1992 年上海

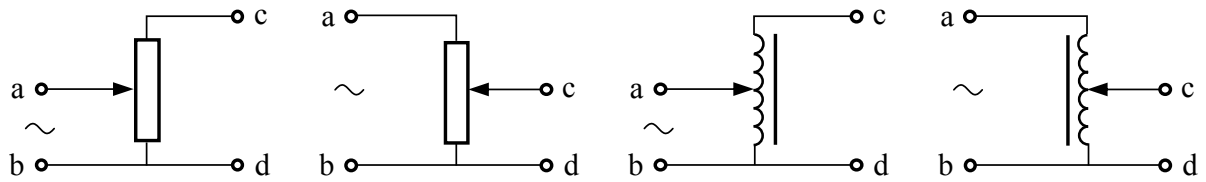
1. $^{238}_{92}\mathrm{U}$ 经 3 次 α 衰变和 2 次 β 衰变，最后得到的原子核中的质子数为 (　)

A. 92　　B. 88　　C. 138　　D. 226

2. 电阻 R_1 和 R_2 并联在电路中时，通过 R_1 的电流强度是通过 R_2 的电流强度的 n 倍，则当 R_1 和 R_2 串联在电路中时，R_1 两端的电压 U_1 与 R_2 两端的电压 U_2 之比 U_1/U_2 为 (　)

A. n　　B. n^2　　C. $\frac{1}{n}$　　D. $\frac{1}{n^2}$

3. 下列四图中，a、b 为输入端，接交流电源，c、d 为输出端，则输出电压大于输入电压的电路是 (　)



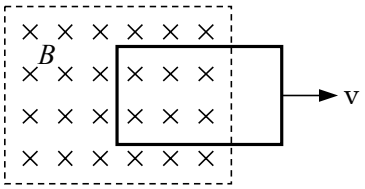
A.　　B.　　C.　　D.

4. 根据玻尔理论，在氢原子中，量子数 n 越大，则 (　)

A. 电子轨道半径越小　　B. 核外电子速度越小

C. 原子能级的能量越小　　D. 原子的电势能越小

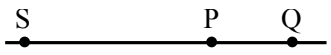
5. 如图所示，闭合导线框的质量可以忽略不计，将它从图示位置匀速拉出匀强磁场。若第一次用 0.3 s 时间拉出，外力所做的功为 W_1，通过导线截面的电量为 q_1；第二次用 0.9 s 时间拉出，外力所做的功为 W_2，通过导线截面的电量为 q_2，则 (　)



A. $W_1 < W_2$，$q_1 < q_2$　　B. $W_1 < W_2$，$q_1 = q_2$

C. $W_1 > W_2$，$q_1 = q_2$　　D. $W_1 > W_2$，$q_1 > q_2$

6. 如图所示，S 点为振源，其频率为 100 Hz，所产生的横波向右传播，波速为 80 m/s。P、Q 是波传播途径中的两点，已知 SP = 4.2 m，SQ = 5.4 m。当 S 通过平衡位置向上运动时，则 PQ(　)



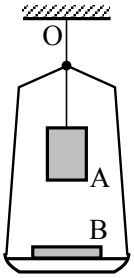
A. P 在波谷，Q 在波峰

B. P 在波峰，Q 在波谷

C. P、Q 都在波峰

D. P 通过平衡位置向上运动，Q 通过平衡位置向下运动

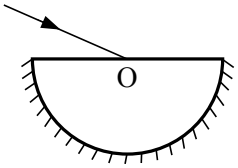
7. 图中 A 为电磁铁，C 为胶木秤盘，A 和 C（包括支架）的总质量为 M，B 为铁片，质量为 m，整个装置用轻绳悬挂于 O 点。当电磁铁通电，铁片被吸引上升的过程中，轻绳上拉力 F 的大小为 (　)

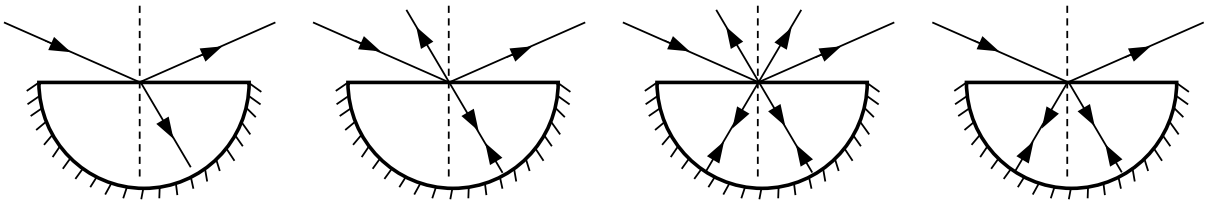


A. $F = Mg$　　B. $Mg < F < (M+m)g$

C. $F = (M+m)g$　　D. $F > (M+m)g$

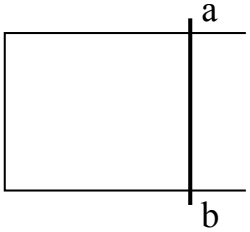
8. 右图表示一条光线由空气射到半圆形玻璃砖表面的圆心 O 处，在玻璃砖的半圆形表面镀有银反射面，则以下几个光路图中，正确、完整表示光线行进过程的是 (　)





A.　B.　C.　D.

9. 在水平面上有一固定的 U 形金属框架，框架上置一金属杆 ab，如图所示（纸面即水平面）。在垂直纸面方向有一匀强磁场，则 (　)



A. 若磁场方向垂直纸面向外并增长时，杆 ab 将向右移动

B. 若磁场方向垂直纸面向外并减少时，杆 ab 将向右移动

C. 若磁场方向垂直纸面向里并增长时，杆 ab 将向右移动

D. 若磁场方向垂直纸面向里并减少时，杆 ab 将向右移动

10. 下列说法正确的是（　）

A. 质量相同、温度相同的两个物体的内能一定相同

B. 一定量气体的体积由 10 L 膨胀为 20 L 时，其压强一定变为原来的一半

C. 大多数金属都是各向同性的，它们都是非晶体

D. 液体表面具有收缩的趋势，是由于在液体表面层里分子的分布比内部稀疏的缘故

11. 在粗糙水平面上运动的物体，从 A 点开始受水平恒力 F 作用作直线运动到 B 点。已知物体在 B 点的速度与在 A 点的速度大小相等，则在这过程中（　）

A. 物体不一定作匀速直线运动　　B. F 始终与摩擦力方向相反

C. F 与摩擦力对物体所作总功为零　　D. F 与摩擦力对物体的总冲量为零

12. 将阻值为 R 的电阻，接在电动势 $\varepsilon = 10\,\mathrm{V}$，内电阻 $r = R$ 的直流电源两端，此时电阻 R 上的电功率为 P（　）

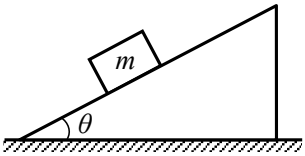
A. 若将电阻接到直流电源上，电阻两端电压 $U = 10\,\mathrm{V}$，则其电功率为 $2P$

B. 若将电阻接到直流电源上，电阻两端电压 $U = 20\,\mathrm{V}$，则其电功率为 $16P$

C. 若将电阻接到正弦交流电源上，电阻两端电压的最大值 $U_m = 10\,\mathrm{V}$，则其电功率为 $2P$

D. 若将电阻接到正弦交流电源上，电阻两端电压的最大值 $U_m = 20\,\mathrm{V}$，则其电功率为 $4P$

13. 质量为 m 的物块始终固定在倾角为 θ 的斜面上，下列说法中正确的是（　）



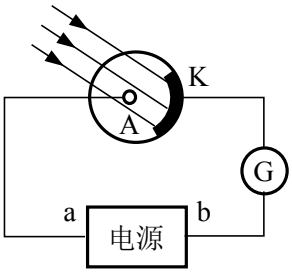
A. 若斜面向右匀速移动距离 s，斜面对物块没有做功

B. 若斜面向上匀速移动距离 s，斜面对物块做功 mgs

C. 若斜面向左以加速度 a 移动距离 s，斜面对物块做功 mas

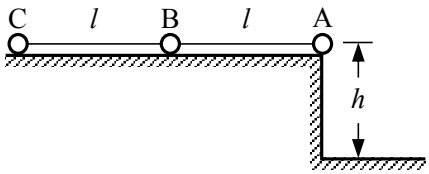
D. 若斜面向下以加速度 a 移动距离 s，斜面对物块做功 $m(g+a)s$

14. 图示为光电管的工作电路，则图中电源的正极为_____（填 a 或 b）。若使这种光电管产生光电效应的入射光的最大波长为 λ，则能使光电管工作的入射光光子的最小能量为_____。

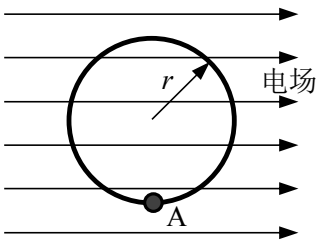


15. 将 $1\,\mathrm{cm}^3$ 的油酸溶于酒精，制成 $200\,\mathrm{cm}^3$ 的油酸酒精溶液。已知 $1\,\mathrm{cm}^3$ 溶液有 50 滴，现取 1 滴油酸酒精溶液滴到水面上。随着酒精溶于水，油酸在水面上形成一单分子薄层，已测出这一薄层的面积为 $0.2\,\mathrm{m}^2$。由此可估测油酸分子的直径为_____。

16. 如图所示，质量均为 m 的小球 A、B、C，用两条长为 l 的细线相连，置于高为 h 的光滑水平桌面上，$l > h$，A 球刚跨过桌边。若 A 球、B 球相继下落着地后均不再反跳，则 C 球离开桌边时的速度大小是_____。

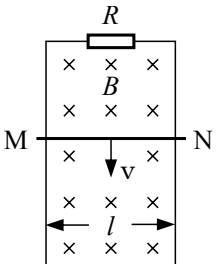


17. 半径为 r 的绝缘光滑圆环固定在竖直平面内，环上套有一质量为 m、带正电的珠子，空间存在水平向右的匀强电场，如图所示。珠子所受静电力是其重力的 $\frac{3}{4}$ 倍。将珠子从环上最低位置 A 点静止释放，则珠子所能获得的最大动能 $E_k =$_____。



18. 用量程为 $500\,\mu\mathrm{A}$ 的电流表改装而成的、量程为 $10\,\mathrm{V}$ 的电压表，与 $10\,\mathrm{k}\Omega$ 的电阻串联后，接在一电源的两端，这时伏特表的读数为 $8\,\mathrm{V}$。忽略电源内阻，则电源的电动势 $\varepsilon =$_____。

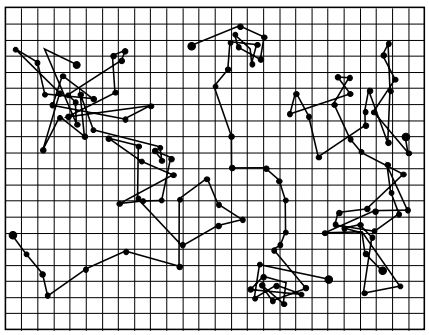
19. 如图所示，MN 为金属杆，在竖直平面内贴着光滑金属导轨下滑，导轨的间距 $l = 10\,\text{cm}$，导轨上端接有电阻 $R = 0.5\,\Omega$，导轨与金属杆电阻不计，整个装置处于 $B = 0.5\,\text{T}$ 的水平匀强磁场中。若杆稳定下落时，每秒钟有 $0.02\,\text{J}$ 的重力势能转化为电能，则 MN 杆的下落速度 $v =$ _____。



20. 两物体的质量为 m_1 和 m_2，它们分别在恒力 F_1 和 F_2 的作用下由静止开始运动，经相同的位移，动量的增加量相同，则两恒力的比值 $F_1/F_2 =$ _____。

21. 某人透过焦距为 $6\,\text{cm}$，直径为 $3\,\text{cm}$ 的凸透镜看报，将离眼 $16\,\text{cm}$ 处的报纸成象在离眼 $24\,\text{cm}$ 处。为此，应使透镜与报纸相距_____。设眼在透镜主轴上，报纸平面垂直于主轴，若报上密排着宽、高均为 $0.3\,\text{cm}$ 的字，则他通过透镜至多能看清同一行上_____个完整的字（忽略眼睛瞳孔的大小）。

22. 关于布朗运动的实验，下列说法正确的是（　）



A. 图中记录的是分子无规则运动的情况

B. 图中记录的是微粒作布朗运动的轨迹

C. 实验中可以看到，微粒越大，布朗运动越明显

D. 实验中可以看到，温度越高，布朗运动越激烈

23. 在下列实验中，哪些操作是错误的 (　　)

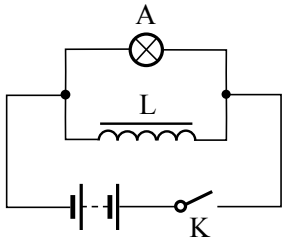
A. 在《验证机械能守恒定律》实验中，应从几条打点纸带中挑出第一、二两点间的距离近似等于 2 mm，且点迹清晰的纸带来测算

B. 在用公式 $f=\frac{L^2-d^2}{4L}$ 求焦距的实验中，应先固定光源与光屏的位置，并使它们之间的距离 $L>4f$

C. 在使用欧姆表时，先要进行欧姆档调零。在以后操作中，不论被测电阻的阻值是多少，均不必再次进行欧姆档调零

D. 在《用单摆测定重力加速度》的实验中，使摆球在摆角小于 5° 时从静止释放，并同时开始计时

24. 在图示实验中，带铁芯的、电阻较小的线圈 L 与灯 A 并联。当合上电键 K，灯 A 正常发光。试判断下列说法中哪些是正确的 (　　)



A. 当断开 K 时，灯 A 立即熄灭

B. 当断开 K 时，灯 A 突然闪亮后熄灭

C. 若用阻值与线圈 L 相同的电阻取代 L 接入电路，当断开 K，灯 A 立即熄灭

D. 若用阻值与线圈 L 相同的电阻取代 L 接入电路，当断开 K，灯 A 突然闪亮后熄灭

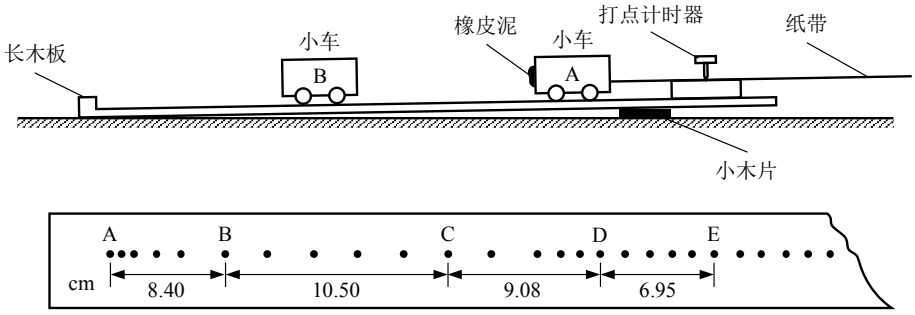
25. 在《测定玻璃的折射率》的实验中，已画好玻璃砖界面两直线 aa' 和 bb' 后，不觉误将玻璃砖向上平移如图中虚线所示，若其他操作正确，则测得的折射率将_____（填“偏大”、“偏小”或“不变”）。



26. 某同学设计了一个用打点计时器验证动量守恒定律的实验：在小车 A 的前端粘有橡皮泥，推动小车 A 使之作匀速运动，然后与原来静止在前方的小车 B 相碰并粘合成一体，继续作匀速运动。他设计的具体装置如图所示，在小车 A 后连着纸带，电磁打点计时器电源频率为 50 Hz，长木板下垫着小木片用以平衡摩擦力。

(1) 若已得到打点纸带如上图，并测得各计数点间距标在图上。A 为运动起始的第一点。则应选_____段来计算 A 的碰前速度。应选_____段来计算 A 和 B 碰后的共同速度。（以上两格填“AB”或“BC”或“CD”或“DE”）。

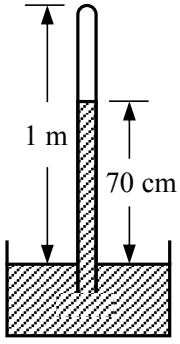
(2) 已测得小车 A 的质量 $m_1 = 0.40\,\mathrm{kg}$，小车 B 的质量 $m_2 = 0.20\,\mathrm{kg}$。由以上测量结果可得：碰前总动量 =_____；碰后总动量 =_____（或 $0.42\,\mathrm{kg\cdot m/s}$）。



27. 某水银气压计的玻璃管顶端高出水银槽液面 1 m，因上部混入少量空气，使其读数不准，当气温为 27 °C，标准气压计读数为 76 cmHg 时，该气压计读数为 70 cmHg。

(1) 在相同气温下，若用该气压计测量气压，测得读数为 68 cmHg，则实际气压应为多少 cmHg？

(2) 若在气温为 −3 °C 时，用该气压计测得气压读数仍为 70 cmHg，则实际气压应为多少 cmHg？



28. (1) 在光滑水平台面上，质量 $m_1 = 4\,\mathrm{kg}$ 的物块 1 具有动能 $E = 100\,\mathrm{J}$。物块 1 与原来静止的质量 $m_2 = 1\,\mathrm{kg}$ 的物块 2 发生碰撞，碰后粘合在一起。求碰撞中的机械能损失 ΔE。

(2) 若物块 1、2 分别具有动能 E_1、E_2，E_1 与 E_2 之和为 100 J。两物块相向运动而碰撞并粘合在一起，问 E_1、E_2 各应为多少时，碰撞中损失的机械能最大？（需说明理由。）这时损失的机械能为多少 $\Delta E'$？

29. 图示为一种获得高能粒子的装置。环形区域内存在垂直纸面向外、大小可调节的均匀磁场。质量为 m，电量为 $+q$ 的粒子在环中作半径为 R 的圆周运动。A、B 为两块中心开有小孔的极板，原来电势都为零，每当粒子飞经 A 板时，A 板电势升高为 $+U$，B 板电势仍保持为零，粒子在两板间电场中得到加速。每当粒子离开 B 板时，A 板电势又降为零。粒子在电场一次次加速下动能不断增大，而绕行半径不变。

(1) 设 $t=0$ 时粒子静止在 A 板小孔处，在电场作用下加速，并绕行第一圈。求粒子绕行 n 圈回到 A 板时获得的总动能 E_n。

(2) 为使粒子始终保持在半径为 R 的圆轨道上运动，磁场必须周期性递增。求粒子绕行第 n 圈时的磁感应强度 B_n。

(3) 求粒子绕行 n 圈所需的总时间 t_n（设极板间距远小于 R）。

(4) 在右下图中画出 A 板电势 u 与时间 t 的关系（从 $t=0$ 起画到粒子第四次离开 B 板时即可）。

(5) 在粒子绕行的整个过程中，A 板电势是否可始终保持为 $+U$？为什么？

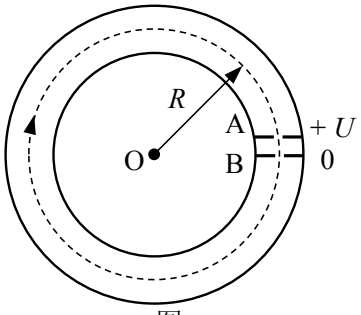


图 a

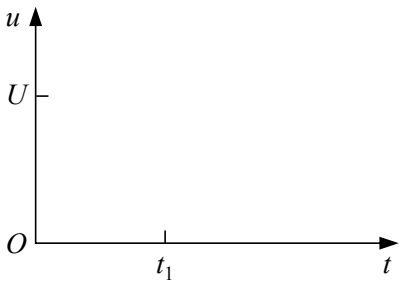


图 b