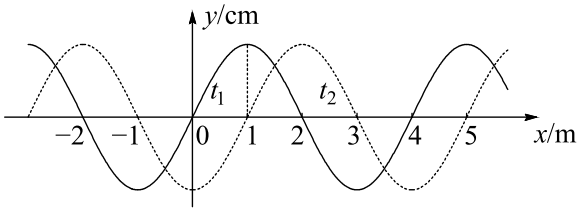
2004 年全国理综 III

1. 以 m_D、m_P、m_n 分别表示氘核、质子、中子的质量，则（　）

A. $m_D = m_p + m_n$　　B. $m_D = m_p + 2m_n$　　C. $m_D > m_p + m_n$　　D. $m_D < m_P + m_n$

2. 一简谐横波在图中 x 轴上传播，实线和虚线分别是 t_1 和 t_2 时刻的波形图，已知 $t_2 - t_1 = 1.0\,\mathrm{s}$。由图判断下列哪一个波速是不可能的（　）



A. $1\,\mathrm{m/s}$　　B. $3\,\mathrm{m/s}$　　C. $5\,\mathrm{m/s}$　　D. $10\,\mathrm{m/s}$

3. 我们的银河系的恒星中大约四分之一是双星。某双星由质量不等的星体 S_1 和 S_2 构成，两星在相互之间的万有引力作用下绕两者连线上某一定点 C 做匀速圆周运动。由天文观察测得其运动周期为 T，S_1 到 C 点的距离为 r_1，S_1 和 S_2 的距离为 r，已知引力常量为 G。由此可求出 S_2 的质量为（　）

A. $\frac{4\pi^2 r^2(r-r_1)}{GT^2}$　　B. $\frac{4\pi^2 r_1^3}{GT^2}$　　C. $\frac{4\pi^2 r^3}{GT^2}$　　D. $\frac{4\pi^2 r^2 r_1}{GT^2}$

4. 分子间有相互作用势能，规定两分子相距无穷远时两分子间的势能为零。设分子 a 固定不动，分子 b 以某一初速度从无穷远处向 a 运动，直到它们之间的距离最小。在此过程中，a、b 之间的势能（　）

A. 先减小，后增大，最后小于零　　B. 先减小，后增大，最后大于零

C. 先增大，后减小，最后小于零　　D. 先增大，后减小，最后大于零

5. 一矩形线圈位于一随时间 t 变化的匀强磁场内，磁场方向垂直线圈所在的平面（纸面）向里，如图 1 所示。磁感应强度 B 随 t 的变化规律如图 2 所示。以 I 表示线圈中的感应电流，以图 1 中线圈上箭头所示方向的电流为正，则以下的 $I-t$ 图中正确的是（　）

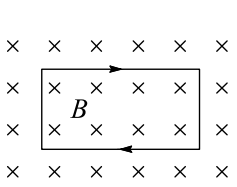


图 1

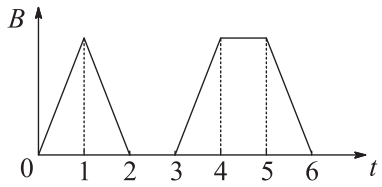
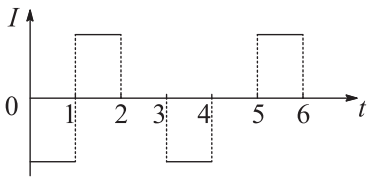
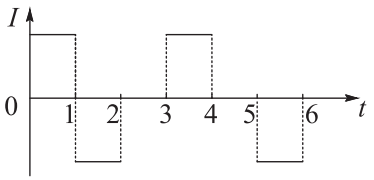


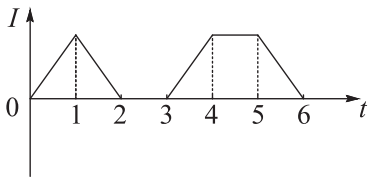
图 2



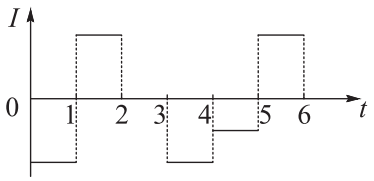
A.



B.

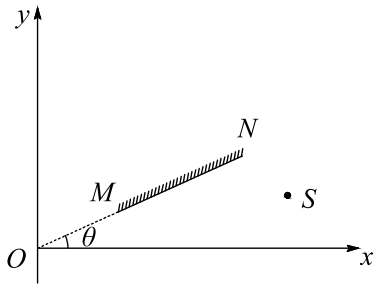


C.



D.

6. 如图所示，S 为一在 xy 平面内的点光源。一平面镜垂直于 xy 平面放置，它与 xy 平面的交线为 MN，MN 与 x 轴的夹角 $\theta = 30°$。现保持 S 不动，令平面镜以速率 v 沿 x 轴正方向运动，则 S 经平面镜所成的像（　）



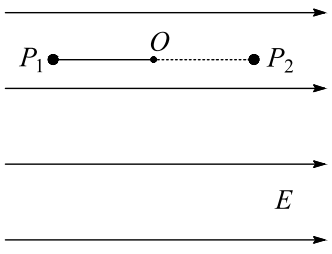
A. 以速率 v 沿 x 轴正方向运动

B. 以速率 v 沿 y 轴正方向运动

C. 以速率 $\frac{1}{2}v$ 沿像与 S 连线方向向 S 运动

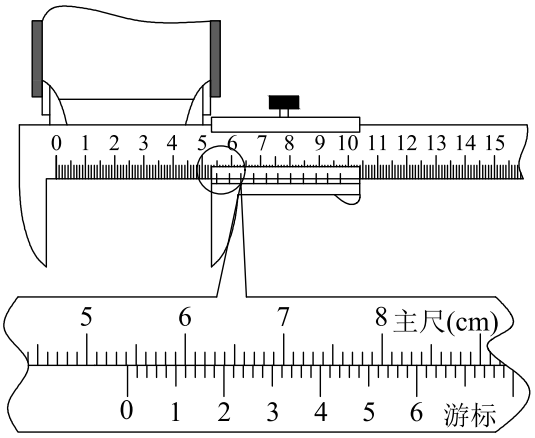
D. 以速率 v 沿像与 S 连线方向向 S 运动

7. 一带正电的小球，系于长为 l 的不可伸长的轻线一端，线的另一端固定在 O 点，它们处在匀强电场中，电场的方向水平向右，场强的大小为 E。已知电场对小球的作用力的大小等于小球的重力。现先把小球拉到图中的 P_1 处，使轻线拉直，并与场强方向平行，然后由静止释放小球。已知小球在经过最低点的瞬间，因受线的拉力作用，其速度的竖直分量突变为零，水平分量没有变化，则小球到达与 P_1 点等高的 P_2 点时速度的大小为（　）

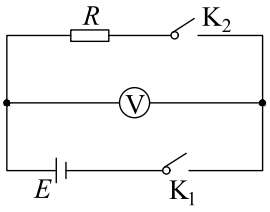


A. $\sqrt{gl}$　　B. $\sqrt{2gl}$　　C. $2\sqrt{gl}$　　D. 0

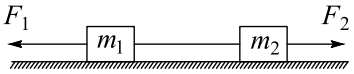
8. 用游标为 50 分度的卡尺（测量值可准确到 0.02 mm）测定某圆筒的内径时，卡尺上的示数如图，可读出圆筒的内径为 _____ mm。



9. 图中 E 为直流电源，R 为已知电阻，V 为理想电压表，其量程略大于电源电动势，K_1 和 K_2 为开关。现要利用图中电路测量电源的电动势 E 和内阻 r，试写出主要实验步骤及结果表达式。



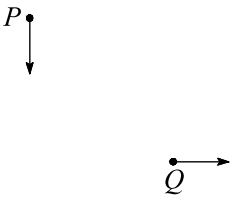
10. 如图所示，两个用轻线相连的位于光滑水平面上的物块，质量分别为 m_1 和 m_2，拉力 F_1 和 F_2 方向相反，与轻线沿同一水平直线，且 $F_1 > F_2$。试求在两个物块运动过程中轻线的拉力 T。



11. 空间中存在方向垂直于纸面向里的匀强磁场，磁感应强度为 B，一带电量为 $+q$、质量为 m 的粒子，在 P 点以某一初速开始运动，初速方向在图中纸面内如图中 P 点箭头所示。该粒子运动到图中 Q 点时速度方向与 P 点时速度方向垂直，如图中 Q 点箭头所示。已知 P、Q 间的距离为 l。若保持粒子在 P 点时的速度不变，而将匀强磁场换成匀强电场，电场方向与纸面平行且与粒子在 P 点时速度方向垂直，在此电场作用下粒子也由 P 点运动到 Q 点。不计重力。求：

(1) 电场强度的大小；

(2) 两种情况中粒子由 P 运动到 Q 点所经历的时间之差。



12. 如图所示，在一光滑的水平面上有两块相同的木板 B 和 C。重物 A（视为质点）位于 B 的右端，A、B、C 的质量相等。现 A 和 B 以同一速度滑向静止的 C、B 与 C 发生正碰。碰后 B 和 C 粘在一起运动，A 在 C 上滑行，A 与 C 有摩擦力。已知 A 滑到 C 的右端而未掉下。试问：从 B、C 发生正碰到 A 刚移到 C 右端期间，C 所走过的距离是 C 板长度的多少倍。

