中五设计与应用科技练习卷（第一份）｜齿轮比、机械效益、力矩、应力与电路

练习卷 · 高中设计与应用科技

中五设计与应用科技练习卷（第一份），适合校内考试及专题设计备试，涵盖齿轮比与输出转速、三齿轮轮系与蜗杆减速、机械效益与效率、杠杆力矩平衡、材料应力与安全系数、电阻串并联与分压、能量功率与电费计算，每题附完整算式及答案，亦适合教师作课堂练习。

1. 齿轮比与输出转速（16 分）

转速以 rpm 作答，速度以 m/s 作答并取两位小数。

#	Question
1	(a) 主动齿轮 60 齿、转速 900 rpm，带动 40 齿从动齿轮。求齿轮比及从动轮转速。
2	(b) 三齿轮轮系：48 齿主动轮、16 齿惰轮、24 齿从动轮，输入 900 rpm。求输出转速，并说明惰轮的作用。
3	(c) 单头蜗杆配 40 齿蜗轮，马达转速 1440 rpm。求减速比及输出转速。
4	(d) 若 40 齿从动轮的模数为 2 mm，求其节圆直径；并以 (a) 的 600 rpm 计算节圆周边速度（m/s）。

2. 机械效益与效率（18 分）

须列式，效率取一位小数。

#	Question
5	(a) 一个滑轮系统举起 1500 N 负荷需 375 N 施力。求机械效益（MA）。
6	(b) 施力移动 2.0 m 时负荷只上升 0.4 m。求速度比（VR）。
7	(c) 计算该系统的效率，并指出其余能量去了哪里。
8	(d) 整个提升过程用 5 秒完成。求输入功、输出功、损失能量，以及输入功率与输出功率。

3. 杠杆与力矩平衡（16 分）

力矩以 N·m 为单位，须写出平衡式。

#	Question
9	(a) 支点左方 0.8 m 处受 250 N 向下力，右方 0.5 m 处需加多少力才平衡?
10	(b) 横杆支点左方 0.45 m 挂 120 N 重物，右方 0.36 m 处应挂多少 N?
11	(c) 手柄长 0.25 m，垂直施力 160 N。求力矩；并解释为何斜向施力时有效力矩会减少。
12	(d) 撬棍支点距负荷 0.25 m、距施力点 1.5 m，负荷 900 N。求所需施力及速度比（VR）。

4. 材料应力与安全系数（18 分）

应力以 MPa 作答，应变及模量取适当单位。

#	Question
13	(a) 一条截面积 150 mm² 的拉杆受 4500 N 拉力。求拉应力。
14	(b) 该杆标距 2.0 m，受力后伸长 1.2 mm。求应变及杨氏模量（GPa）。
15	(c) 材料降伏强度为 240 MPa。求工作应力 30.0 MPa 下的安全系数，并判断是否合乎一般设计要求（⩾3）。
16	(d) 若设计规范要求安全系数不少于 3，求容许应力及在此杆上的最大许可负荷。

5. 电阻网络与功率（16 分）

电流可用 mA，功率取三位小数。

#	Question
17	(a) 180 Ω 与 270 Ω 两电阻串联。求总电阻。
18	(b) 同一对电阻改为并联。求等效电阻。
19	(c) 串联组合接上 12 V 电源。求电流（mA）及 180 Ω 上的电压降。
20	(d) 求 270 Ω 电阻消耗的功率（W）。

6. 能量、功率与电费（16 分）

取 $g = 9.81\ m/s^2$，能量取两位小数。

#	Question
21	(a) 吊机把 25 kg 负荷提升 1.8 m，用时 4 秒。求所做的功及平均功率。
22	(b) 若吊机马达输入功率为 160 W，求系统效率。
23	(c) 求这 4 秒内以热及声形式损失的能量。
24	(d) 若系统连续运行 2.5 小时（输入 160 W），求耗电量（kWh）及每度电 $1.20 的电费。