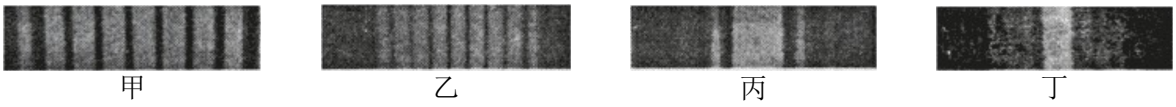
2012 年上海

1. 在光电效应实验中，用单色光照射某种金属表面，有光电子逸出，则光电子的最大初动能取决于入射光的（　）

A. 频率　　B. 强度　　C. 照射时间　　D. 光子数目

2. 下图为红光或紫光通过双缝或单缝所呈现的图样，则（　）



A. 甲为紫光的干涉图样　　B. 乙为紫光的干涉图样

C. 丙为红光的干涉图样　　D. 丁为红光的干涉图样

3. 与原子核内部变化有关的现象是（　）

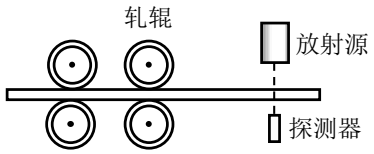
A. 电离现象　　B. 光电效应现象　　C. 天然放射现象　　D. α 粒子散射现象

4. 根据爱因斯坦的“光子说”可知（　）

A.“光子说”本质就是牛顿的“微粒说”　　B. 光的波长越大，光子的能量越小

C. 一束单色光的能量可以连续变化　　D. 只有光子数很多时，光才具有粒子性

5. 在轧制钢板时需要动态地监测钢板厚度，其检测装置由放射源、探测器等构成，如图所示。该装置中探测器接收到的是（　）



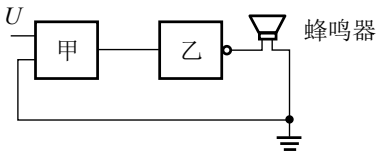
A. X 射线　　B. α 射线　　C. β 射线　　D. γ 射线

6. 已知两个共点力的合力为 50 N，分力 F_1 的方向与合力 F 的方向成 30° 角，分力 F_2 的大小为 30 N。则（　）

A. F_1 的大小是唯一的　　B. F_2 的方向是唯一的

C. F_2 有两个可能的方向　　D. F_2 可取任意方向

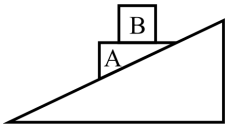
7. 如图，低电位报警器由两个基本的门电路与蜂鸣器组成，该报警器只有当输入电压过低时蜂鸣器才会发出警报。其中（　）

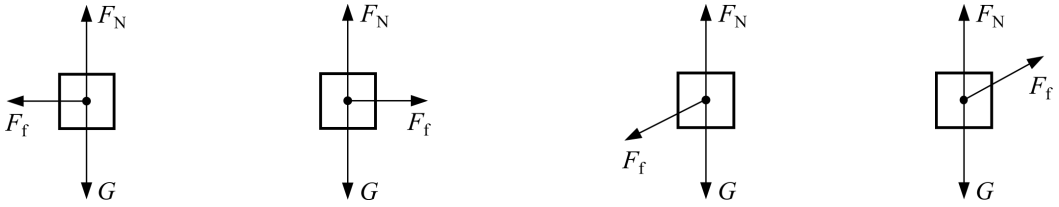


A. 甲是“与”门，乙是“非”门　　B. 甲是“或”门，乙是“非”门

C. 甲是“与”门，乙是“或”门　　D. 甲是“或”门，乙是“与”门

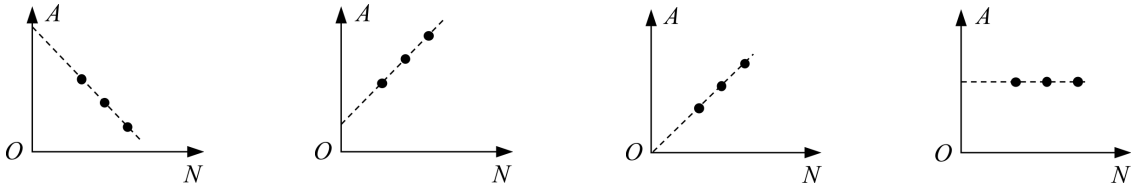
8. 如图，光滑斜面固定于水平面，滑块 A、B 叠放后一起冲上斜面，且始终保持相对静止，A 上表面水平。则在斜面上运动时，B 受力的示意图为（　）





A.　　B.　　C.　　D.

9. 某种元素具有多种同位素，反映这些同位素的质量数 A 与中子数 N 关系的是图（　）



A.　　B.　　C.　　D.

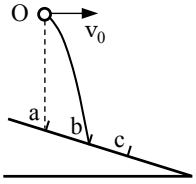
10. 小球每隔 0.2 s 从同一高度抛出，做初速为 6 m/s 的竖直上抛运动，设它们在空中不相碰。第一个小球在抛出点以上能遇到的小球数为（取 $g = 10\,\mathrm{m/s^2}$）（　）

A. 三个　　B. 四个　　C. 五个　　D. 六个

11. A、B、C 三点在同一直线上，$AB : BC = 1 : 2$，B 点位于 A、C 之间，在 B 处固定一电荷量为 Q 的点电荷。当在 A 处放一电荷量为 $+q$ 的点电荷时，它所受到的电场力为 F；移去 A 处电荷，在 C 处放一电荷量为 $-2q$ 的点电荷，其所受电场力为（　）

A. $-\frac{F}{2}$　　B. $\frac{F}{2}$　　C. $-F$　　D. F

12. 如图，斜面上 a、b、c 三点等距，小球从 a 点正上方 O 点抛出，做初速为 v_0 的平抛运动，恰落在 b 点。若小球初速变为 v，其落点位于 c，则（　）

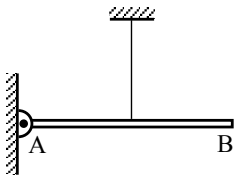


A. $v_0 < v < 2v_0$　　B. $v = 2v_0$　　C. $2v_0 < v < 3v_0$　　D. $v > 3v_0$

13. 当电阻两端加上某一稳定电压时，通过该电阻的电荷量为 0.3 C，消耗的电能为 0.9 J。为在相同时间内使 0.6 C 的电荷量通过该电阻，在其两端需加的电压和消耗的电能分别是（　）

A. 3 V，1.8 J　　B. 3 V，3.6 J　　C. 6 V，1.8 J　　D. 6 V，3.6 J

14. 如图，竖直轻质悬线上端固定，下端与均质硬棒 AB 中点连接，棒长为线长的二倍。棒的 A 端用铰链墙上，棒处于水平状态。改变悬线的长度，使线与棒的连接点逐渐右移，并保持棒仍处于水平状态。则悬线拉力（　）



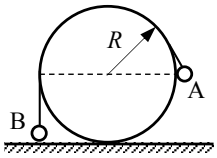
A. 逐渐减小　　B. 逐渐增大　　C. 先减小后增大　　D. 先增大后减小

15. 质量相等的均质柔软细绳 A、B 平放于水平地面，绳 A 较长。分别捏住两绳中点缓慢提起，直到全部离开地面，两绳中点被提升的高度分别为 h_A、h_B，上述过程中克服重力做功分别为 W_A、W_B。若（　）

A. $h_A = h_B$，则一定有 $W_A = W_B$　　B. $h_A > h_B$，则可能有 $W_A < W_B$

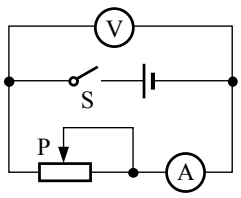
C. $h_A < h_B$，则可能有 $W_A = W_B$　　D. $h_A > h_B$，则一定有 $W_A > W_B$

16. 如图，可视为质点的小球 A、B 用不可伸长的细软轻线连接，跨过固定在地面上半径为 R 的光滑圆柱，A 的质量为 B 的两倍。当 B 位于地面时，A 恰与圆柱轴心等高。将 A 由静止释放，B 上升的最大高度是（　）



A. $2R$　　B. $\frac{5R}{3}$　　C. $\frac{4R}{3}$　　D. $\frac{2R}{3}$

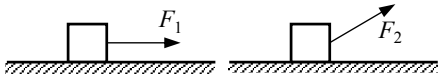
17. 直流电路如图所示，在滑动变阻器的滑片 P 向右移动时，电源的（　）



A. 总功率一定减小　　B. 效率一定增大

C. 内部损耗功率一定减小　　D. 输出功率一定先增大后减小

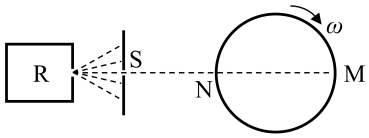
18. 位于水平面上的物体在水平恒力 F_1 作用下，做速度为 v_1 的匀速运动；若作用力变为斜向上的恒力 F_2，物体做速度为 v_2 的匀速运动，且 F_1 与 F_2 功率相同。则可能有（　）



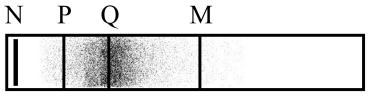
A. $F_2 = F_1$，$v_1 > v_2$　　B. $F_2 = F_1$，$v_1 < v_2$

C. $F_2 > F_1$，$v_1 > v_2$　　D. $F_2 < F_1$，$v_1 < v_2$

19. 图 甲 为测量分子速率分布的装置示意图。圆筒绕其中心匀速转动，侧面开有狭缝 N，内侧贴有记录薄膜，M 为正对狭缝的位置。从原子炉 R 中射出的银原子蒸汽穿过屏上的 S 缝后进入狭缝 N，在圆筒转动半个周期的时间内相继到达并沉积在薄膜上。展开的薄膜如图 乙 所示，NP，PQ 间距相等。则（　）



图甲



图乙

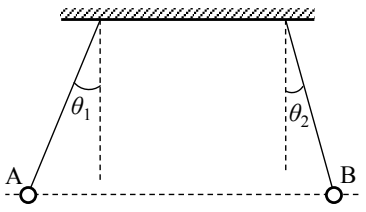
A. 到达 M 附近的银原子速率较大

B. 到达 Q 附近的银原子速率较大

C. 位于 PQ 区间的分子百分率大于位于 NP 区间的分子百分率

D. 位于 PQ 区间的分子百分率小于位于 NP 区间的分子百分率

20. 如图，质量分别为 m_A 和 m_B 的两小球带有同种电荷，电荷量分别为 q_A 和 q_B，用绝缘细线悬挂在天花板上。平衡时，两小球恰处于同一水平位置，细线与竖直方向间夹角分别为 θ_1 与 θ_2（$\theta_1 > \theta_2$）。两小球突然失去各自所带电荷后开始摆动，最大速度分别为 v_A 和 v_B，最大动能分别为 E_{kA} 和 E_{kB}。则（　）



A. m_A 一定小于 m_B　　B. q_A 一定大于 q_B

C. v_A 一定大于 v_B　　D. E_{kA} 一定大于 E_{kB}

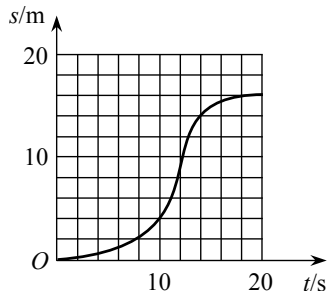
21. ${}^{60}_{27}\mathrm{Co}$ 发生一次 β 衰变后变为 Ni，其衰变方程为 _____，在该衰变过程中还发出频率为 ν_1、ν_2 的两个光子，其总能量为 _____。

22. 本题为分叉题，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。

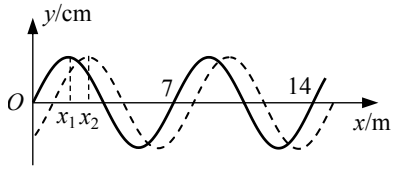
A. A、B 两物体在光滑水平地面上沿一直线相向而行，A 质量为 5 kg，速度大小为 10 m/s，B 质量为 2 kg，速度大小为 5 m/s，它们的总动量大小为 _____ kg·m/s；两者相碰后，A 沿原方向运动，速度大小为 4 m/s，则 B 的速度大小为 _____ m/s。

B. 人造地球卫星做半径为 r，线速度大小为 v 的匀速圆周运动。当其角速度变为原来的 $\frac{\sqrt{2}}{4}$ 倍后，运动半径为 _____，线速度大小为 _____。

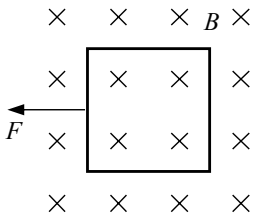
23. 质点做直线运动，其 s–t 关系如图所示，质点在 0 ~ 20 s 内的平均速度大小为 _____ m/s；质点在 _____ 时的瞬时速度等于它在 6 ~ 20 s 内的平均速度。



24. 如图，简谐横波在 t 时刻的波形如实线所示，经过 $\Delta t = 3\,\mathrm{s}$，其波形如虚线所示。已知图中 x_1 与 x_2 相距 1 m，波的周期为 T，且 $2T < \Delta t < 4T$。则可能的最小波速为 _____ m/s，最小周期为 _____ s。



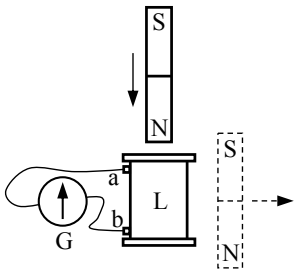
25. 正方形导线框处于匀强磁场中，磁场方向垂直框平面，磁感应强度随时间均匀增加，变化率为 k。导体框质量为 m、边长为 L，总电阻为 R，在恒定外力 F 作用下由静止开始运动。导体框在磁场中的加速度大小为 _____，导体框中感应电流做功的功率为 _____。



26. 为判断线圈绕向，可将灵敏电流计 G 与线圈 L 连接，如图所示。已知线圈由 a 端开始绕至 b 端；当电流从电流计 G 左端流入时，指针向左偏转。

(1) 将磁铁 N 极向下从线圈上方竖直插入 L 时，发现指针向左偏转。俯视线圈，其绕向为 _____（填“顺时针”或“逆时针”）。

(2) 当条形磁铁从图中虚线位置向右远离 L 时，指针向右偏转。俯视线圈，其绕向为 _____（填“顺时针”或“逆时针”）。



27. 在练习使用多用表的实验中：

(1) 某同学连接的电路如图所示

①若旋转选择开关，使尖端对准直流电流挡，此时测得的是通过 _____ 的电流；

②若断开电路中的电键，旋转选择开关使其尖端对准欧姆挡，此时测得的是 _____ 的电阻；

③若旋转选择开关，使尖端对准直流电压挡，闭合电键，并将滑动变阻器的滑片移至最左端，此时测得的是 _____ 两端的电压。

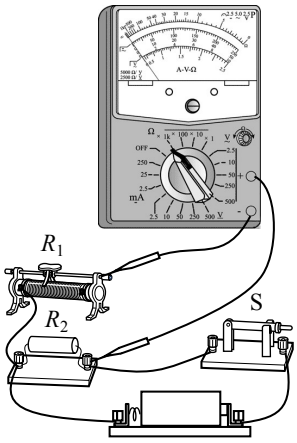
(2)（单选）在使用多用表的欧姆挡测量电阻时，若 ()

A. 双手捏住两表笔金属杆，测量值将偏大

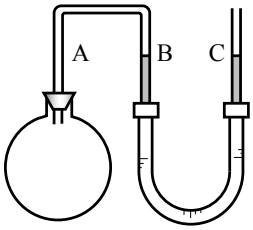
B. 测量时发现指针偏离中央刻度过大，则必需减小倍率，重新调零后再进行测量

C. 选择“×10”倍率测量时发现指针位于 20 与 30 正中间，则测量值小于 25 Ω

D. 欧姆表内的电池使用时间太长，虽然完成调零，但测量值将略偏大

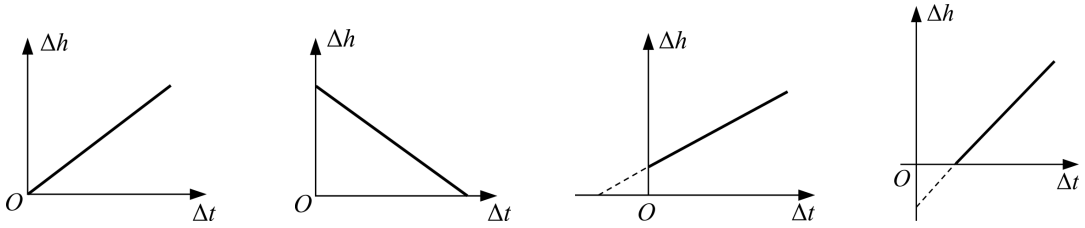


28. 右图为“研究一定质量气体在压强不变的条件下，体积变化与温度变化关系”的实验装置示意图。粗细均匀的弯曲玻璃管 A 臂插入烧瓶，B 臂与玻璃管 C 下部用橡胶管连接，C 管开口向上，一定质量的气体被封闭于烧瓶内。开始时，B、C 内的水银面等高。



(1) 若气体温度升高，为使瓶内气体的压强不变，应将 C 管 _____（填“向上”或“向下”）移动，直至 _____。

(2)（单选）实验中多次改变气体温度，用 Δt 表示气体升高的温度，用 Δh 表示 B 管内水银面高度的改变量。根据测量数据作出的图线是

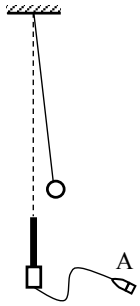


A. B. C. D.

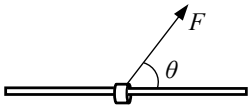
29. 在“利用单摆测重力加速度”的实验中：

(1) 某同学尝试用 DIS 测量周期。如图，用一个磁性小球代替原先的摆球，在单摆下方放置一个磁传感器，其轴线恰好位于单摆悬挂点正下方。图中磁传感器的引出端 A 应接到 _____。使单摆做小角度摆动，当磁感应强度测量值最大时，磁性小球位于 _____。若测得连续 N 个磁感应强度最大值之间的时间间隔为 t，则单摆周期的测量值为 _____（地磁场和磁传感器的影响可忽略）。

(2) 多次改变摆长使单摆做小角度摆动，测量摆长 L 及相应的周期 T 后，分别取 L 和 T 的对数，所得到的 $\lg T$-$\lg L$ 图线为 _____（填“直线”、“对数曲线”或“指数曲线”）；读得图线与纵轴交点的纵坐标为 c，由此得到该地的重力加速度 $g=$ _____。



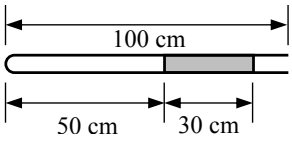
30. 如图，将质量 $m=0.1\,\mathrm{kg}$ 的圆环套在固定的水平直杆上。环的直径略大于杆的截面直径。环与杆间动摩擦因数 $\mu=0.8$。对环施加一位于竖直平面内斜向上，与杆夹角 $\theta=53^\circ$ 的拉力 F，使圆环以 $a=4.4\,\mathrm{m/s^2}$ 的加速度沿杆运动，求 F 的大小。（取 $\sin 53^\circ=0.8$，$\cos 53^\circ=0.6$，$g=10\,\mathrm{m/s^2}$）。



31. 如图，长 $L=100\,\mathrm{cm}$，粗细均匀的玻璃管一端封闭。水平放置时，长 $L_0=50\,\mathrm{cm}$ 的空气柱被水银柱封住，水银柱长 $h=30\,\mathrm{cm}$。将玻璃管缓慢地转到开口向下的竖直位置，然后竖直插入水银槽，插入后有 $\Delta h=15\,\mathrm{cm}$ 的水银柱进入玻璃管。设整个过程中温度始终保持不变，大气压强 $p_0=75\,\mathrm{cmHg}$。求：

(1) 插入水银槽后管内气体的压强 p；

(2) 管口距水银槽液面的距离 H。

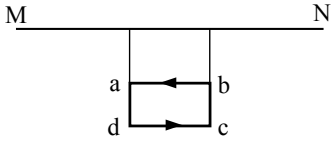


32. 载流长直导线周围磁场的磁感应强度大小为 $B=k\frac{I}{r}$，式中常量 $k>0$，I 为电流强度，r 为距导线的距离。在水平长直导线 MN 正下方，矩形线圈 abcd 通以逆时针方向的恒定电流，被两根等长的轻质绝缘细线静止地悬挂，如图所示。开始时 MN 内不通电流，此时两细线内的张力均为 F_{T0}。当 MN 通以强度为 I_1 的电流时，两细线内的张力均减小为 F_{T1}，当 MN 内电流强度变为 I_2 时，两细线内的张力均大于 F_{T0}。

（1）分别指出强度为 I_1、I_2 的电流的方向；

（2）求 MN 分别通以强度为 I_1、I_2 的电流时，线框受到的安培力 F_1 与 F_2 大小之比；

（3）当 MN 内的电流强度为 I_3 时两细线恰好断裂，在此瞬间线圈的加速度大小为 a，求 I_3 。



33. 如图，质量为 M 的足够长金属导轨 abcd 放在光滑的绝缘水平面上。一电阻不计，质量为 m 的导体棒 PQ 放置在导轨上，始终与导轨接触良好，PQbc 构成矩形。棒与导轨间动摩擦因数为 μ，棒左侧有两个固定于水平面的立柱。导轨 bc 段长为 L，开始时 PQ 左侧导轨的总电阻为 R，右侧导轨单位长度的电阻为 R_0。以 ef 为界，其左侧匀强磁场方向竖直向上，右侧匀强磁场水平向左，磁感应强度大小均为 B。在 $t=0$ 时，一水平向左的拉力 F 垂直作用于导轨的 bc 边上，使导轨由静止开始做匀加速直线运动，加速度为 a 。

(1) 求回路中感应电动势及感应电流随时间变化的表达式；

(2) 经过多少时间拉力 F 达到最大值，拉力 F 的最大值为多少？

(3) 某一过程中回路产生的焦耳热为 Q，导轨克服摩擦力做功为 W，求导轨动能的增加量。

