1961 年全国

1. 从光源发出的光投射到一个焦距为 f 的凹面镜上，所成的像和光源在镜的同侧，光源到镜的距离为像距的 4 倍。求像所在的位置，并画出成像的光路图。

> 像在镜前距镜 $\frac{5}{4}f$ 处；光路图略。

> 本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

2. 在下列两题中任意选作一题：

   (1) 为了简便地称量一根较重的粗细不均匀的木料，使左端着地，抬起它的右端时，用的力是 32 kgf；使右端着地，抬起它的左端时，用的力是 48 kgf。问：（1）这根木料的重量是多少千克重？（2）它的重心离左端的距离是全长的几分之几？

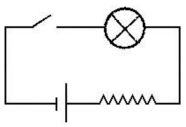
   (2) 氢原子中的电子绕原子核作圆周运动的速度是 $2.2\times10^{8}\,\mathrm{cm/s}$，求这时电子轨道的半径。（电子的质量和电量分别是 $9.1\times10^{-28}\,\mathrm{g}$ 和 4.8×10^{-10} 静电系单位）

> (1) （1）80 kgf；（2）全长的 $\frac{2}{5}$。 (2) 约 $0.52\times10^{-8}\,\mathrm{cm}$。

> 本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

3. 回答下列问题：

   (1) 在如图所示的电路中，怎样用一个伏特计测出电源的路端电压，并近似地测出它的电动势？在图上画出联接上的伏特计，并注明伏特计正负接线柱的符号。



   (2) 在测定物质比热的实验中，使用天平称量物体的质量时，必须先对天平进行调整。问：（1）怎样判断天平底座是否水平？如果不水平，应该调整什么？（2）如果指针不指零点，偏左怎样调整？偏右怎样调整？

(1) 电键开启时，伏特计的示数是电源的电动势；电键关闭时，伏特计的示数是路端电压。接线如图 1 所示。

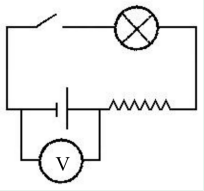


图 1

(2) （1）悬锤尖端与底座上固定尖端对正时，则底座水平；否则调整底座上的螺旋。（2）指针偏左，则旋转横梁上的调整螺旋，使它向左移；指针偏右，则使它向右移。

本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

4. 在直流电路里串联着 A、B 两个安培计。把 0.015 Ω 的电阻和安培计 A 并联，这时安培计 A 的示数是 0.4 A，安培计 B 的示数是 1.2 A。求安培计 A 的电阻是多大？

0.03 Ω。

本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

5. 在下列两题中任意选作一题：

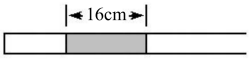
   (1) 水平放置的平行板电容器，两板间的距离是 2 cm，两板间的电势差是 180 V，上板带正电。一个电子由水平方向射入两板间。（1）求电子所受电场力的大小和方向（电子的电量是 4.8×10^{-10} 静电系单位）；（2）说明电子在水平和竖直方向上的分运动各是什么样的运动？

   (2) 回答下列问题：（1）什么叫做裂变和链式反应？（2）什么叫做聚变？为什么聚变必须在几百万度以上的高温下进行？

(1) （1）1.44×10^{-10} dyn，方向竖直向上；（2）水平方向做匀速运动，竖直方向做初速为零的匀加速运动。 (2) （1）裂变：重原子核受中子打击分裂为轻原子核。链式反应：裂变时，同时放出中子，这些中子又被重核俘获，使裂变不断进行。（2）聚变：轻原子核聚合成为较重的原子核。聚变条件：温度高，原子核的动能大，才能克服原子核间的斥力，达到发生核反应的程度。

本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

6. 有一个一端封闭的粗细均匀的细玻璃管，用一段长为 16 cm 的水银柱封入适量的空气，如图所示。这个装置可以用来测定大气压强。把管竖直放置：开口向上时，管内空气柱长是 15 cm；开口向下时，管内空气柱长是 23 cm。求：



(1) 这时的大气压强；

(2) 把管水平放置时，管内空气柱的长度。

(1) 76 cmHg； (2) 18 cm。

本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

7. 一台四缸四冲程的内燃机，活塞面积是 300 cm^2，活塞冲程是 300 mm。在第三冲程中，活塞所受的平均压强是 4.5 $\mathrm{kgf/cm}^2$。在这个冲程中，燃气所做的功是多少？如飞轮转速是 300 r/min，这台内燃机燃气做功的功率是多少马力？

405 $\mathrm{kgf}\cdot\mathrm{m}$；54 HP。

本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

8. 回答下列问题：

(1) 一束白光从真空射入玻璃，已知红光在玻璃中的传播速度大于紫光在玻璃中的传播速度，问红光和紫光的折射角哪个大？为什么？

(2) 在真空中频率是 5×10^{14} Hz 的色光，在水中传播时，它的波长是多大？（水对这种色光的折射率是 $\frac{4}{3}$，光在真空中的传播速度是 3×10^8 m/s）

(1) 紫光的折射角比红光的折射角小。因 $v_{紫}<v_{红}$，根据 $n=\frac{c}{v}$，所以 $n_{紫}>n_{红}$；又 $n=\frac{\sin i}{\sin r}$，所以 $r_{紫}<r_{红}$。 (2) 4500 Å（或 4.5×10^{-5} cm）。

本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

9. 有一台直流电动机，它的电枢线圈的电阻是 0.6 Ω。把这台电动机接到电压是 120 V 的电路中，这时电动机的效率是 95%。求电动机的输入功率。如果加在电动机上的电压保持不变，当电动机轴上的负载增加时，电流强度有什么改变？为什么？这时电动机的效率有什么改变？为什么？

1200 W；电动机轴上负载增加时，电枢的转速减小，反电动势随着减小，根据 $I=\frac{U-\varepsilon}{R}$，电流增大；根据 $\eta=\frac{\varepsilon}{U}$，电压不变，反电动势减小时，效率减小。

本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

10. 用一塔式起重机从地面提起 2 t 重的货物。货物竖直上升的加速度是 0.4 $\mathrm{m/s}^2$。问：

(1) 起重机的钢绳所受的拉力是多少牛顿？

(2) 如起重机的效率是 80%，货物做匀加速上升的头 5 s 内，供给起重机的能量是多少焦耳？（重力加速度是 $9.8\,\mathrm{m/s^2}$）

(1) 20400 N； (2) 127500 J。

本题原卷及材料中未提供详解，待补充。