1960 年全国

1. 12.5 t 重的电车，在水平道路上由静止开始运动，经过 30 s 速度达到 6 m/s。把电车的运动当作匀加速运动，设阻力等于车重的 0.02，求电车的牵引力。

> 约 5000 N。

> 本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

2. 设人造地球卫星离地心的距离为 r，以地心为圆心作匀速圆周运动。已知地球的质量 M 和万有引力恒量 G，求证人造地球卫星的线速度 $v=\sqrt{\frac{GM}{r}}$。

> 证明略。

> 本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

3. 用焦距是 5 cm 的放大镜观察物体。为了使所成的虚像距放大镜 25 cm，物体应放在什么地方？画出成像的光路图。

> 约 4.2 cm；光路图略。

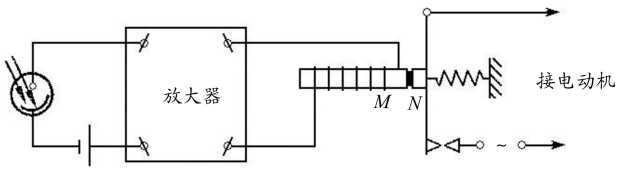
> 本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

4. 在下列四题中任意选作三题：

   (1) 单色光从空气进入水中。它的波长、频率和传播速度，什么改变？什么保持不变？

   (2) 把红外线、伦琴射线、无线电波、紫外线和可见光线，按照频率由大到小的次序排列出来。

   (3) 下图是用来开动或停止电动机的光控替续器的示意图。试简要说明其工作原理。



   (4) 已知氢原子的核外电子在第二条轨道上运动时的能量是 E_2，在第三条轨道上运动时的能量是 E_3，普朗克恒量是 h。试求氢的核外电子从第三条轨道跃入第二条轨道时所发出的光的频率。

(1) 频率不变，波长和传播速度改变。 (2) 伦琴射线、紫外线、可见光线、红外线、无线电波。 (3) a. 当光照射光电管时，产生电流，这个电流经过放大器放大后使电磁铁 M 磁化，M 吸引衔铁 N，从而断开电动机电路；b. 当光停止照射时，电磁铁失去磁性，弹簧使电动机的电路接通。 (4) $\nu = \frac{E_3 - E_2}{h}$。

本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

5. 试简要回答下列问题：

   (1) 原子堆中为什么要用石墨和镉棒？

   (2) 什么叫做热核反应？

(1) 石墨用来作中子的减速剂；镉棒用来吸收中子，以控制反应快慢。 (2) 在温度足够高时，轻原子核具有足够的动能来克服原子核间电的斥力，于是发生聚变。这种反应叫做热核反应。

本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

6. 用效率为 80% 的锅炉来生成过热蒸汽。送入锅炉的水的温度是 100 °C，所产生的过热蒸汽的温度是 290 °C。水的比热取 $1\,\mathrm{cal/(g\cdot °C)}$，在这个锅炉中水的沸点是 190 °C，汽化热是 $480\,\mathrm{cal/g}$，过热蒸汽的比热取 $0.5\,\mathrm{cal/(g\cdot °C)}$。问每生产 560 kg 过热蒸汽要消耗多少煤。（煤的燃烧值是 $7000\,\mathrm{kcal/kg}$）

62 kg。

本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

7. 在下列二题中任意选作一题：

   (1) 有一个气焊用的氧气筒，容积为 100 L。在温度为 15 °C 时，筒上压强计所指出的压强是 96 atm，求筒里氧气的质量。（在标准状况时每升氧气的质量是 1.43 g/L）

   (2) 长江大桥的钢梁一端固定，另一端是自由的。这是为什么？如果在 −10 °C 时把两端都固定起来，当温度升高到 40 °C 时，钢梁所承担的胁强是多少？（钢的线胀系数为 $12\times10^{-6}\,°\mathrm{C}^{-1}$，弹性模量为 $2.0\times10^4\,\mathrm{kgf/mm^2}$）

(1) 约 13 kg。 (2) a. 为了避免由于钢梁的热胀冷缩而产生有害的胁强；b. $12\,\mathrm{kgf/mm^2}$。

本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

8. 绘出矿石收音机的线路图，并指出各主要部分的作用。

> (1) 可变电容器和线圈组成的线路起调谐作用；(2) 矿石起检波作用。

本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

9. 如何测定干电池的电动势和内电阻？在回答中应绘出线路图，标明图中各部分器材的名称，简要说明实验步骤，并写出最后计算式。

> 凡是能近似地测出电动势 E 和内电阻 r 的实验，都算正确答案。

本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

10. 一个直流电动机的输入电压是 220 V，电枢的电阻是 0.3 Ω。正常运转时，通过电枢的电流强度是 100 A。问：

    (1) 如果起动时通过电枢的电流强度不能超过 150 A，应使用多大的起动电阻？

    (2) 正常运转时电动机的反电动势是多少？

    (3) 正常运转时电动机的输出功率是多少？

    (4) 用这台电动机来带动效率为 70% 的起重机，以 0.3 m/s 的速度匀速地提起货物，能提起的重量是多少？

> (1) 约 1.2 Ω；(2) 190 V；(3) 19 kW；(4) 约 4.5 t 重。

本题原卷及材料中未提供详解，待补充。