1989 年上海

1. 下列各组电磁波，按波长由长到短正确排列的是（B）

A. γ 射线、红外线、紫外线、可见光　　B. 红外线、可见光、紫外线、γ 射线

C. 可见光、红外线、紫外线、γ 射线　　D. 紫外线、可见光、红外线、γ 射线

> 本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

2. 下列各组物质，全部都是晶体的是（C）

A. 石英、雪花、沥青　　B. 食盐、橡胶、沥青

C. 食盐、雪花、石英　　D. 雪花、橡胶、石英

> 本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

3. 弹簧振子沿直线作简谐振动。当振子连续两次经过平衡位置时，振子的（A）

A. 加速度相同，动能相同　　B. 动能相同，动量相同

C. 加速度相同，速度相同　　D. 动量相同，速度相同

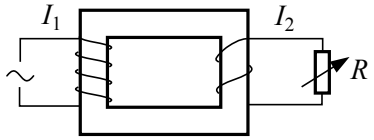
> 本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

4. 升降机以加速度 a 竖直向上作匀加速运动。升降机内的天花板上有一只螺帽突然松动，脱离天花板。这时螺帽相对于地的加速度是（g 为重力加速度）（D）

A. $g-a$　　B. $g+a$　　C. a　　D. g

> 本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

5. 右图为一与电源相接的理想降压变压器。原线圈中电流为 I_1，副线圈中电流为 I_2。当副线圈中的负载电阻 R 变小时（C）

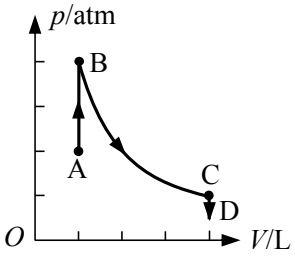


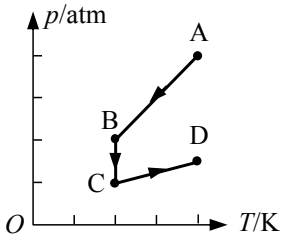
A. I_2 变小，I_1 变小　　B. I_2 变小，I_1 增大

C. I_2 增大，I_1 增大　　D. I_2 增大，I_1 变小

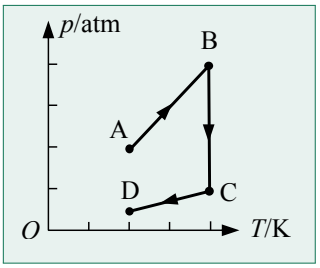
> 本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

6. 一定质量的理想气体，经历了 A→B→C→D 的状态变化过程，如右边的 $p-V$ 图所示，其中 BC 段是以 p 轴和 V 轴为渐近线的双曲线。在 p（压强）$-T$（温度）图上，上述过程可以对应为 (B)

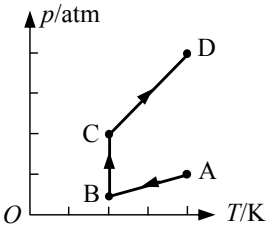




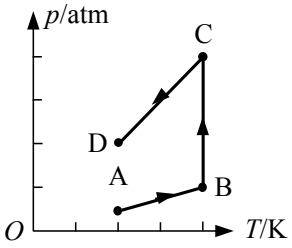
A.



B.



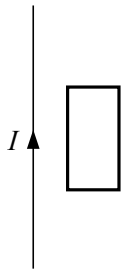
C.



D.

> 本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

7. 图示一通有电流 I 的直导线和一矩形导线框平行放置在同一平面上，当线框向哪个方向运动时，才会受到向右的合力 (D)



A. 向上　　B. 向下　　C. 向右　　D. 向左

> 本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

8. 地球表面的平均重力加速度为 g，地球半径为 R，万有引力恒量为 G。可以用下式来估

计地球的平均密度（A）

A. $\frac{3g}{4\pi RG}$　　B. $\frac{3g}{4\pi R^2G}$　　C. $\frac{g}{RG}$　　D. $\frac{g}{R^2G}$

> 本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

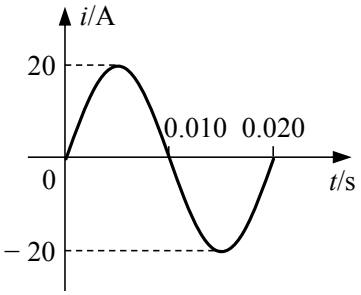
9. 封闭在体积一定的容器内的理想气体，当温度升高时，下列说法中正确的是（BC）

A. 气体分子的密度增加　　B. 气体分子的平均动能增加

C. 气体分子的平均速率增加　　D. 气体分子的势能增加

> 本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

10. 一个按正弦规律变化的交流电流的图象如下图所示，根据图象可以知道（BD）



A. 该交流电流的频率是 0.02 Hz

B. 该交流电流的有效值是 14.1 A

C. 该交流电流的瞬时值表示式是 $i = 20\sin 0.02t$ A

D. 在 $t = \frac{T}{8}$（T 是周期）时刻，该电流的大小与其有效值相等

> 本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

11. 用下述方法可以减缓放射性元素的衰变。（D）

A. 把该元素放置在低温处

B. 把该元素密封在很厚的铅盒子里

C. 把该元素同其他的稳定元素结合成化合物

D. 上述各种办法无法减缓放射性元素的衰变

> 各种放射性元素的衰变的快慢程度是不同的，这是它们的一个特性，基本上不随外界条件（温度、压强等）的变化而变化，并与元素所处的状态（游离态还是化合态）无关。

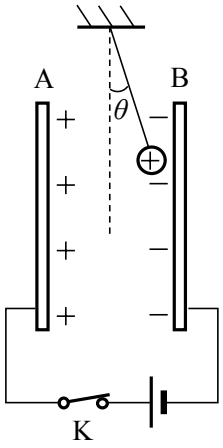
12. 凸透镜的焦距为 f。一个在透镜光轴上的物体，从距离透镜 $3f$ 处，沿光轴逐渐移动到距透镜 $1.5f$ 处，在此过程中 (AC)

A. 像不断增大　　B. 像和物之间的距离不断增大

C. 像和焦点的距离不断增大　　D. 像和透镜的距离不断减小

本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

13. 平行板电容器的两极板 A、B 接于电池两极。一带正电小球悬挂在电容器内部。闭合电键 K，电容器充电，这时悬线偏离竖直方向的夹角为 θ，如右图所示 (AD)



A. 保持电键 K 闭合，带正电的 A 板向 B 板靠近，则 θ 增大

B. 保持电键 K 闭合，带正电的 A 板向 B 板靠近，则 θ 不变

C. 电键 K 断开，带正电的 A 板向 B 板靠近，则 θ 增大

D. 电键 K 断开，带正电的 A 板向 B 板靠近，则 θ 不变

本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

14. 能量既不能凭空产生，也不能凭空消灭，它只能从一种形式转化为别的形式，或者从一个物体转移到别的物体，能量的总和保持不变，这就是能的转化和守恒定律。

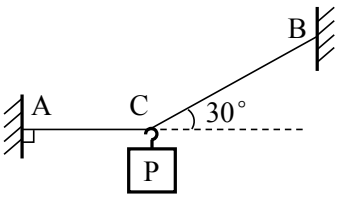
从一种形式转化为别的形式，从一个物体转移到别的物体

本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

15. 用长为 $h_0 = 50.0\,\mathrm{mm}$ 的一段水银柱，把空气封闭在一端开口向上的粗细均匀的玻璃管内，气柱高度为 $h_1 = 27.3\,\mathrm{mm}$，室温为 $273\,\mathrm{K}$，大气压强 $p_0 = 760\,\mathrm{mmHg}$。这时，封闭在玻璃管内的空气柱压强 p =810 mmHg，当室温升高 $20\,^\circ\mathrm{C}$ 时，封闭在管内的空气柱高度 h =29.3 mm。

本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

16. 如图，在一细绳 C 点系住一重物 P，细绳两端 A、B 分别固定在墙面上。使得 AC 保持水平，BC 与水平方向成 30° 角。已知细绳最大只能承受 200 N 的拉力，那么 C 点悬挂物的重量最多为100 N，这时细绳的 BC 段即将断裂。



> 本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

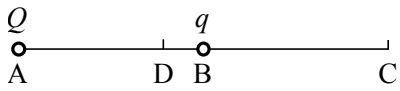
17. 一摄影者使用焦距是 5.00 cm 的照相机拍摄距离 1.05 m 处的一个台灯，在冲洗好的底片上量得此台灯的高度是 2.00 cm，此台灯的实际高度是40 cm。

> 本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

18. 一物体作同向直线运动，前一半时间以 9.0 m/s 的速度作匀速运动，后一半时间以 6.0 m/s 的速度作匀速运动，则物体的平均速度是7.5 m/s。另一物体也作同向直线运动，前一半路程以 3.0 m/s 的速度作匀速运动；后一半路程以 7.0 m/s 的速度作匀速运动，则物体的平均速度是4.2 m/s。

> 本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

19. 如图所示，电量分别为 Q 和 q 的两个点电荷，放置在 A 点和 B 点，已知 AB = BC = L，DB = $\frac{L}{4}$。现在把一点电荷 q_0 依次放到 C 点和 D 点，为了使两电荷对 q_0 的两个电场力大小相等，q_0 在 C 点时，$\left|\frac{Q}{q}\right|$ =4:1；q_0 在 D 点时，$\left|\frac{Q}{q}\right|$ =9:1。



> 本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

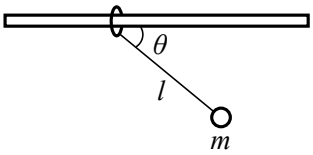
20. 用同一束单色光，在同一条件下，先后照射锌片和银片，都能产生光电效应。对于这两个过程，下列括号所列的四个物理量中，一定相同的是①，可能相同的是③，一定不同的是②④。（只须填各量前的编号）

[①照射光子的能量；②光电子的逸出功；③光电子的动能；④光电子的最大初速度。]

> 本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

21. 长为 l 的轻绳，一端用轻环套在水平光滑的横杆上（轻绳与轻环的质量都忽略不计），另一端连接一质量为 m 的小球。开始时，将系球的绳子绷紧并转到与横杆平行位置，然

后轻轻放手。当绳子与横杆成 θ 角时（见右图），小球速度在水平方向的分量大小是 0，竖直方向的分量大小是$\sqrt{2gl\sin\theta}$。



本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

22. 在做“验证牛顿第二定律”的实验时，为了平衡摩擦力，需要在长木板的下面垫一木块（木块垫在长木板的不带定滑轮的一端）。反复移动木块的位置，直到测出小车所拖纸带上的各个相邻记数点之间的距离都相等时为止。这时，小车在斜面上所做的是匀速运动，小车拖着纸带运动时受到的摩擦阻力恰好与小车的重力在斜面方向上的分力平衡。

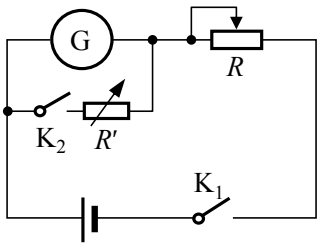
本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

23. 在“把电流表改装为伏特表”的实验中，利用右图所示的电路来测定电流表的内阻 r_g。为此，应进行下列步骤的操作：

①使电键 K_1 闭合，K_2断开，调节R，电流表指针偏转到满刻度处。

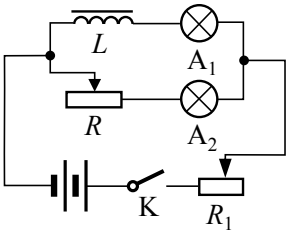
②电键 K_1 仍闭合，K_2闭合，固定R，调节R'，使电流表指针偏转到正好是满刻度的一半处。

③断开电键 K_1 读出电阻箱 R' 的阻值。在 R 与 R' 满足$R \gg R'$时，电流表的内阻 r_g 可以认为等于 R'。



本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

24. 右图是演示自感现象的实验电路图，L 是电感线圈，A_1、A_2 是规格相同的灯泡，R 的阻值与 L 的电阻值相同。当开关 K 由断开到合上时，观察到自感现象是灯泡 A_2 立刻正常发光，灯泡 A_1 逐渐亮起来，（或 A_2 先亮，A_1 后亮），最后达到同样亮。



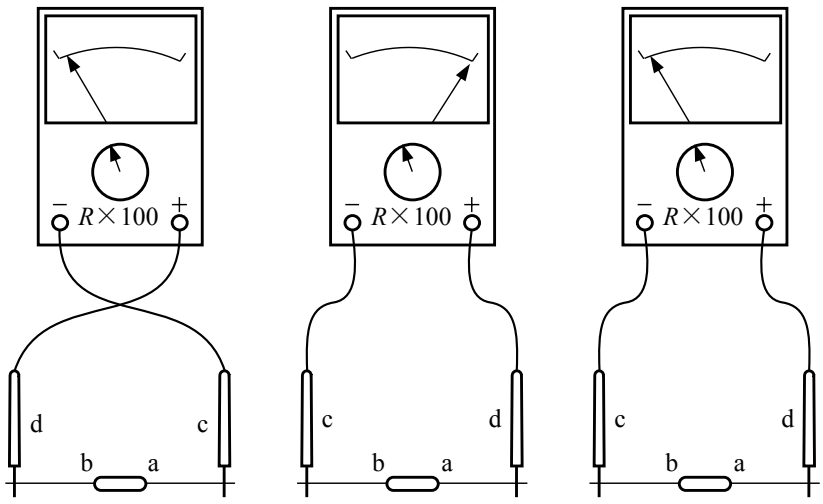
本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

25. 用万用电表的欧姆档检测晶体二极管的好坏。

①将表笔 c、d 分别与二级管 a、b 端接触，其结果如图（A）所示。

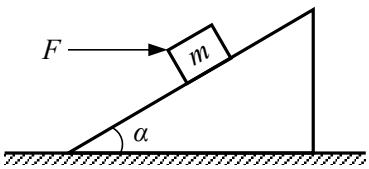
②对调表笔所接触的端点，再进行上述检测，若结果如图（B）所示，则可以判定此二极管是好的，若结果如图（C）所示，则可以判定该二极管是坏的。

③可以判定，完好的二级管的 a 端是负极，b 端是正极。



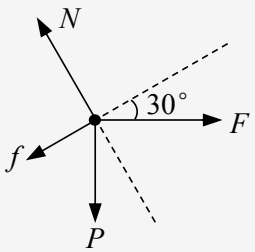
本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

26. 质量 $m=5.0\,\mathrm{kg}$ 的物体，置于倾角 $\alpha=30^\circ$ 的固定斜面上，物体在水平推力 $F=50\,\mathrm{N}$ 的作用下沿斜面向上运动，物体与斜面间的摩擦系数为 $\mu=0.1$，求物体运动的加速度（g 取 $10\,\mathrm{m/s^2}$）。



$a=2.3\,\mathrm{m/s^2}$，方向沿斜面向上

（1）画出示力图：示力图中缺一力不给分。



（说明：各力方向必须大致正确，力的大小比例不作要求）

（2）$f=\mu(mg\cos\alpha+F\sin\alpha)$，2 分。

（3）$F\cos\alpha-f-mg\sin\alpha=ma$，3 分。

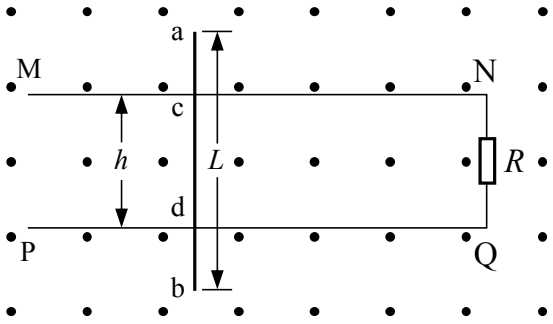
$a=2.3\,\mathrm{m/s^2}$，方向沿斜面向上（或在图上标出），方向、数值、单位各给 1 分。

27. 在一磁感应强度 $B=0.5\,\mathrm{T}$ 的匀强磁场中，垂直于磁场方向水平放置着两根相距为 $h=0.1\,\mathrm{m}$ 的平行金属导轨 MN 与 PQ，导轨的电阻忽略不计。在两根导轨的端点 N、Q 之间连接一阻值 $R=0.3\,\Omega$ 的电阻。导轨上跨放着一根长为 $L=0.2\,\mathrm{m}$，每米长电阻 $r=2.0\,\Omega/\mathrm{m}$ 的金属棒 ab。金属棒与导轨正交放置，交点为 c、d。当金属棒以速度 $v=4.0\,\mathrm{m/s}$ 向左作匀速运动时，试求：

(1) 电阻 R 中的电流强度大小和方向；

(2) 使金属棒作匀速运动的外力；

(3) 金属棒 ab 两端点间的电势差。



(1) $I=0.4\,\mathrm{A}$，I 流向 N→Q　(2) $F=0.02\,\mathrm{N}$，方向向左。　(3) $U_{ab}=0.32\,\mathrm{V}$

（1）$E_{cd}=hvB=0.1\times4.0\times0.5\,\mathrm{V}=0.2\,\mathrm{V}$，2 分。

$I=\frac{E_{cd}}{R+rh}=0.4\,\mathrm{A}$，2 分。

I 流向 N→Q（或在图中标出），1 分。

（2）$F=IhB=0.4\times0.1\times0.5\,\mathrm{N}=0.02\,\mathrm{N}$，2 分。

外力 $F'=-F$，大小为 $0.02\,\mathrm{N}$，方向向左。外力大小、方向各给 1 分。

（3）$E_{ab}=BLv=0.2\times4\times0.5\,\mathrm{V}=0.4\,\mathrm{V}$，给 1 分。

$U_a-U_b=E_{ab}-Irh=0.32\,\mathrm{V}$，给 4 分。

28. 有两块大小不同的圆形薄板（厚度不计），质量分别为 M 和 m，半径分别为 R 和 r，两板之间用一根长为 $0.4\,\mathrm{m}$ 的轻绳相连结。开始时，两板水平放置并叠合在一起，静止于高度为 $0.2\,\mathrm{m}$ 处（如图 1）。然后自由下落到一固定支架 C 上，支架上有一半径为 R'

（$r < R' < R$）的圆孔，圆孔与两薄板中心均在圆孔中心轴线上，大板与支架发生没有机械能损失的碰撞。碰撞后，两板即分离，直到轻绳绷紧。在轻绳绷紧瞬间，两物体具有共同速度 V（如图 2）。问：

(1) 若 $M = m$，则 V 值为多大？

(2) 若 $\frac{M}{m} = k$，试讨论 V 的方向与 k 值间关系。

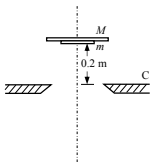
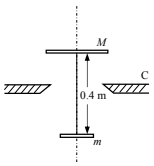
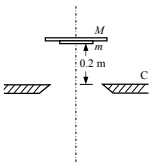


图 1





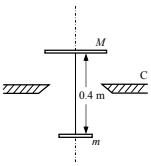


图 2

(1) $V = 1\,\mathrm{m/s}$　(2) 当 $k < 3$ 时，$V > 0$，两板向下运动；当 $k > 3$ 时，$V < 0$，两板向上运动；当 $k = 3$ 时，$V = 0$，两板瞬时静止。

（1）M、m 与固定支架碰撞前速度 $v_0 = 2\,\mathrm{m/s}$，给 2 分。

（2）碰撞后，M 作初速 v_0 向上的匀减速运动，m 作初速 v_0 向下的匀加速运动，$v_1 = v_0 - gt_1$；$v_2 = v_0 + gt_2$。

绳绷直时，$t_1 = t_2$；$v_1 + v_2 = 2v_0 = 4\,\mathrm{m/s}$（1），给 1 分。

$v_1^2 = v_0^2 - 2gs_1$；$v_2^2 = v_0^2 + 2gs_2$。

绳绷直时，$s_1 + s_2 = 0.4\,\mathrm{m}$；$v_2^2 - v_1^2 = 2g(s_1 + s_2) = 8\,\mathrm{m^2/s^2}$（2），给 1 分。

由（1）（2）式解得：$v_2 = 3\,\mathrm{m/s}$；$v_1 = 1\,\mathrm{m/s}$，各给 1 分。

（说明：用其他方法求 v_1、v_2 出正确值各给 2 分）

（3）在绳绷直过程中时间极短，重力的冲量忽略不计。

$mv_2 - Mv_1 = (m + M)V$，给 2 分。

①当 $M = m$ 时；$V = \frac{v_2 - v_1}{2} = 1\,\mathrm{m/s}$，给 1 分。

②当 $\frac{M}{m} = k$ 时；$V = \frac{v_2 - \frac{M}{m}v_1}{1 + \frac{M}{m}} = \frac{3-k}{1+k}$，给 2 分。

讨论：当 $k < 3$ 时；$V > 0$ 两板向下运动，给 2 分。

$k > 3$ 时；$V < 0$ 两板向上运动，给 1 分。

$k = 3$ 时；$V = 0$ 两板瞬时静止，给 1 分。

（说明：讨论得出一个结论得 2 分；讨论得出二个结论给 3 分）