q = mL = 0.2 \times 3.34\text{e+}05 = 66800$ J。熔化期间吸收的热用于破坏冰的晶体结构（增加势能），不是增加分子平均动能，故温度保持 0 °C。

20. 理想气体在 300 K、1.0e+05 Pa 时体积 2.0e-03 m³。等压加热至 450 K，求新体积。

答案：等压：$V_1/T_1 = V_2/T_2 \Rightarrow V_2 = V_1 \times T_2/T_1 = 2.0\text{e-}03 \times 450/300 = 3.0\text{e-}03\ m^3$。

第六部分 原子物理与核能

取 $h = 6.63 \times 10^{-34}\ J\cdot s$，$c = 3.0 \times 10^8\ m/s$，$1\ eV = 1.6 \times 10^{-19}\ J$，1 u 相当于 931.5 MeV。

21. 波长 500 nm 的光子。求其能量（以 J 及 eV 表示）。

答案：$E = hc/\lambda = (6.63\text{e-}34 \times 300000000.0) \div 5.0\text{e-}07 = 3.98\text{e-}19\ J = 2.49\ eV$。

22. 金属的功函数为 2.0 eV，以上题光子照射。求光电子最大动能，并判断能否产生光电效应。

答案：$K_{max} = E - W = 2.49 - 2.0 = 0.49\ eV$。因 2.49 eV 大于 2.0 eV，故能产生光电效应。

23. 某放射性核素半衰期 5 天，现有 8.0e+20 个原子核。求 15 天后剩余核数。

答案：15 天 = 3 个半衰期；$N = N_0 \times (½)^n = 8.0\text{e+}20 \times (½)\text{^}3 = 1.0\text{e+}20$ 个。

24. 核反应中质量亏损为 0.002 u。求释放的能量（MeV 及 J）。

答案：$E = 0.002 \times 931.5 = 1.863\ MeV = 1.863 \times 1.6\text{e-}13 \approx 2.98\text{e-}13\ J$。

TutorZone 中六物理练习卷｜题目与文章为原创，并非任何学校或出版社的教材。