1990 年上海

1. 单色光从空气射到水中，它的（　）

A. 频率和波长都要改变　　B. 波长和传播速度都要改变

C. 传播速度和颜色都要改变　　D. 频率和颜色都要改变

2. 把薄片的一面涂上一薄层石蜡，然后用烧热的钢针接触它的反面，熔化了的石蜡呈椭圆形，那么，这薄片是（　）

A. 非晶体　　B. 多晶体　　C. 单晶体　　D. 无法判定

3. 汽车在平直公路上行驶，在它的速度从零增加到 v 的过程中，汽车发动机做的功为 W_1；在它的速度从 v 增加到 $2v$ 的过程中，汽车发动机做的功为 W_2；设汽车在行驶过程中发动机的牵引力和所受阻力都不变，则有（　）

A. $W_2 = 2W_1$　　B. $W_2 = 3W_1$

C. $W_2 = 4W_1$　　D. 仅能判定 $W_2 > W_1$

4. 设某放射性同位素 A 的半衰期为 T，另一种放射性同位素 B 的半衰期为 $\frac{T}{2}$。在初始时刻，A 的原子核数目为 N_0，B 的原子核数目为 $4N_0$，则（　）

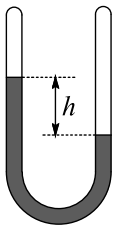
A. 经过时间 T，A、B 的原子核数目都等于 $\frac{N_0}{2}$

B. 经过时间 $2T$，A、B 的原子核数目都等于 $\frac{N_0}{4}$

C. 经过时间 $3T$，A、B 的原子核数目都等于 $\frac{N_0}{8}$

D. 经过时间 $4T$，A、B 的原子核数目都等于 $\frac{N_0}{16}$

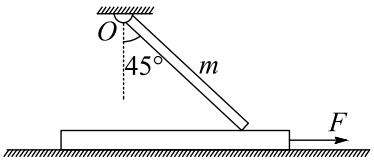
5. 如图所示密封的 U 形管中装有水银，左右两端都封有空气，两水银面高度差为 h。把 U 形管竖直浸没在热水中，高度差 h 将（　）



A. 增大　　B. 减小

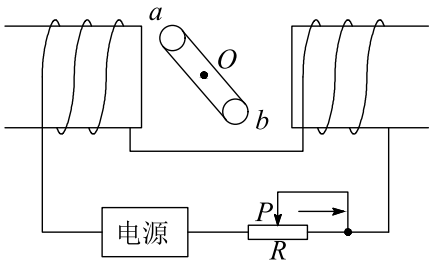
C. 不变　　D. 两侧空气柱的长度未知，不能判断

6. 如图所示，质量为 m 的匀质木杆，上端可绕固定水平光滑轴 O 转动，下端搁在木板上，木板置于光滑水平地面，棒与竖直线成 $45°$ 角，棒与木板间的摩擦系数为 0.5。为使木板向右作匀速运动，水平拉力 F 等于（　）



A. $\frac{1}{2}mg$　　B. $\frac{1}{3}mg$　　C. $\frac{1}{4}mg$　　D. $\frac{1}{6}mg$

7. 如图所示，ab 是一个可绕垂直于纸面的轴 O 转动的闭合框，当滑线变阻器 R 的滑片 P 自左向右滑行时，线框 ab 将（　）



A. 保持静止不动

B. 逆时针转动

C. 顺时针转动

D. 发生转动，但因电源极性不明，无法确定转动方向

8. 磁感应强度的单位是特斯拉，1 T 相当于（　）

A. $1\,\mathrm{kg/(A\cdot s^2)}$　　B. $1\,\mathrm{kg\cdot m/(A\cdot s^3)}$

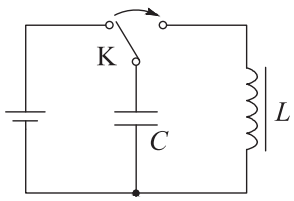
C. $1\,\mathrm{kg\cdot m^2/s^2}$　　D. $1\,\mathrm{kg\cdot m/(A\cdot s^2)}$

9. 按照玻尔理论，在氢原子中，当电子从半径为 $4r_1$ 的轨道跃迁到半径为 r_1 的轨道时，它的能量变化是（　）

A. 电势能减少，动能增加　　B. 电势能减少，动能减少

C. 电势能的减少等于动能的增加　　D. 电势能的减少大于动能的增加

10. 如图所示的 LC 振荡电路，当电键 K 打向右边发生振荡后，下列说法中正确的是（　）



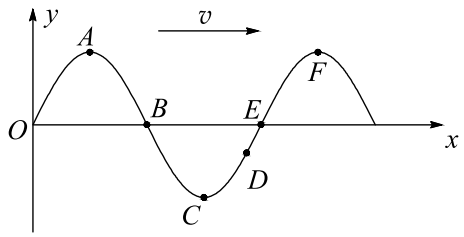
A. 振荡电流达到最大值时，电容器上的带电量为零

B. 振荡电流达到最大值时，磁场能最大

C. 振荡电流为零时，电场能为零

D. 振荡电流相邻两次为零的时间间隔等于振荡周期的一半

11. 如图所示为某一时刻简谐横波的图像，波的传播方向沿 x 正方向，下列说法正确的是（　）



A. 质点 A、D 的振幅相等

B. 在该时刻质点 B、E 的速度大小和方向相同

C. 在该时刻质点 C、F 的加速度为零

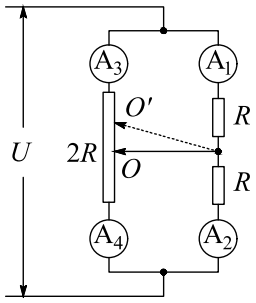
D. 在该时刻质点 D 正向下运动

12. A、B 两球在光滑水平面上沿同一直线、同一方向运动，A 球的动量是 $5\,\mathrm{kg\cdot m/s}$，B 球的动量是 $7\,\mathrm{kg\cdot m/s}$，当 A 球追上 B 球时发生碰撞，则碰撞后 A、B 两球的动量可能值是（　）

A. $p_A=6\,\mathrm{kg\cdot m/s}$，$p_B=6\,\mathrm{kg\cdot m/s}$　　B. $p_A=3\,\mathrm{kg\cdot m/s}$，$p_B=9\,\mathrm{kg\cdot m/s}$

C. $p_A=-2\,\mathrm{kg\cdot m/s}$，$p_B=14\,\mathrm{kg\cdot m/s}$　　D. $p_A=-6\,\mathrm{kg\cdot m/s}$，$p_B=15\,\mathrm{kg\cdot m/s}$

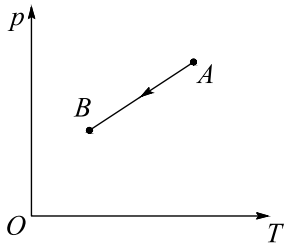
13. 如图所示电路，总电压 U 保持不变，滑线变阻器总电阻为 $2R$。当滑片位于变阻器中点 O 时，四个电流表 $\mathrm{A_1}$、$\mathrm{A_2}$、$\mathrm{A_3}$、$\mathrm{A_4}$ 上读数相等，都等于 I_0。当滑片向上移动到 O′ 点时（　）



A. $\mathrm{A_1}$ 的示数大于 I_0　　B. $\mathrm{A_2}$ 的示数大于 I_0

C. $\mathrm{A_3}$ 的示数大于 I_0　　D. $\mathrm{A_4}$ 的示数大于 I_0

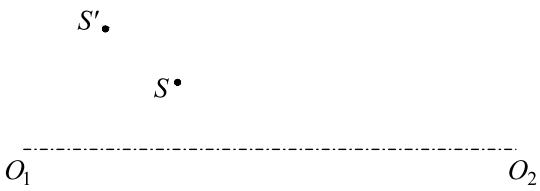
14. 一定质量的理想气体，从如图所示的 $p-T$ 图上的状态 A 变化到状态 B。在此过程中，气体分子的平均动能 ____；气体体积 ____。（填“增大”、“减小”或“不变”）



15. 一初速为零的带电粒子经过电压为 U 的电场加速后垂直进入磁感应强度为 B 的匀强磁场中，已知带电粒子的质量是 m、电量是 q，则带电粒子所受的洛伦兹力为 _____，轨道半径为 _____。

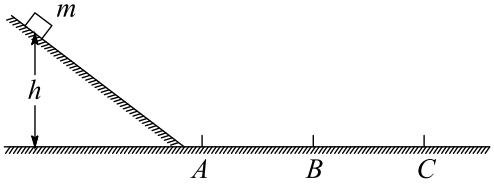
16. 已知地球的半径为 R，自转角速度为 ω，地球表面的重力加速度为 g，在赤道上空一颗相对地球静止的同步卫星离开地面的高度是 _____（用以上三个量表示）。

17. 如图所示，O_1O_2 为透镜的主轴，S 为点光源，S′ 是 S 的像。试由作图法在图中画出透镜光心位置 O 和焦点位置 F。



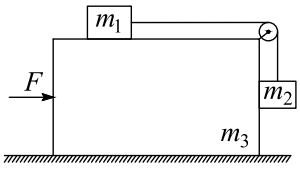
18. 一矿井深为 125 m，在井口每隔一定时间自由下落一个小球。当第 11 个小球刚从井口开始下落时，第 1 个小球恰好到达井底，则相邻两个小球开始下落的时间间隔为 _____，这时第 3 个小球和第 5 个小球相隔 _____。

19. 质量为 m 的物体从高为 h 的斜面顶端自静止开始滑下，最后停在平面上的 B 点，如图所示。若该物体从斜面顶端以初速 v_0 沿斜面滑下，则停在平面上的 C 点。已知 AB = BC，则物体在斜面上克服摩擦力所作的功为 _____。



20. 有人在游泳池边上竖直向下观察池水的深度，看上去池水的视深约为 h。已知水的折射率 $n = \frac{4}{3}$，那么，水的实际深度约为 _____。

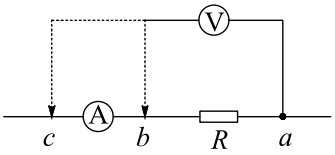
21. 如图所示的三个物体质量分别为 m_1、m_2 和 m_3，带有滑轮的物体放在光滑水平面上，滑轮和所有接触面的摩擦以及绳子的质量均不计。为使三个物体无相对运动，水平推力 F 等于 _____。



22. 在《验证玻意耳 —— 马略特定律》的实验中，若实验时的大气压强 $p_0 = 1.00 \times 10^5\,\mathrm{Pa}$，测得活塞和框架的重 $G_0 = 0.58\,\mathrm{N}$，活塞面积 $S = 2.0\,\mathrm{cm}^2$。把一段空气柱封闭在注射器内，用弹簧秤竖直上提活塞，测得弹簧秤上的读数 $F = 3.58\,\mathrm{N}$，则空气柱的压强 $p =$ _____。

23. 为进行《验证机械能守恒定律》的实验，有下列器材可供选择：铁架台，打点计时器以及复写纸、纸带，低压直流电源，天平，秒表，导线，电键。其中不必要的器材是 _____；缺少的器材是 _____。

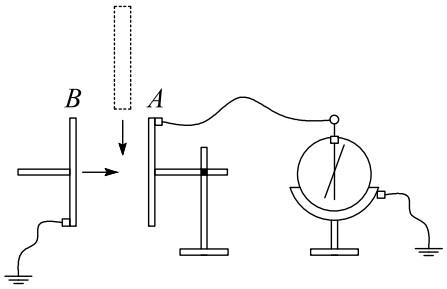
24. 用伏安法测电阻，当被测电阻的阻值不能估计时，可采用试接的办法。如图所示，让伏特表一端接在电路上的 a 点，另一端先后接到 b 点和 c 点，注意观察两个电表的示数。若安培表的示数有显著变化，则待测电阻的阻值跟 ____ 表的内阻可比拟，伏特表应接在 a、____ 两点。若伏特表的示数有显著变化，则待测电阻的阻值跟 ____ 表的内阻可比拟，伏特表应接在 a、____ 两点。



25. 某同学在测量凸透镜焦距的实验中，将光屏放在离物 60 cm 处，发现无论将透镜放于物与光屏之间的什么位置，都不能在屏上形成物的像。由此可以判定此透镜的焦距（　）

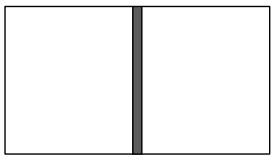
A. 一定大于 30 cm　　B. 一定大于 15 cm　　C. 一定小于 30 cm　　D. 一定小于 15 cm

26. 如图所示，让平行板电容器带电后，静电计的指针偏转一定角度，若不改变 A、B 两极板带的电量而减少两极板间距离，同时在两极板间插入电介质，那么静电计指针的偏转角度（　）



A. 一定减少　　B. 一定增大　　C. 一定不变　　D. 可能不变

27. 如图所示，一密闭容器内贮有一定质量的气体，不导热的光滑活塞将容器分隔成左右两部分。开始时，两部分气体的体积、温度和压强都相同，均为 V_0、T_0 和 p_0。将两边气体加热到某一温度，而右边仍保持原来温度，平衡时，测得右边气体的压强为 p，求左边气体的温度 T。

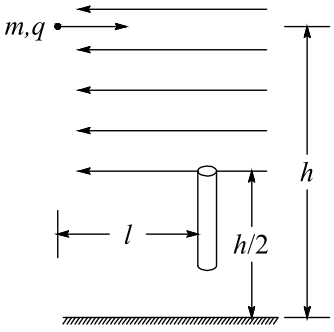


28. 一质量为 m、带电量为 $+q$ 的小球从距地面高为 h 处以一定的初速度水平抛出。在距抛出点水平距离为 l 处，有一根管口比小球直径略大的竖直细管，管的上口距地面 $\frac{h}{2}$。为使小球能无碰撞地通过管子，可在管子上方的整个区域里加一个场强方向水平向左的匀强电场，如图所示，求：

(1) 小球的初速度 v_0；

(2) 电场强度 E 的大小；

(3) 小球落地时的动能 E_k。



29. 如图 a，边长为 l 和 L 的矩形线圈 aa′、bb′ 互相垂直，彼此绝缘，可绕中心轴 O_1O_2 转动。将两线圈的始端并在一起接到滑环 C，末端并在一起接到滑环 D，C、D 绝缘。电阻 $R = 2r$，通过电刷跟 C、D 连接。线圈处于磁铁和圆柱形铁心之间的磁场中，磁场边缘对中心的张角为 45°，如图 b 所示 [图 b 中的圆表示圆柱形铁心，它使磁铁和铁心间的磁场沿半径方向，如图中箭头所示]。不论线圈转到磁场中的什么位置，磁场的方向总是沿着线圈平面，磁场在长为 l 的边所在处的磁感应强度大小恒为 B。设线圈 aa′ 和 bb′ 的电阻都是 r，两个线圈以角速度 ω 逆时针匀速转动。

(1) 求线圈 aa′ 转到图 b 所示位置时，感生电动势的大小。

(2) 求转动过程中电阻 R 上的电压最大值。

(3) 从线圈 aa′ 进入磁场开始计时，正确作出 $0 - T$（T 是线圈转动周期）时间内通过 R 的电流强度 i_R 随时间 t 变化的图象 [画在图 c 上]。

(4) 求外力驱动两线圈转动一圈所做的功。

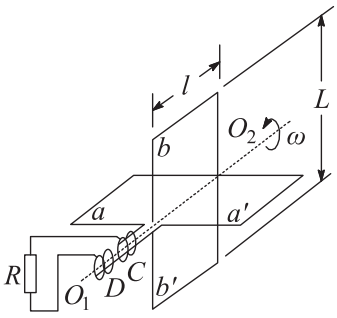


图 a

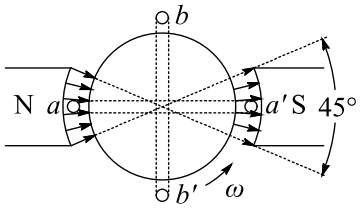


图 b



图 c