1986 年上海

1. 白光从空气中进入玻璃三棱镜时会产生色散现象。紫色光向棱镜底边偏折最大；红色光在三棱镜中传播速率最大。

> 紫；红

> 本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

2. LC 振荡电路的振荡频率 $f=\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$。

> $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

> 本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

3. 瞬时值为 $u=50\sqrt{2}\sin(100\pi t)$ 的交流电压，加在阻值 $R=4\,\Omega$ 的电阻上，则流过电阻的电流有效值是12.5 A；频率是50 Hz。

> 12.5 A；50 Hz

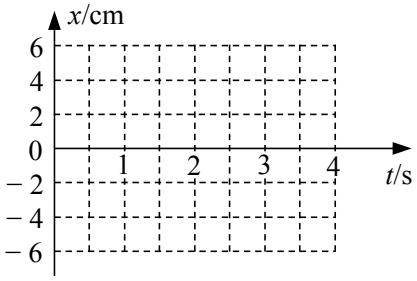
> 本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

4. 一个电子在匀强磁场中运动而不受到磁场力的作用，则电子运动的方向是平行于磁场方向。

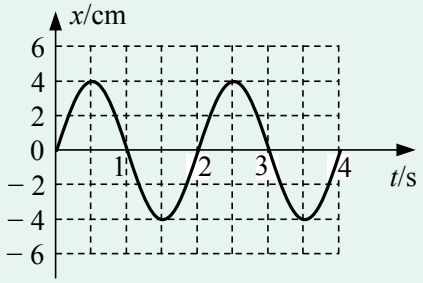
> 平行于磁场方向

> 本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

5. 单摆作简谐振动，频率为 0.5 Hz，振幅为 4 cm。当摆球具有最大正向速度的瞬时开始计时，在右图中画出振动图象。



图象应是周期是 2 s、振幅是 4 cm、初位相是 0 的正弦曲线。



本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

6. 在氢光谱巴耳末公式 $\frac{1}{\lambda}=R\left(\frac{1}{2^2}-\frac{1}{n^2}\right)$ 中，R 为里德伯恒量。式中 n 必须满足的条件是大于 2 的正整数。

大于 2 的正整数

本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

7. 一个原子核经一次 α 衰变和一次 β 衰变后，成为一新原子核。则新核与原来的核相比，质子少了 1 个；中子少了 3 个。

1；3

本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

8. 甲、乙两溜冰者，质量分别为 50 kg 和 52 kg，甲手里拿着一质量为 2 kg 的球，两人均以 2 m/s 的速度在冰面上相向滑行。甲将球抛给乙，乙再将球抛给甲，这样抛接若干次后，乙的速度变为零，则甲的速度是0。

0

本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

9. 关于速度和加速度的关系，下列说法中正确的是 (B)

A. 速度变化得越多，加速度就越大

B. 速度变化得越快，加速度就越大

C. 加速度方向保持不变，速度方向也保持不变

D. 加速度大小不断变小，速度大小也不断变小

> “速度变化得越多”是指 Δv 越大，若所用时间 t 也很大，则 $\frac{\Delta v}{\Delta t}$ 就不一定大，故 A 错。“速度变化得越快”是指速度的变化率 $\frac{\Delta v}{\Delta t}$ 越大，即加速度 a 越大，B 正确。加速度方向保持不变，速度方向可能变，也可能不变，当物体做减速直线运动时，$v=0$ 以后就反向运动，如竖直向上抛出的物体，故 C 错。物体在运动过程中，若加速度方向与速度方向相同，尽管加速度在变小，但物体仍在加速，直到加速度 $a=0$ 时，速度就达到最大了，故 D 错。

10. 一质量为 m 千克的物体挂在弹簧秤下，手持弹簧秤的上端加速上提，弹簧秤的读数为 p 牛顿，则上提的加速度是 (C)

A. $\frac{p}{m}$　　B. g　　C. $\frac{p}{m}-g$　　D. $\frac{p}{m}+g$

> 本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

11. 关于物体的内能，以下说法中正确的是 (D)

A. 不同的物体，若温度相等，则内能也相等

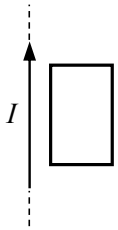
B. 物体速度增大，则分子动能增大，内能也增大

C. 晶体熔解时，温度不变，则内能也不变

D. 对物体做功，或向物体传热，都可能改变物体的内能

> 本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

12. 一无限长直导线通有电流 I，有一矩形线圈与其共面，如图所示。当电流 I 减小时，矩形线圈将 (A)



A. 向左平动　　B. 向右平动　　C. 静止不动　　D. 发生转动

> 本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

13. 能产生干涉现象的两束光是 (B)

A. 频率相同、振幅相同的两束光　　B. 频率相同、位相差恒定的两束光

C. 两只完全相同的灯泡发出的光　　D. 同一光源的两个发光部分发出的光

> 本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

14. 频率为 ν 的光照射某种金属材料，产生光电子的最大初动能为 E_k。若以频率为 2ν 的光照射同一金属材料，则光电子的最大初动能是（B）

A. $2E_k$　　B. $E_k+h\nu$　　C. $E_k-h\nu$　　D. $E_k+2h\nu$

> 本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

15. 光子能量为 E 的一束光，照射容器中的氢气。氢原子吸收光子后，能发出频率分别为 ν_1、ν_2、ν_3 的三种光，且 $\nu_1<\nu_2<\nu_3$。则入射光束的光子能量是（C）

A. $h\nu_1$　　B. $h\nu_2$　　C. $h\nu_3$　　D. $h(\nu_1+\nu_2+\nu_3)$

> 本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

16. 有一频率为 0.5 Hz 的简谐横波，沿 x 轴正方向传播。在传播方向上有相距为 2 m 的两个质点，它们相继达到正向位移最大值的时间差为 0.5 s，则波长是（D）

A. 1 m　　B. 2 m　　C. 4 m　　D. 8 m

> 本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

17. 下列叙述中，符合物理学史事实的有（ABD）

A. 电子是由汤姆生发现的

B. “相对论”是由爱因斯坦创立的

C. 原子的核式结构学说是由玻尔提出的

D. 理论上预言了电磁波存在的是麦克斯韦

> 本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

18. 对于理想气体，下列说法中正确的是（AD）

A. 在质量和温度不变的情况下，压强与体积成反比

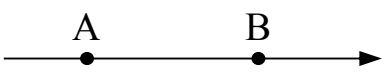
B. 在质量和压强不变的情况下，每升高 1 °C，体积就增大 $\frac{1}{273}$

C. 只有在温度不太低、压强不太大的情况下，才能服从理想气体状态方程

D. 分子间无相互作用的势能，分子无规则运动的动能的总和就是内能

> 本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

19. 一正电荷在电场中沿某一电场线从 A 点移到 B 点，在此过程中有可能的是（ABD）



A. 电场力的大小不断变大　　B. 电场力的大小保持不变

C. 电荷克服电场力做功　　D. 电荷的电势能不断变小

本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

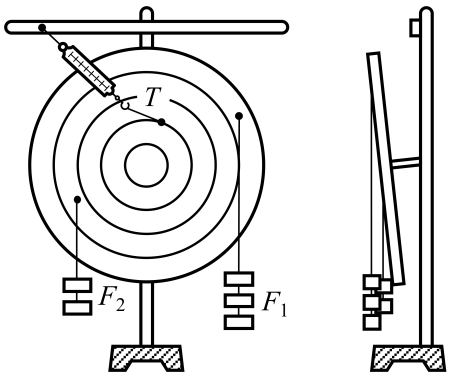
20. 一物体沿光滑斜面下滑，在此过程中（AC）

A. 斜面对物体的弹力做功为零　　B. 斜面对物体的弹力的冲量为零

C. 物体动能的增量等于重力所做的功　　D. 物体动量的增量等于重力的冲量

本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

21. 某学生在做“有固定转动轴物体的平衡条件”实验时，他把力矩盘调节到平衡，如图所示。盘上各圆的半径分别是 0.1 m，0.2 m，0.3 m，0.4 m，0.5 m。每个钩码的质量均为 0.1 kg。若规定逆时针力矩为正，顺时针力矩为负。则 F_1 的力矩是$-0.12\,\mathrm{kgf\cdot m}$；$F_2$ 的力矩是$0.06\,\mathrm{kgf\cdot m}$。根据平衡条件，测力计与圆盘连线上的拉力 T 应该是$0.3\,\mathrm{kgf}$，但该学生发现测力计的读数与该值有偏差，除摩擦等原因外，从所示的两图中可看出引起误差的原因是：力矩盘盘面不在竖直平面里，测力计和拉线不在同一直线上。



$-0.12\,\mathrm{kgf\cdot m}$，$0.06\,\mathrm{kgf\cdot m}$，$0.3\,\mathrm{kgf}$，力矩盘盘面不在竖直平面里，测力计和拉线不在同一直线上

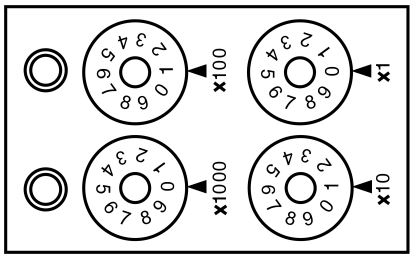
本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

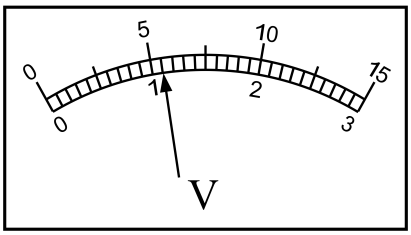
22. 给你一个伏特表，一个电阻箱，电键及导线等，如何根据全电路欧姆定律测出一节旧干电池的电动势和内电阻。

(1) 在右方空白处画出实验电路图。

(2) 实验过程中，将电阻箱拨到 45 Ω 时，伏特表读数为 0.90 V；若将电阻箱拨到如图所示$110\,\Omega$时，伏特表的读数如右图所示是$1.10\,\mathrm{V}$。

(3) 根据以上实验数据，可以算出该节干电池的电动势 $\varepsilon=1.3\,\mathrm{V}$，内电阻 $r=20\,\Omega$。

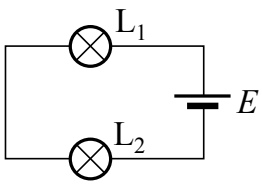




(1) 正确画出电路图：将电源、电键和电阻箱串联，伏特表并联在电阻箱的两端。 (2) 110 Ω，1.10 V (3) 1.3 V，20 Ω

本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

23. 右图中，L_1、L_2 是两个相同的乳白色的小灯泡，额定电压均为 3 V。E 是一电源，电动势为 6 V。电路接通后灯泡不亮，而导线和各连接点的接触均良好。给你一个伏特表（量程 0 ～ 3 ～ 15 V），要求在不断开电路的情况下，查出是哪一个器件已损坏。试述操作步骤（不讨论有两个或三个器件同时损坏的情况）。



① 伏特表量程选用 15 V 档。

② 将伏特表并联在电池两端，若读数显著低于 6 V，则电池不能用；若在 6 V 左右，则电池正常，再查灯泡。

③ 用伏特表测某一个灯泡的电压，若读数为零，则另一灯泡的灯丝已断；若读数为 6 V 左右，则这个灯泡的灯丝断。

本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

24. 以初速 v_0 水平抛出一物体，试求：

(1) 抛出多少时间后，物体的竖直位移和水平位移相等？

(2) 当竖直速度与水平速度相等时，物体的竖直位移和水平位移之比是多少？

(1) $\frac{2v_0}{g}$ (2) 1 : 2

（1）$x = v_0t$，$y = \frac{1}{2}gt^2$，由 $x = y$ 得

$v_0t = \frac{1}{2}gt^2$，

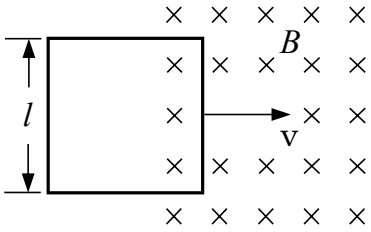
得出：$t=\frac{2v_0}{g}$。

（2）$v_y=gT=v_0$，$T=\frac{v_0}{g}$；

$\frac{y}{x}=\frac{\frac{1}{2}gT^2}{v_0T}=\frac{gT}{2v_0}$，把 $T=\frac{v_0}{g}$ 代入得

$\frac{y}{x}=\frac{1}{2}$。

25. 一边长 $l=0.50\,\mathrm{m}$、电阻 $R=0.40\,\Omega$ 的正方形线圈，在外力作用下，以 $v=2.0\,\mathrm{m/s}$ 的速度匀速进入磁感应强度 $B=0.04\,\mathrm{T}$ 的匀强磁场，线圈平面与磁感线垂直。试求线圈在图示位置时外力的功率。



$4\times10^{-3}\,\mathrm{W}$

$E=Blv$

$I=\frac{E}{R}$

$F=BIl$

维持线圈匀速运动外力大小 $F'=F$

$P=F'v$

$=\frac{B^2l^2v^2}{R}=\frac{0.04^2\times0.50^2\times2.0^2}{0.40}\,\mathrm{W}=4\times10^{-3}\,\mathrm{W}$

26. 一平行板电容器的两极板 M、N 通过变阻器 R 与电源 E 相连。在距 N 板较远处，有一磁感应强度 B 为 $0.10\,\mathrm{T}$ 的匀强磁场，方向垂直纸面向外，磁场的边界面 P 与 N 板平行。不考虑重力场。

当极板间的电压为 $4.5\,\mathrm{V}$ 时，一质量为 $1.0\times10^{-12}\,\mathrm{kg}$、电量为 $1.0\times10^{-8}\,\mathrm{C}$ 的点电荷 q，从 M 板由静止开始加速，并从 N 板上的小孔 C 射出，经金属屏蔽管 G 进入磁场。

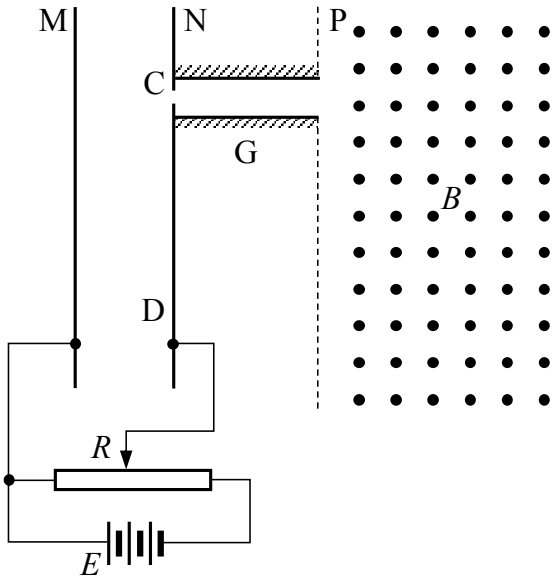
(1) 若要 q 经磁场后从 N 板上的小孔 D 射回电容器内，则 C、D 之间的距离应是多少？

(2) 当 q 回到 M 板时的速度是多大？

若在磁场区域内放置另一带负电的点电荷 Q，调节极板间的电压，再使 q 从 M 板出发经 C 孔和 G 管进入磁场后，在磁场区域内仍沿第 1 问中的运动轨迹运动，则

(1) 点电荷 Q 应放在哪里？

(2) 变阻器 R 的滑键应向哪边移动？为什么？



(1) $CD = 0.6\,\mathrm{m}$ (2) $v = 0$ (3) 点电荷 Q 应放在磁场中圆轨道的圆心处。(4) 变阻器的滑键向右端移动。理由：a）点电荷 q 在洛伦兹力和库仑力作用下作圆周运动，向心力增大；b）保持原轨道运动，v 要增大；c）电容器两板电压 U 要加大，所以变阻器的滑键向右移。

（1）$\frac{1}{2}mv^2 = qU$

$v = \sqrt{\frac{2qU}{m}} = \sqrt{\frac{2\times10^{-8}\times4.5}{10^{-12}}}\,\mathrm{m/s} = 300\,\mathrm{m/s}$

$qvB = \frac{mv^2}{R}$

$CD = 2R = \frac{2mv}{qB} = \frac{2\times10^{-12}\times300}{10^{-8}\times0.10}\,\mathrm{m} = 0.6\,\mathrm{m}$

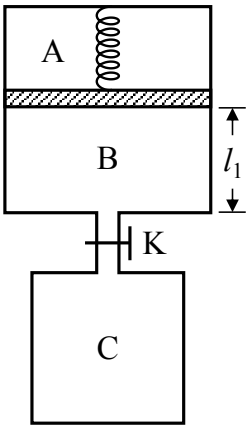
（2）$v = 0$

①点电荷 Q 应放在磁场中圆轨道的圆心处。

②变阻器的滑键向右端移动。

理由：a）点电荷 q 在洛伦兹力和库仑力作用下作圆周运动，向心力增大。b）保持原轨道运动，v 要增大。c）电容器两板电压 U 要加大，所以变阻器的滑键向右移。

27. 如图所示，可沿缸壁自由滑动的活塞将圆筒形气缸分隔成 A、B 两部分，气缸的底部通过装有阀门 K 的细管与一密闭容器 C 相连。活塞与气缸的顶部间连有一弹簧，当活塞位于气缸底部时，弹簧恰好无形变。开始时，B 内充有一定量的气体，A、C 内为真空。B 部分的高 $l_1 = 0.10\,\mathrm{m}$，B 与 C 的容积正好相等。此时弹簧对活塞的作用力正好等于活塞的重力。现将阀门打开，并将整个装置倒置。当达到新的平衡时，B 部分的高 l_2 等于多少米？



0.17 m

设活塞质量为 m，弹簧倔强系数为 k，气缸的横截面面积为 S，当 B 室内气体压强为 p_0 时，弹簧伸长 l_1，

$mg = kl_1$；

$p_0 S = mg + kl_1$

$p_0 = \frac{2kl_1}{S}$ 或 $p_0 = \frac{2mg}{S}$（1）

设开启阀门将整个装置又倒置后，B 容器内气体压强为 p，B 部分的高为 l_2，

$p_0 l_1 S = p(l_1 + l_2)S$

$p = \frac{l_1}{l_1+l_2} p_0 = \frac{2kl_1^2}{(l_1+l_2)S}$（2）

$pS = kl_2 - mg$

$p = \frac{k(l_2-l_1)}{S}$（3）

由（2）、（3）式得：$l_2 = \sqrt{3} l_1 = \sqrt{3} \times 0.1\,\mathrm{m} = 0.17\,\mathrm{m}$。