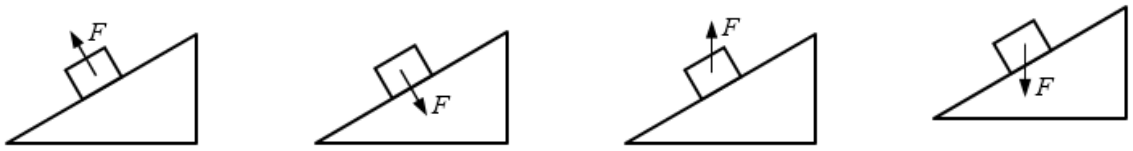
2009 年天津理综

1. 物块静止在固定的斜面上，分别按图示的方向对物块施加大小相等的力 F，A 中 F 垂直于斜面向上，B 中 F 垂直于斜面向下，C 中 F 竖直向上，D 中 F 竖直向下，施力后物块仍然静止，则物块所受的静摩擦力增大的是（　）



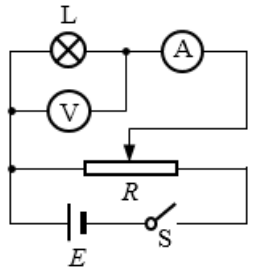
A.　　B.　　C.　　D.

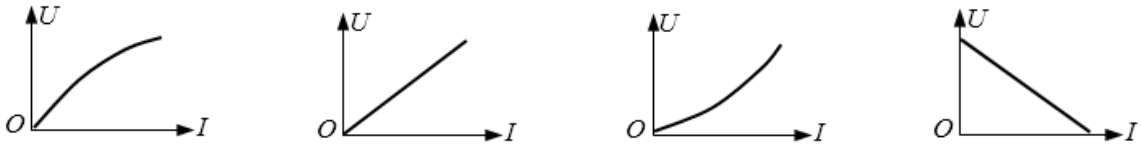
2. 下列关于电磁波的说法正确的是（　）

A. 电磁波必须依赖介质传播　　B. 电磁波可以发生衍射现象

C. 电磁波不会发生偏振现象　　D. 电磁波无法携带信息传播

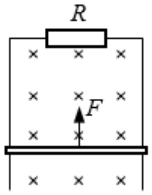
3. 为探究小灯泡 L 的伏安特性，连好图示的电路后闭合开关，通过移动变阻器的滑片，使小灯泡中的电流由零开始逐渐增大，直到小灯泡正常发光。由电流表和电压表得到的多组读数描绘出的 $U-I$ 图象应是（　）





A.　　B.　　C.　　D.

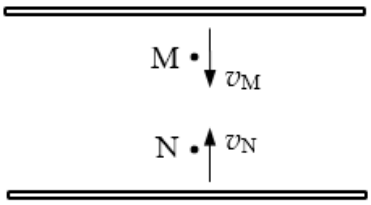
4. 如图所示，竖直放置的两根平行金属导轨之间接有定值电阻 R，质量不能忽略的金属棒与两导轨始终保持垂直并良好接触且无摩擦，棒与导轨的电阻均不计，整个装置放在匀强磁场中，磁场方向与导轨平面垂直，棒在竖直向上的恒力 F 作用下加速上升的一段时间内，力 F 做的功与安培力做的功的代数和等于（　）



A. 棒的机械能增加量　　B. 棒的动能增加量

C. 棒的重力势能增加量　　D. 电阻 R 上放出的热量

5. 如图所示，带等量异号电荷的两平行金属板在真空中水平放置，M、N 为板间同一电场线上的两点，一带电粒子（不计重力）以速度 v_M 经过 M 点在电场线上向下运动，且未与下板接触，一段时间后，粒子以速度 v_N 折回 N 点。则（　）



A. 粒子受电场力的方向一定由 M 指向 N

B. 粒子在 M 点的速度一定比在 N 点的大

C. 粒子在 M 点的电势能一定比在 N 点的大

D. 电场中 M 点的电势一定高于 N 点的电势

6. 下列说法正确的是（　）

A. ${}^{15}_{7}\mathrm{N}+{}^{1}_{1}\mathrm{H}\longrightarrow{}^{12}_{6}\mathrm{C}+{}^{4}_{2}\mathrm{He}$ 是 α 衰变方程

B. ${}^{1}_{1}\mathrm{H}+{}^{2}_{1}\mathrm{H}\longrightarrow{}^{3}_{2}\mathrm{He}+\gamma$ 是核聚变反应方程

C. ${}^{238}_{92}\mathrm{U}\longrightarrow{}^{234}_{90}\mathrm{Th}+{}^{4}_{2}\mathrm{He}$ 是核裂变反应方程

D. ${}^{4}_{2}\mathrm{He}+{}^{27}_{13}\mathrm{Al}\longrightarrow{}^{30}_{15}\mathrm{P}+{}^{1}_{0}\mathrm{n}$ 是原子核的人工转变方程

7. 已知某玻璃对蓝光的折射率比对红光的折射率大，则两种光（　）

A. 在该玻璃中传播时，蓝光的速度较大

B. 以相同的入射角从空气斜射入该玻璃中，蓝光折射角较大

C. 从该玻璃中射入空气发生反射时，红光临界角较大

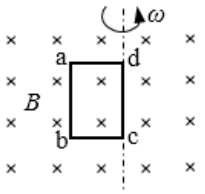
D. 用同一装置进行双缝干涉实验，蓝光的相邻条纹间距较大

8. 某质点做简谐运动，其位移随时间变化的关系式为 $x=A\sin\frac{\pi}{4}t$，则质点（　）

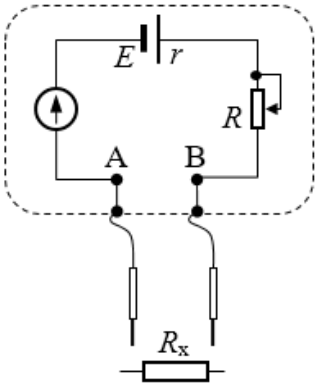
A. 第 1 s 末与第 3 s 末的位移相同　　B. 第 1 s 末与第 3 s 末的速度相同

C. 3 s 末至 5 s 末的位移方向都相同　　D. 3 s 末至 5 s 末的速度方向都相同

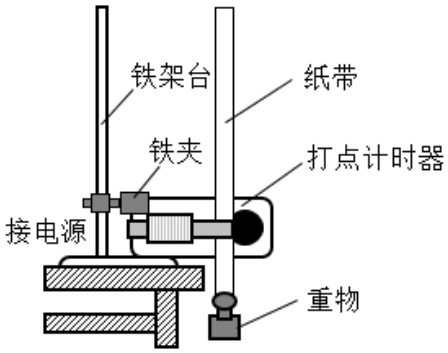
9. (1) 如图所示，单匝矩形闭合导线框 abcd 全部处于磁感应强度为 B 的水平匀强磁场中，线框面积为 S，电阻为 R。线框绕与 cd 边重合的竖直固定转轴以角速度 ω 匀速转动，线框中感应电流的有效值 $I=$ _____。线框从中性面开始转过 $\frac{\pi}{2}$ 的过程中，通过导线横截面的电荷量 $q=$ _____。



(2) 图示为简单欧姆表原理示意图，其中电流表的满偏电流 $I_g = 300\,\mu A$，内阻 $R_g = 100\,\Omega$，可变电阻 R 的最大阻值为 $10\,k\Omega$，电池的电动势 $E = 1.5\,V$，内阻 $r = 0.5\,\Omega$，图中与接线柱 A 相连的表笔颜色应是 _____ 色，按正确使用方法测量电阻 R_x 的阻值时，指针指在刻度盘的正中央，则 $R_x =$ _____ $k\Omega$。若该欧姆表使用一段时间后，电池电动势变小，内阻变大，但此表仍能调零，按正确使用方法再测上述 R_x 其测量结果与原结果相比较 _____（填“变大”、“变小”或“不变”）。



(3) 如图所示，将打点计时器固定在铁架台上，使重物带动纸带从静止开始自由下落，利用此装置可以测定重力和速度。



① 所需器材有打点计时器（带导线）、纸带、复写纸、带铁夹的铁架台和带夹子的重物，此外还需 _____（填字母代号）中的器材。

（A）直流电源、天平及砝码

（B）直流电源、毫米刻度尺

（C）交流电源、天平及砝码

（D）交流电源、毫米刻度尺

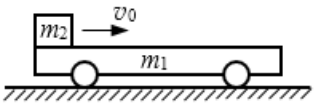
② 通过作图象的方法可以剔除偶然误差较大的数据，提高实验的准确程度。为使图线的斜率等于重力加速度，除作 $v-t$ 图象外，还可作 _____ 图象，其

纵轴表示的是 _____，横轴表示的是 _____。

10. 如图所示，质量 $m_1 = 0.3\,\mathrm{kg}$ 的小车静止在光滑的水平面上，车长 $L = 1.5\,\mathrm{m}$，现有质量 $m_2 = 0.2\,\mathrm{kg}$ 可视为质点的物块，以水平向右的速度 $v_0 = 2\,\mathrm{m/s}$ 从左端滑上小车，最后在车面上某处与小车保持相对静止。物块与车面间的动摩擦因数 $\mu = 0.5$，取 $g = 10\,\mathrm{m/s^2}$。求：

(1) 物块在车面上滑行的时间 t；

(2) 要使物块不从小车右端滑出，物块滑上小车左端的速度 v_0' 不超过多少。

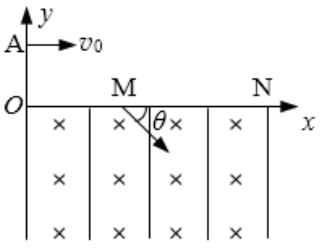


11. 如图所示，直角坐标系 xOy 位于竖直平面内，在水平的 x 轴下方存在匀强磁场和匀强电场，磁场的磁感应强度为 B，方向垂直 xOy 平面向里，电场线平行于 y 轴。一质量为 m、电荷量为 q 的带正电的小球，从 y 轴上的 A 点水平向右抛出，经 x 轴上的 M 点进入电场和磁场，恰能做匀速圆周运动，从 x 轴上的 N 点第一次离开电场和磁场，MN 之间的距离为 L，小球过 M 点时的速度方向与 x 轴的方向夹角为 θ。不计空气阻力，重力加速度为 g，求：

(1) 电场强度 E 的大小和方向；

(2) 小球从 A 点抛出时初速度 v_0 的大小；

(3) A 点到 x 轴的高度 h。



12. 2008 年 12 月，天文学家们通过观测的数据确认了银河系中央的黑洞“人马座 A*”的质量与太阳质量的倍数关系。研究发现，有一星体 S2 绕人马座 A* 做椭圆运动，其轨道半长轴为 9.50×10^2 天文单位（地球公转轨道的半径为一个天文单位），人马座 A* 就处在该椭圆的一个焦点上。观测得到 S2 星的运行周期为 15.2 年。

(1) 若将 S2 星的运行轨道视为半径 $r = 9.50 \times 10^2$ 天文单位的圆轨道，试估算人马座 A* 的质量 M_A 是太阳质量 M_s 的多少倍（结果保留一位有效数字）；

(2) 黑洞的第二宇宙速度极大，处于黑洞表面的粒子即使以光速运动，其具有的动能也不足以克服黑洞对它的引力束缚。由于引力的作用，黑洞表面处质量为 m 的粒子具有势能为 $E_p = -G\frac{Mm}{R}$（设粒子在离黑洞无限远处的势能为零），式中 M、R 分别表示黑洞的质量和半径。已知引力常量 $G = 6.7 \times 10^{-11}\,\mathrm{N \cdot m^2/kg^2}$，光速 $c = 3.0 \times 10^8\,\mathrm{m/s}$，太阳质量 $M_s = 2.0 \times 10^{30}\,\mathrm{kg}$，太阳半径 $R_s = 7.0 \times 10^8\,\mathrm{m}$，不考虑相对论效应，利用上问结果，在经典力学范围内求人马座 A* 的半径 R_A 与太阳半径 R_s 之比应小于多少（结果按四舍五入保留整数）。