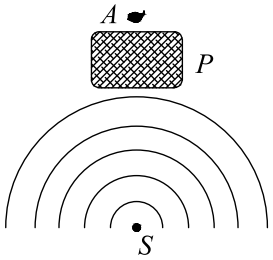
2015 年上海

1. X 射线（　）

A. 不是电磁波　　B. 具有反射和折射的特性

C. 只能在介质中传播　　D. 不能发生干涉和衍射

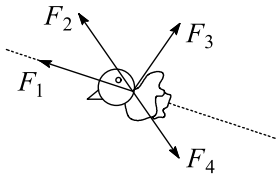
2. 如图，P 为桥墩，A 为靠近桥墩浮在水面的叶片，波源 S 连续振动，形成水波，此时叶片 A 静止不动。为使水波能带动叶片振动，可用的方法是（　）



A. 提高波源频率　　B. 降低波源频率

C. 增加波源距桥墩的距离　　D. 减小波源距桥墩的距离

3. 如图，鸟沿虚线斜向上加速飞行，空气对其作用力可能是（　）



A. F_1　　B. F_2　　C. F_3　　D. F_4

4. 一定质量的理想气体在升温过程中（　）

A. 分子平均势能减小　　B. 每个分子速率都增大

C. 分子平均动能增大　　D. 分子间作用力先增大后减小

5. 铀核可以发生衰变和裂变，铀核的（　）

A. 衰变和裂变都能自发发生　　B. 衰变和裂变都不能自发发生

C. 衰变能自发发生而裂变不能自发发生　　D. 衰变不能自发发生而裂变能自发发生

6. ${}^{232}_{90}\mathrm{Th}$ 经过一系列 α 衰变和 β 衰变后变成 ${}^{208}_{82}\mathrm{Pb}$，则 ${}^{208}_{82}\mathrm{Pb}$ 比 ${}^{232}_{90}\mathrm{Th}$ 少（　）

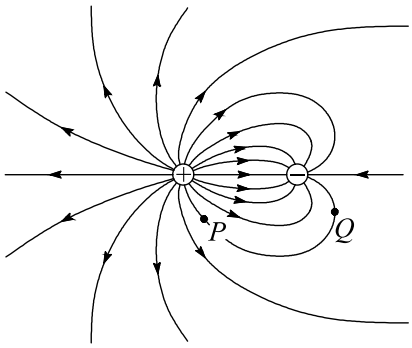
A. 16 个中子，8 个质子　　B. 8 个中子，16 个质子

C. 24 个中子，8 个质子　　D. 8 个中子，24 个质子

7. 在 α 粒子散射实验中，电子对 α 粒子运动的影响可以忽略。这是因为与 α 粒子相比，电子的（　）

A. 电量太小　　B. 速度太小　　C. 体积太小　　D. 质量太小

8. 两个正、负点电荷周围电场线分布如图所示。P、Q 为电场中两点，则（　）



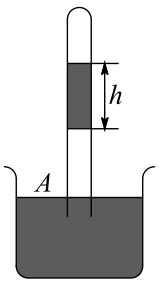
A. 正电荷由 P 静止释放能运动到 Q

B. 正电荷在 P 的加速度小于在 Q 的加速度

C. 负电荷在 P 的电势能高于在 Q 的电势能

D. 负电荷从 P 移动到 Q，其间必有一点电势能为零

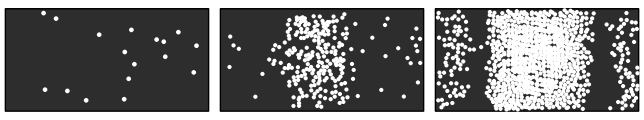
9. 如图，长为 h 的水银柱将上端封闭的玻璃管内气体分隔成两部分，A 处管内外水银面相平。将玻璃管缓慢向上提升 H 高度（管下端未离开水银面），上下两部分气体的压强变化分别为 Δp_1 和 Δp_2，体积变化分别为 ΔV_1 和 ΔV_2。已知水银密度为 ρ，玻璃管截面积为 S，则（　）



A. Δp_2 一定等于 Δp_1　　B. ΔV_2 一定等于 ΔV_1

C. Δp_2 与 Δp_1 之差为 $\rho g h$　　D. ΔV_2 与 ΔV_1 之和为 HS

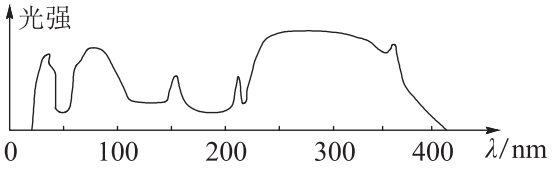
10. 用很弱的光做单缝衍射实验，改变曝光时间，在胶片上出现的图像如图所示，该实验表明（　）



A. 光的本质是波　　B. 光的本质是粒子

C. 光的能量在胶片上分布不均匀　　D. 光到达胶片上不同位置的概率相同

11. 某光源发出的光由不同波长的光组成，不同波长的光的强度如图所示。表中给出了一些材料的极限波长，用该光源发出的光照射表中材料（　）



材料	钠	铜	铂
极限波长（nm）	541	268	196

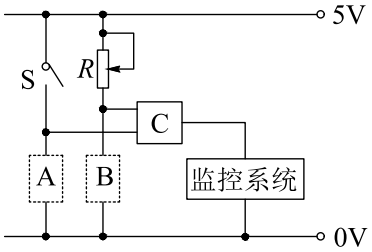
A. 仅钠能产生光电子　　B. 仅钠、铜能产生光电子

C. 仅铜、铂能产生光电子　　D. 都能产生光电子

12. 重离子肿瘤治疗装置中的回旋加速器可发射 $+5$ 价重离子束，其电流强度为 1.2×10^{-5} A，则在 1 s 内发射的重离子个数为（$e=1.6\times10^{-19}$ C）（　）

A. 3.0×10^{12}　　B. 1.5×10^{13}　　C. 7.5×10^{13}　　D. 3.75×10^{14}

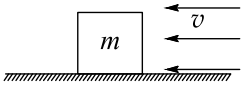
13. 监控系统控制电路如图所示，电键 S 闭合时，系统白天和晚上都工作；电键 S 断开时，系统仅晚上工作。在电路中虚框处分别接入光敏电阻（受光照时阻值减小）和定值电阻，则电路中（　）



A. C 是“与门”，A 是光敏电阻　　B. C 是“与门”，B 是光敏电阻

C. C 是“或门”，A 是光敏电阻　　D. C 是“或门”，B 是光敏电阻

14. 如图，一质量为 m 的正方体物块置于风洞内的水平面上，一面与风速垂直，当风速为 v_0 时刚好能推动该物块。已知风对物块的推力 $F\propto Sv^2$，其中 v 为风速、S 为物块迎风面积。当风速变为 $2v_0$ 时，刚好能推动用同一材料做成的另一正方体物块，则该物块的质量为（　）



A. $4m$　　B. $8m$　　C. $32m$　　D. $64m$

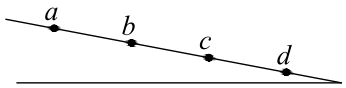
15. 一简谐横波沿水平绳向右传播，波速为 v，周期为 T，振幅为 A。绳上两质点 M、N 的平衡位置相距 $\frac{3}{4}$ 波长，N 位于 M 右方。设向上为正，在 $t=0$ 时 M 位移为 $+\frac{A}{2}$，且向上运动；经时间 t（$t<T$），M 位移仍为 $+\frac{A}{2}$，但向下运动，则（　）

A. 在 t 时刻，N 恰好在波谷位置　　B. 在 t 时刻，N 位移为负，速度向上

C. 在 t 时刻，N 位移为负，速度向下　　D. 在 $2t$ 时刻，N 位移为 $-\frac{A}{2}$，速度向下

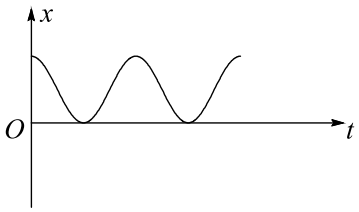
16. 如图，战机在斜坡上方进行投弹演练。战机水平匀速飞行，每隔相等时间释放一颗炸弹，第一颗落在 a 点，第二颗落在 b 点。斜坡上 c、d 两点与 a、b 共线，且 $ab=bc=cd$，不计空气阻力。第三颗炸弹将落在（　）



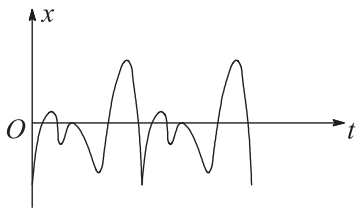


A. bc 之间　　B. c 点　　C. cd 之间　　D. d 点

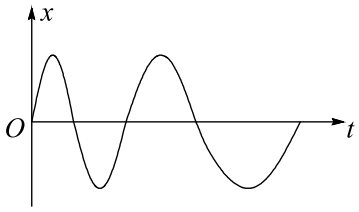
17. 质点运动的位移 x 与时间 t 的关系如图所示，其中做机械振动的是（　）



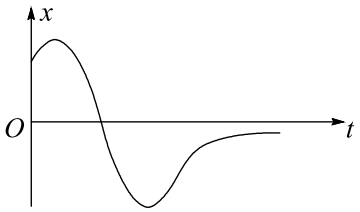
A.



B.

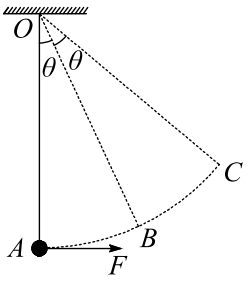


C.



D.

18. 如图，质量为 m 的小球用轻绳悬挂在 O 点，在水平恒力 $F=mg\tan\theta$ 作用下，小球从静止开始由 A 经 B 向 C 运动。则小球（　）



A. 先加速后减速　　B. 在 B 点加速度为零

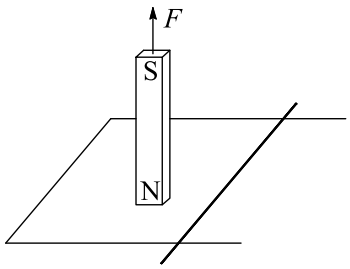
C. 在 C 点速度为零　　D. 在 C 点加速度为 $g\tan\theta$

19. 一颗子弹以水平速度 v_0 穿透一块在光滑水平面上迎面滑来的木块后，二者运动方向均不变。设子弹与木块间相互作用力恒定，木块最后速度为 v，则（　）

A. v_0 越大，v 越大　　B. v_0 越小，v 越大

C. 子弹质量越大，v 越大　　D. 木块质量越小，v 越大

20. 如图，光滑平行金属导轨固定在水平面上，左端由导线相连，导体棒垂直静置于导轨上构成回路。在外力 F 作用下，回路上方的条形磁铁竖直向上做匀速运动。在匀速运动过程中外力 F 做功 W_F，磁场力对导体棒做功 W_1，磁铁克服磁场力做功 W_2，重力对磁铁做功 W_G，回路中产生的焦耳热为 Q，导体棒获得的动能为 E_k。则（　）



A. $W_1 = 0$　　B. $W_2 - W_1 = Q$

C. $W_1 = E_k$　　D. $W_F + W_G = Q + E_k$

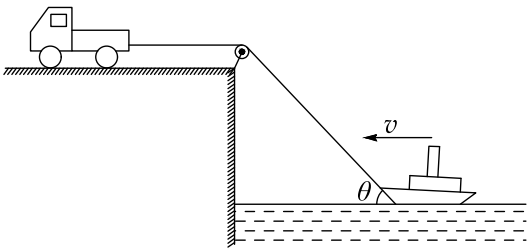
21. 静电场是_____周围空间存在的一种物质；通常用_____来描述电场的能的性质。

22.（本大题中第 22 题为分叉题，分 A、B 两类，考生可任选一类答题。若两类试题均做，一律按 A 类题计分。）

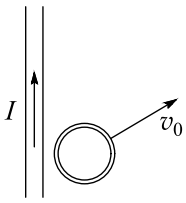
22A. 两小孩在冰面上乘坐“碰碰车”相向运动。A 车总质量为 50 kg，以 2 m/s 的速度向右运动；B 车总质量为 70 kg，以 3 m/s 的速度向左运动。碰撞后，A 以 1.5 m/s 的速度向左运动，则 B 的速度大小为_____ m/s，方向向_____（选填“左”或“右”）。

22B. 两靠得较近的天体组成的系统称为双星，它们以两者连线上某点为圆心做匀速圆周运动，因而不至于由于引力作用而吸引在一起。设两天体的质量分别为 m_1 和 m_2，则它们的轨道半径之比 $R_{m1} : R_{m2} =$_____；速度之比 $v_{m1} : v_{m2} =$_____。

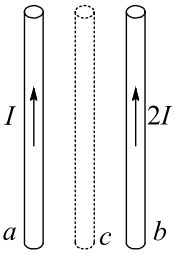
23. 如图，汽车在平直路面上匀速运动，用跨过光滑定滑轮的轻绳牵引轮船，汽车与滑轮间的绳保持水平。当牵引轮船的绳与水平方向成 θ 角时，轮船速度为 v，绳的拉力对船做功的功率为 P，此时绳对船的拉力为_____。若汽车还受到恒定阻力 f，则汽车发动机的输出功率为_____。



24. 如图，一无限长通电直导线固定在光滑水平面上，金属环质量为 0.02 kg，在该平面上以 $v_0 = 2\,\mathrm{m/s}$、与导线成 60° 角的初速度运动，其最终的运动状态是_____，环中最多能产生_____ J 的电能。



25. 如图，两根通电长直导线 a、b 平行放置，a、b 中的电流强度分别为 I 和 $2I$，此时 a 受到的磁场力为 F，若以该磁场力的方向为正，则 b 受到的磁场力为_____。当在 a、b 的正中间再放置一根与 a、b 平行共面的通电长直导线 c 后，a 受到的磁场力大小变为 $2F$，则此时 b 受到的磁场力为_____。



26. 在“用 DIS 研究通电螺线管的磁感应强度”实验中

(1) 在对螺线管通电_____（选填“前”或“后”）必须对磁传感器进行调零。

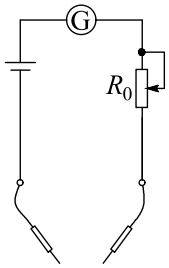
(2)（单选题）实验时，将磁传感器探管前端插至通电螺线管轴线中点时，磁传感器读数为 5 mT。减小通电螺线管的电流后，将探管从螺线管的另一端插入，当探管前端再次到达螺线管轴线中点时，磁传感器的读数可能为

A. 5 mT　　B. −5 mT　　C. 3 mT　　D. −3 mT

27. 如图是一个多用表欧姆档内部电路示意图。电流表满偏电流 0.5 mA、内阻 10 Ω；电池电动势 1.5 V、内阻 1 Ω；变阻器 R_0 阻值 0 ∼ 5000 Ω。

(1) 该欧姆表的刻度值是按电池电动势为 1.5 V 刻度的，当电池的电动势下降到 1.45 V、内阻增大到 4 Ω 时仍可调零。调零后 R_0 阻值将变_____（选填“大”或“小”）；若测得某电阻阻值为 300 Ω，则这个电阻的真实值是_____ Ω。

(2) 若该欧姆表换了一个电动势为 1.5 V、内阻为 10 Ω 的电池，调零后测量某电阻的阻值，其测量结果_____（选填“偏大”、“偏小”或“准确”）。



28. 改进后的“研究有固定转动轴物体平衡条件”的实验装置如图所示，力传感器、定滑轮固定在横杆上，替代原装置中的弹簧秤。已知力矩盘上各同心圆的间距均为 5 cm。

(1)（多选题）做这样改进的优点是

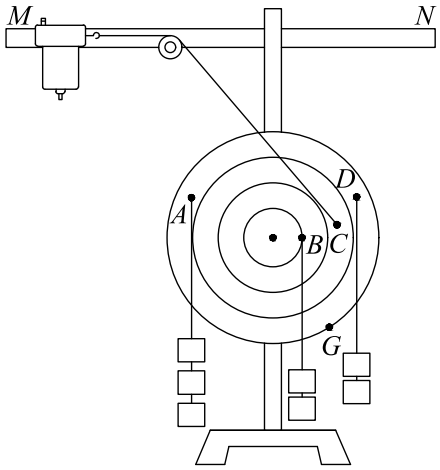
A. 力传感器既可测拉力又可测压力

B. 力传感器测力时不受主观判断影响，精度较高

C. 能消除转轴摩擦引起的实验误差

D. 保证力传感器所受拉力方向不变

(2) 某同学用该装置做实验，检验时发现盘停止转动时 G 点始终在最低处，他仍用该盘做实验。在对力传感器进行调零后，用力传感器将力矩盘的 G 点拉到图示位置，此时力传感器读数为 3 N。再对力传感器进行调零，然后悬挂钩码进行实验。此方法_____（选填“能”、“不能”）消除力矩盘偏心引起的实验误差。已知每个钩码所受重力为 1 N，力矩盘按图示方式悬挂钩码后，力矩盘所受顺时针方向的合力矩为_____N · m，力传感器的读数为_____N。



29. 简易温度计构造如图所示。两内径均匀的竖直玻璃管下端与软管连接，在管中灌入液体后，将左管上端通过橡皮塞插入玻璃泡。在标准大气压下，调节右管的高度，使左右两管的液面相平，在左管液面位置标上相应的温度刻度。多次改变温度，重复上述操作。

(1)（单选题）此温度计的特点是

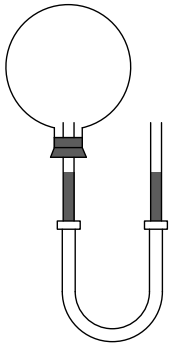
A. 刻度均匀，刻度值上小下大　　B. 刻度均匀，刻度值上大下小

C. 刻度不均匀，刻度值上小下大　　D. 刻度不均匀，刻度值上大下小

(2)（多选题）影响这个温度计灵敏度的因素有

A. 液体密度　　B. 玻璃泡大小　　C. 左管内径粗细　　D. 右管内径粗细

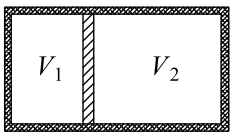
(3) 若管中液体是水银，当大气压变为 75 cmHg 时，用该温度计测得的温度值_____（选填“偏大”或“偏小”）。为测得准确的温度，在测量时需_____。



30. 如图，气缸左右两侧气体由绝热活塞隔开，活塞与气缸光滑接触。初始时两侧气体均处于平衡态，体积之比 $V_1 : V_2 = 1 : 2$，温度之比 $T_1 : T_2 = 2 : 5$。先保持右侧气体温度不变，升高左侧气体温度，使两侧气体体积相同；然后使活塞导热，两侧气体最后达到平衡。求：

(1) 两侧气体体积相同时，左侧气体的温度与初始温度之比；

(2) 最后两侧气体的体积之比。



31. 质量为 m 的小球在竖直向上的恒定拉力作用下，由静止开始从水平地面向上运动，经一段时间，拉力做功为 W，此后撤去拉力，球又经相同时间回到地面。以地面为零势能面，不计空气阻力。求：

(1) 球回到地面时的动能 E_{kt}；

(2) 撤去拉力前球的加速度大小 a 及拉力的大小 F；

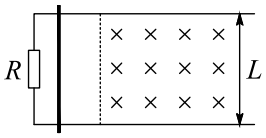
(3) 球动能为 $\frac{W}{5}$ 时的重力势能 E_p。

32. 如图（a），两相距 $L=0.5\,\mathrm{m}$ 的平行金属导轨固定于水平面上，导轨左端与阻值 $R=2\,\Omega$ 的电阻连接，导轨间虚线右侧存在垂直导轨平面的匀强磁场。质量 $m=0.2\,\mathrm{kg}$ 的金属杆垂直置于导轨上，与导轨接触良好，导轨与金属杆的电阻可忽略。杆在水平向右的恒定拉力作用下由静止开始运动，并始终与导轨垂直，其 $v-t$ 图像如图（b）所示。在 $15\,\mathrm{s}$ 时撤去拉力，同时使磁场随时间变化，从而保持杆中电流为 0。求：

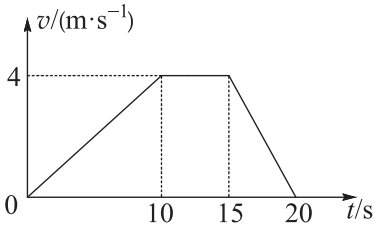
(1) 金属杆所受拉力的大小 F；

(2) $0\sim15\,\mathrm{s}$ 内匀强磁场的磁感应强度大小 B_0；

(3) $15\sim20\,\mathrm{s}$ 内磁感应强度随时间的变化规律。



图（a）



图（b）

33. 如图，在场强大小为 E、水平向右的匀强电场中，一轻杆可绕固定转轴 O 竖直平面内自由转动。杆的两端分别固定两电荷量均为 q 的小球 A、B，A 带正电，B 带负电；A、B 两球到转轴 O 的距离分别为 $2l$、l，所受重力大小均为电场力大小的 $\sqrt{3}$ 倍。开始时杆与电场间夹角为 θ（$90^\circ\le\theta\le180^\circ$）。将杆从初始位置由静止释放，以 O 点为重力势能和电势能零点。求：

(1) 初始状态的电势能 W_e；

(2) 杆在平衡位置时与电场间的夹角 α；

(3) 杆在电势能为零处的角速度 ω。

