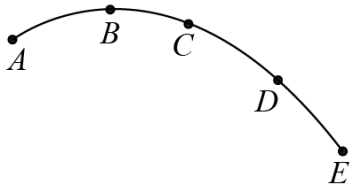
必修二 运动的合成分解好题集萃

大鹏老师编撰

学校:_____姓名：_____班级：_____

一、运动的合成与分解

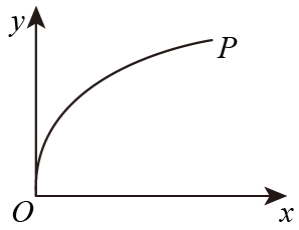
1．如图所示为一个做匀变速曲线运动的质点的轨迹示意图，已知在最高点 B 点时的速度与加速度相互垂直，则下列说法中正确的是（　　）



A．D 点的速度比 C 点的速度小　　B．从 A 点到 D 点加速度与速度的夹角一直减小

C．A 点的加速度与速度的夹角小于90°　　D．A 点的加速度等于 D 点的加速度

2．如图所示，某同学通过实验得到了某物体在 Oxy 平面坐标系上受到恒定合外力作用下的一条运动轨迹 OP 曲线。以下对该运动沿 x 轴方向和 y 轴方向的两个分运动和该物体受力情况给出的几种推理正确的是（　　）



A．该物体的运动一定为匀变速曲线运动

B．该运动可分解为沿 x 轴方向匀速直线运动和沿 y 轴方向匀速直线运动

C．该运动一定可分解为沿 x 轴方向匀加速直线运动和沿 y 轴方向匀加速直线运动

D．若该物体沿 y 轴方向为匀速直线运动，则物体所受合力不一定指向 x 轴正方向

3．一质量为 m 的质点起初以速度 v_0 做匀速直线运动，在 $t=0$ 时开始受到恒力 F 作用，速度大小先减小后增大，其最小值为 $v=0.5v_0$，由此可判断（　　）

A．质点受到恒力 F 作用后一定做匀变速曲线运动

B．质点受到恒力 F 作用后可能做圆周运动

C．$t=0$ 时恒力 F 方向与速度 v_0 方向间的夹角为 60°

D．恒力 F 作用 $\frac{\sqrt{3}mv_0}{2F}$ 时间时质点速度最小

4．质量为 $m=1.0\text{kg}$ 的物体以速度 $v_0=5.0\text{m/s}$ 在足够大的光滑水平面上运动，从零时刻起，对该物体施加一水平恒力 F，经过时间 t=1s 物体的速度减小到最小值 3m/s，此后速度又不断增大。则下列说法正确的是（　　）

A．在 t=0 时刻，水平恒力与初速度间的夹角为 120°

B．水平恒力 F 大小为 4N

C．在 t=2s 时，物体速度大小为 5.0m/s

D．若零时刻起，水平恒力方向不变，大小变为 $2F$，则在 t=1s 时，物体的速度大小仍为 5.0m/s

5．一个质点受两个不在同一直线上的力 F_1 和 F_2 的作用，由静止开始运动，经过一段时间后，保持二力的方向不变，只将 F_1 突然增大为 $F_1+\Delta F$，并保持不变，则该质点此后将做

A．匀加速直线运动　　B．匀减速直线运动

C．加速度变化的曲线运动　　D．加速度恒定的曲线运动

6．一物体在以 xOy 为直角坐标系的平面上运动，其运动规律为 $x=-2t^2-4t$，$y=3t^2+6t$（式中的物理量单位均为国际单位），关于物体的运动，下列说法正确的是　（　　）

A．物体在 x 轴方向上做匀减速直线运动

B．物体在 y 轴方向上做匀加速直线运动

C．物体运动的轨迹是一条直线

D．物体运动的轨迹是一条曲线

7．一个质量为 2 kg 的物体，在 5 个共点力作用下处于平衡状态。现同时撤去大小分别为 15 N 和 10 N 的两个力，其余的力保持不变，关于此后该物体的运动的说法中正确的是（　　）

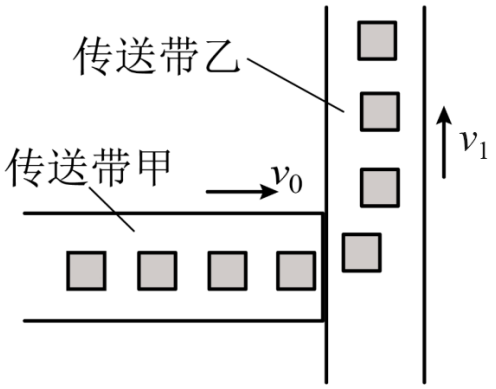
A．一定做匀变速直线运动，加速度大小可能是 5 m/s^2

B．一定做匀变速运动，加速度大小可能等于重力加速度的大小

C．可能做匀减速直线运动，加速度大小可能是 2.5 m/s^2

D．可能做匀速圆周运动，向心加速度大小是 5 m/s^2

8．如图，生产车间有两个相互垂直且等高的水平传送带甲和乙，甲的速度为v_0，小工件离开甲前与甲的速度相同，并平稳地传到乙上，乙的宽度足够大，速度为v_1。工件从滑上传送乙至二者相对静止的过程中，下列说法正确的是（　　）



A．以地面为参考系，工件在乙上滑动的轨迹是直线

B．工件在乙上滑动时，受到乙的摩擦力方向不变

C．以乙为参考系，工件在乙上做匀加速直线运动

D．工件沿垂直于乙的速度减小为 0 时，工件的速度大小等于$v_1 - v_0$

9．现将一小球竖直上抛,小球除重力外,还会受到一水平力作用。上升过程该力的方向水平向西,下降阶段该力的方向水平向东;其大小总与竖直方向的速度大小成正比。则该小球（）

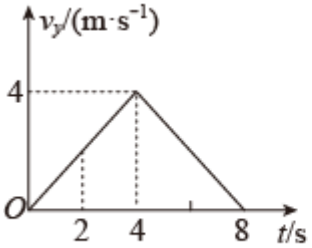
A．到最高点时,小球速度为零

B．到最高点时,小球加速度为零

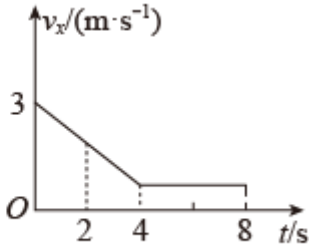
C．小球落地点在抛出点东侧

D．小球落地点在抛出点西侧

10．某一物体在 y 方向（竖直方向且向上方向为正方向）和 x 方向（水平方向）运动的 v-t 图象如图甲、乙所示。对于物体在 0～8s 内运动情况，下列说法正确的是 （ ）



甲



乙

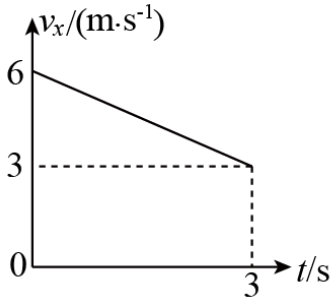
A．物体在 2s 时刻处于失重状态

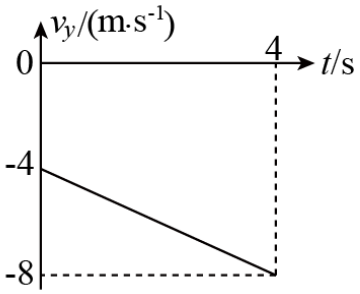
B．物体在 0～4s 这段时间内沿直线飞行

C．物体在 4s 时上升至最高点

D．物体在 4s～8s 时间内做匀变速运动

11．质量为 3kg 的小物体在 xOy 平面内运动，$t=0$ 时刻该物体位于坐标原点，其 x，y 方向上的速度一时间图象如图所示，下列说法正确的是（ ）

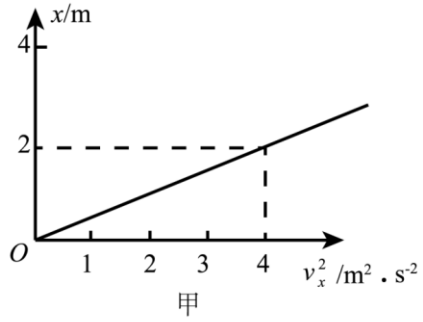




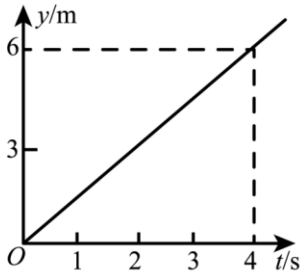
A．物体做直线运动　　B．物体所受合力大小为 6N

C．物体在 2s 内的位移方向与 x 轴正方向的夹角为 45°　D．物体在 2s 末的速度大小为 4m/s

12．在光滑水平面内有一直角坐标系 xOy，在 t=0 时刻，质量为 m=2kg 的物块从直角坐标系的坐标原点 O 以一初速度 v_0 沿 y 轴正方向开始运动，同时受一沿+x 方向的恒力 F 作用，其沿 x 方向的位移 x 与 x 方向的速度的平方 v_x^2 关系如图甲所示，沿 y 方向的位移 y 随时间 t 的变化关系如图乙所示。下列说法正确的是（　　）



甲



乙

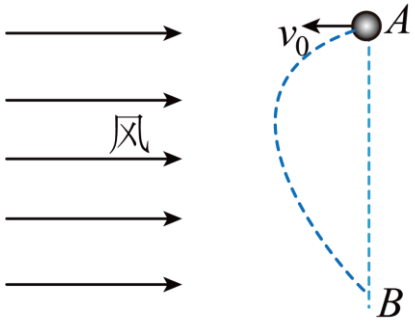
A．物块做匀变速曲线运动

B．物块受到的恒力 F=1N

C．t=4s 时物块位移 s=10m

D．t=4s 时物块的速度为υ=5.5m/s

13．如图所示，在风洞实验室中，从 A 点以水平速度 v_0 向左抛出一个质量为 m 的小球，小球抛出后所受空气作用力沿水平方向，其大小为 F，经过一段时间小球运动到 A 点正下方的 B 点 处，重力加速度为 g，在此过程中求



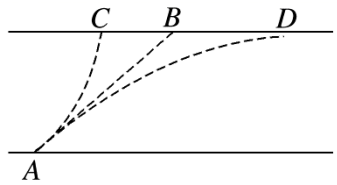
（1）小球离线的最远距离；

（2）A、B 两点间的距离；

（3）小球的最大速率 v_{max}.

二、小船过河

14．一只小船渡河，水流速度各处相同且恒定不变，方向平行于河岸．小船相对于水分别做匀加速、匀减速、匀速直线运动，其运动轨迹如图所示．小船的初速度大小均相同，且方向垂直于河岸，小船在渡河过程中船头方向始终不变．由此可知（　）



A．小船沿三条不同轨迹渡河的时间相同

B．沿 AB 轨迹渡河所用时间最短

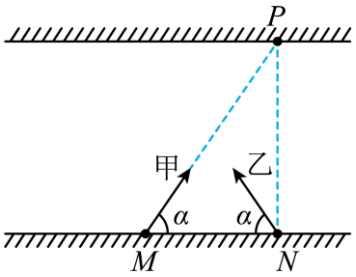
C．小船沿 AC 轨迹渡河，船靠岸时速度最小

D．AD 是匀减速运动的轨迹

15．小船渡河，设河水流速及船在静水中速度均恒定，河两岸平行。当船头指向正对岸航行，渡河过程中所通过的路程是河宽的$\sqrt{5}$倍，若该船要以最短位移过河，则其最短位移是河宽的多少倍（　　）

A．1.5 倍　　B．$\frac{5}{3}$倍　　C．2 倍　　D．$\frac{7}{4}$倍

16．如图所示，甲、乙两船在同一条河流中同时开始渡河，河宽 d，M、N 分别是甲、乙两船的出发点，两船头与河岸均成α 角，甲船船头恰好对准 N 点的正对岸 P 点，经过一段时间乙船恰好到达 P 点，如果划船速度均为v_0，且两船相遇不影响各自的航行。下列判断正确的是（　　）



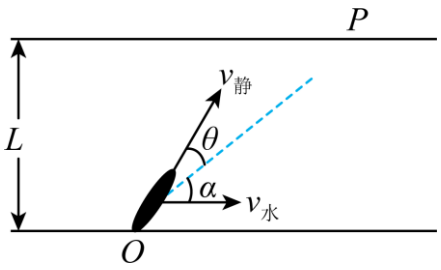
A．水流方向向右，大小为$v_0\cos\alpha$

B．两船同时到达河对岸，花费时间均为$\frac{d}{v_0 \sin\alpha}$

C．甲船水平位移为$v_0 \cos\alpha \cdot \frac{d}{\sin\alpha}$

D．甲乙两船会在 PN 上某点相遇

17．如图所示，小船从河岸的 O 点沿虚线匀速运动到河对岸的 P 点，河水的流速$v_{水}$、船在静水中的速度$v_{静}$与虚线的夹角分别为α、θ，河宽为 L，且$v_{静}$、$v_{水}$的大小不变，渡河的时间为 t，河水的流动方向与河岸平行，则下列说法正确的是（　　）



A．当$\alpha+\theta=90°$时，渡河的时间最短

B．渡河时间$t=\frac{L}{v_{静}\cos(\theta+\alpha)}$

C．渡河时间$t=\frac{OP}{v_{静}\cos\theta+v_{水}\cos\alpha}$

D．$\frac{v_{静}}{v_{水}}=\frac{\sin\theta}{\sin\alpha}$

18. 小船要横渡一条 d=200m 宽的河，水流速度为$v_{水}=3\text{m/s}$，船在静水中的航速是$v_{船}=5\text{m/s}$，求：

（1）要使小船渡河时间最短，最短渡河时间是多少？

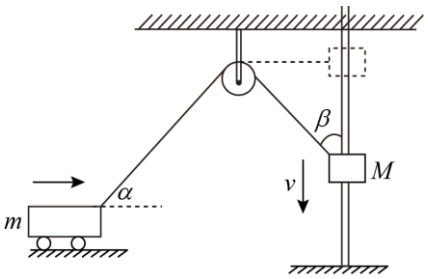
（2）要使小船渡河位移最短，船头应指向何处？多长时间能到达对岸？

（3）如果水流速度变为 10m/s，要使小船航程最短，则最短航程为多少？

三、运动关联

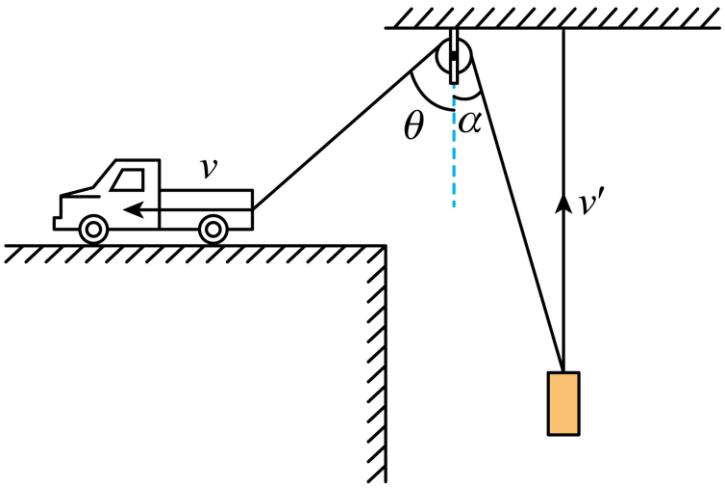
1、绳关联

19．如图所示，重物M沿竖直杆下滑，并通过一根不可伸长的细绳带动小车沿水平面向右运动．若当滑轮右侧的绳与竖直方向成β角，且重物下滑的速率为v时，滑轮左侧的绳与水平方向成α角，则小车的速度为（　　）



A．$\dfrac{v\sin\beta}{\sin\alpha}$　　B．$\dfrac{v\sin\beta}{\cos\alpha}$　　C．$\dfrac{v\cos\beta}{\sin\alpha}$　　D．$\dfrac{v\cos\beta}{\cos\alpha}$

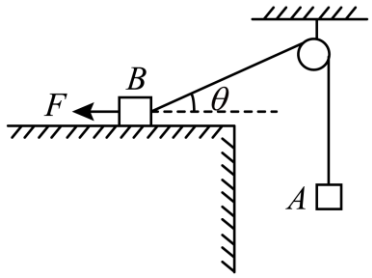
20．如图所示，某救援队利用如下装置转运救灾物资，物资穿在竖直固定光滑杆上．若汽车速度为v，物资运动速度为v'，定滑轮左右两侧轻绳与竖直方向夹角分别为θ、α．不计滑轮质量以及绳与滑轮间的摩擦，下列关系正确的是（　）



A．$v'=v\sin\theta\cos\alpha$　　B．$v'=2v\sin\theta\cos\alpha$

C．$v'=\dfrac{v\sin\theta}{\cos\alpha}$　　D．$v'=\dfrac{v\cos\alpha}{\sin\theta}$

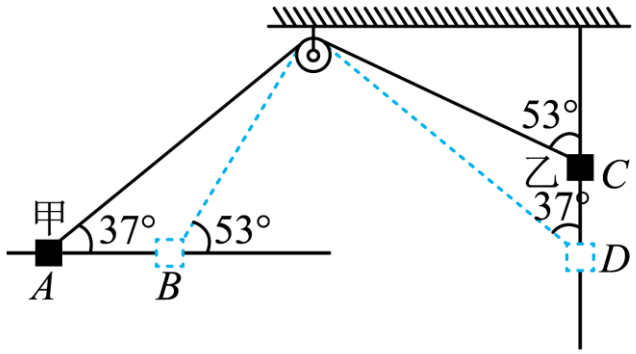
21．如图所示，物体 A 和 B 质量均为 m，且分别与轻绳连接跨过光滑轻质定滑轮，B 放在水平面上，A 与悬绳竖直。在力 F 作用下 A 向上匀速运动，设某时刻两者速度分别为 v_A、v_B，则（　　）



A．B 匀速运动　　B．$v_A = v_B \cos\theta$

C．B 减速运动　　D．$v_B = v_A \cos\theta$

22．不可伸长的轻绳通过定滑轮，两端分别与甲、乙两物体连接，两物体分别套在水平、竖直杆上。控制乙物体以 v=2m/s 的速度由 C 点匀速向下运动到 D 点，同时甲由 A 点向右运动到 B 点，四个位置绳子与杆的夹角分别如图所示，绳子一直绷直。已知 sin37°=0.6，cos37°=0.8。则下列说法正确的是（　　）



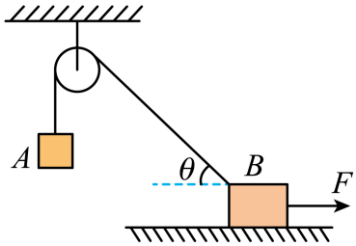
A．甲在 A 点的速度为 2m/s

B．甲在 A 点的速度为 2.5m/s

C．甲由 A 点向 B 点运动的过程，速度逐渐增大

D．甲由 A 点向 B 点运动的过程，速度先增大后减小

23．如图质量相等的两个物体 A 和 B 用轻绳连接跨过定滑轮(不计绳与滑轮、滑轮与轴之间的摩擦)．当用水平变力 F 拉物体 B 沿水平方向向右做匀速直线运动的过程中(　　)



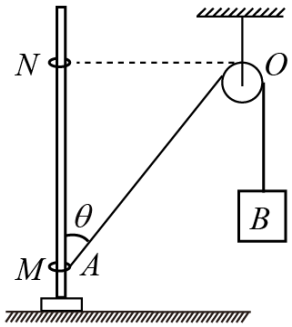
A．物体 A 上升过程中处于平衡状态

B．物体 A 上升过程中重力小于绳子的拉力

C．由于 B 物体一侧的绳子与水平方向的夹角逐渐减小，所以物体 B 的速率小于物体 A 的速率

D．地面对物体 B 的支持力逐渐减小

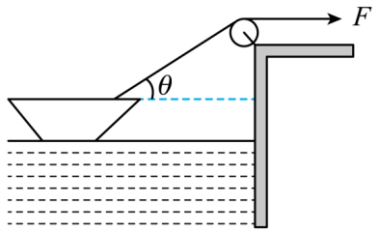
24．如图所示，套在竖直细杆上的轻环 A 由跨过定滑轮的不可伸长的轻绳与重物 B 相连，施加外力让 A 沿杆以速度 v 匀速上升，从图中 M 位置上升至与定滑轮的连线处于水平 N 位置，已知 AO 与竖直杆成 θ 角，则（　　）



A．刚开始时 B 的速度为 $\frac{v}{\cos\theta}$　　B．A 匀速上升时，重物 B 也匀速下降

C．重物 B 下降过程，绳对 B 的拉力大于 B 的重力　　D．A 运动到位置 N 时，B 的速度为零

25．如图所示，小船用绳索拉向岸边，设船在水中运动时所受水的阻力不变，那么小船在匀速靠岸过程中，下列结论正确的是



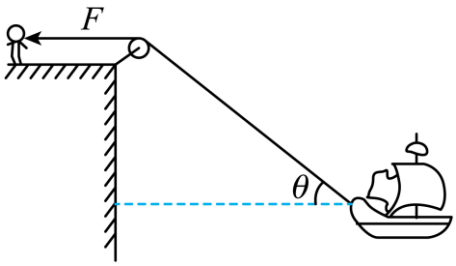
A．绳子的拉力 F 不断减小

B．绳子的速度不断增大

C．船所受的浮力不断减小

D．船所受的浮力保持不变

26．如图所示，船停在平静的河水中，人在岸上拉船，人匀速向左的速度为 v，则（　　）



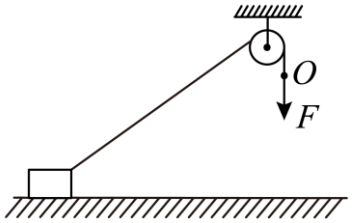
A．船在河中做匀速直线运动，速度也为 v

B．船在河中做匀减速直线运动

C．船在河中做加速度增加的加速直线运动

D．斜绳与水平成 30° 时，$v_{人}:v_{船}=\sqrt{3}:2$

27．如图所示，轻绳绕过光滑定滑轮系着箱子，在轻绳的另一端 O 施加适当的拉力 F，恰好使箱子在水平地面上向右做匀速运动，则（　　）



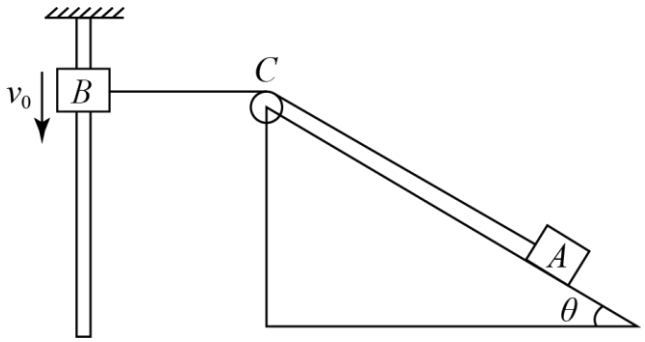
A．O 点速率不变

B．拉力 F 逐渐减小

C．箱子受到地面的支持力大小不变

D．拉力 F 的功率一直减小

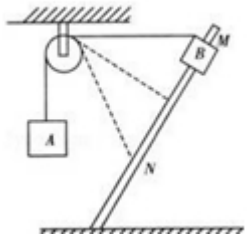
28．如图所示，轻质不可伸长的细绳绕过光滑定滑轮 C 与质量为 m 的物体 A 连接，A 放在倾角为 θ 的光滑斜面上，绳的另一端和套在固定竖直杆上的物体 B 连接。现 BC 连线恰沿水平方向，从当前位置开始 B 以速度 v_0 匀速下滑。设绳子的张力为 F_T，在此后的运动过程中，下列说法正确的是（　　）



A．物体 A 做减速运动　　B．物体 A 做匀速运动

C．F_T 可能小于 $mg\sin\theta$　　D．F_T 一定大于 $mg\sin\theta$

29．物块 B 套在倾斜杆上，并用轻绳绕过定滑轮与物块 A 相连（定滑轮体积大小可忽略），今使物块 B 沿杆由点 M 匀速下滑到 N 点，运动中连接 A、B 的轻绳始终保持绷紧状态，在下滑过程中，下列说法正确的是（　）



A．物块 A 的速率先变大后变小

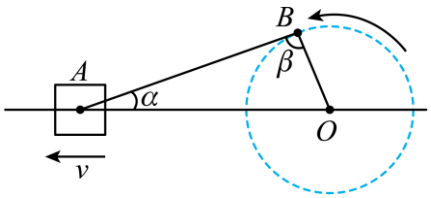
B．物块 A 的速率先变小后变大

C．物块 A 始终处于超重状态

D．物块 A 先处于失重状态，后处于超重状态

2、杆关联

30．如图所示，机械装置可以将圆周运动转化为直线上的往复运动。连杆 AB，OB 可绕图中 A、B、O 三处的转轴转动，连杆 OB 长为 R，连杆 AB 长为 L（$L>R$），当 OB 杆以角速度 ω 逆时针匀速转动时，滑块在水平横杆上左右滑动，连杆 AB 与水平方向夹角为 α，AB 杆与 OB 杆的夹角为 β。在滑块向左滑动过程中（　　）



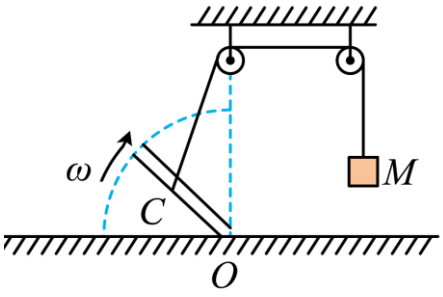
A．滑块先匀加速运动，后匀减速运动

B．当 OB 杆与 OA 垂直时，滑块的速度最大

C．当 OB 杆与 OA 垂直时，滑块的速度大小为 $\dfrac{R^2\omega}{L}$

D．当 $\beta=90°$ 时，滑块的速度大小为 $\dfrac{R\omega\sqrt{L^2+R^2}}{L}$

31．如图所示，用一根长杆和两个定滑轮的组合装置使重物 M 下落，长杆的一端与地面通过铰链连接形成转轴，其端点恰好处于左侧滑轮正下方 O 点处，已知杆长为 L，在杆的中点 C 处拴一根轻质细绳，绕过两个定滑轮后挂上重物 M。现在杆的另一端用力，使其顺时针由水平位置以角速度 ω 匀速转动至竖直位置，此过程中下列说法正确的是（　　）



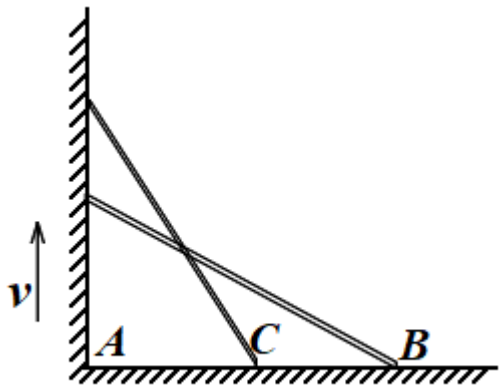
A．绳对重物的拉力小于重物的重力

B．重物 M 匀速下降

C．重物 M 的最大速度是 $\dfrac{1}{2}\omega L$

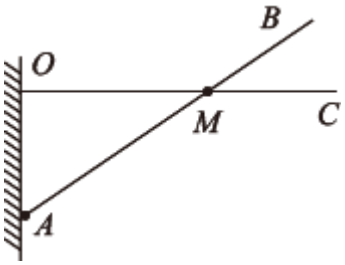
D．重物 M 的速度先减小后增大

32．如图所示，细棒 AB 水平放置在地面，A 端紧挨着墙面，C 为 AB 棒的中点。现让棒的 A 端沿着墙面匀速上移，当 B 端与 C 点的速度大小相等时，AB 棒与地面的夹角为（　　）



A．30°　　B．45°　　C．60°　　D．90°

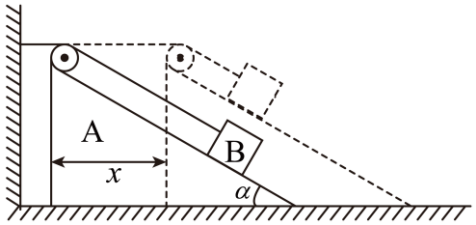
33．如图所示，AB 杆以恒定角速度 ω 绕 A 点在竖直平面内顺时针转动，并带动套在固定水平杆 OC 上的小环 M 运动，AO 间距离为 h。运动开始时 AB 杆在竖直位置，则经过时间 t（小环仍套在 AB 和 OC 杆上）小环 M 的速度大小为（　　）



A．$\dfrac{\omega h}{\sin^2(\omega t)}$　　B．$\dfrac{\omega h}{\sin^2(\omega t)}$　　C．$\dfrac{\omega h}{\cos(\omega t)}$　　D．$\dfrac{\omega h}{\cos^2(\omega t)}$

3、面关联

34．如图所示，倾角为$\alpha=74°$的斜面体 A 被固定在水平面上，细线的一端固定于墙面，另一端跨过斜面顶端的小滑轮与物块 B 相连，B 静止在斜面上。滑轮左端的细线水平，右侧的细线与斜面平行。撤去固定 A 的装置后，用力推 A 使其向右运动（B 没有到达滑轮位置），取$\sin 37°=0.6$，$\cos 37°=0.8$ 以下说法正确的是（　）



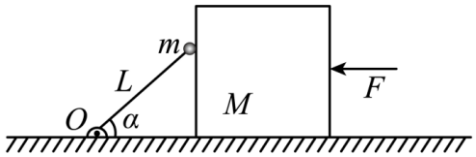
A．A 运动的位移为 x 时，B 的位移大小为 x

B．A 运动的位移为 x 时，B 的位移大小为$\frac{x}{\cos 74°}$

C．若 A 以速度 v 匀速运动，B 以 $0.8v$ 匀速运动

D．若 A 以速度 v 匀速运动，B 以 $1.2v$ 匀速运动

35．如图所示，在光滑的水平地面上有一个表面光滑的立方体 M，一轻杆 L 与水平地面成α角，轻杆的下端用光滑铰链连接于 O 点，O 固定于地面上，轻杆的上端连接质量为 m 的小球，小球靠在立方体左侧，立方体右侧受到水平向左推力 F 的作用．整个装置处于静止状态．若现在撤去水平推力 F，则下列说法中正确的是（　）



A．在小球和立方体分离前，小球速率等于立方体速率

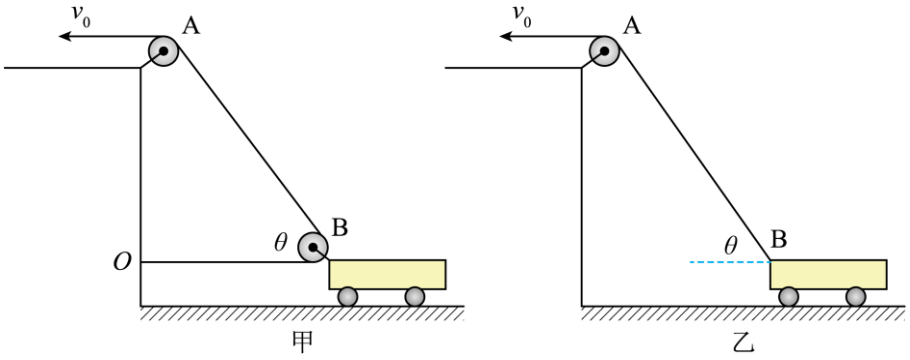
B．小球和立方体分离时小球加速度为零

C．小球在落地的瞬间和立方体分离

D．小球和立方体分离时小球只受重力

4、绳关联的特殊场景

36．甲乙两图中，某时刻绳子 AB 与水平方向的夹角均为 θ，绳子上端以速度 v_0 匀速拉动，在两车运动过程中，下列说法正确的是（　）



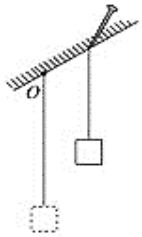
A．甲、乙两车运动速度大小之比 $\dfrac{\cos\theta}{1+\cos\theta}$

B．甲车运动速度大小为 $\dfrac{v_0}{\cos\theta}$

C．相同时间 Δt 内乙车速度增量大于甲车速度增量

D．此刻若将速度 v_0 改成拉力 F，则两车加速度大小之比1:1

37．如图所示，一块橡皮用细线悬挂于 O 点，用钉子靠着线的左侧，沿与水平方向成 30° 角的斜面向右以速度 v 匀速运动，运动中始终保持悬线竖直，下列说法正确的是(　　)



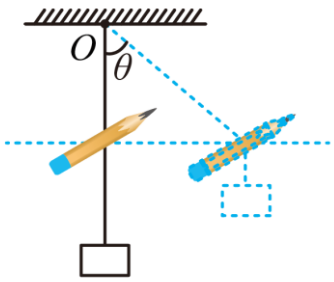
A．橡皮的速度大小为 $\sqrt{2}v$

B．橡皮的速度大小为 $\sqrt{3}v$

C．橡皮的速度与水平方向成 30°角

D．橡皮的速度与水平方向成 60°角

38．如图所示，一块橡皮用细线悬挂于 O 点，现用一枝铅笔贴着细线的左侧水平向右以速度 v 匀速移动，运动中始终保持铅笔的高度不变、悬挂橡皮的那段细线竖直，则运动到图中虚线所示位置时，橡皮的速度情况是（）



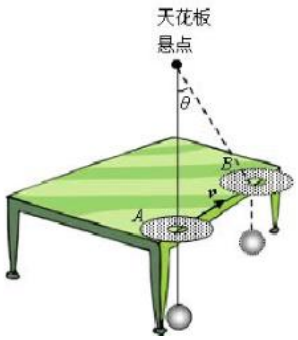
A．水平方向速度大小为 vcosθ

B．竖直方向速度大小为 vsinθ

C．合速度大小为 v

D．合速度大小为 vtanθ

39．如图所示,一铁球用细线悬挂于天花板上,静止垂在桌子的边缘，细线穿过一光盘的中间孔,手推光盘在桌面上平移，光盘带动细线紧贴着桌子的边缘以水平速度v匀速运动,当光盘由 A 位置运动到图中虚线所示的B位置时 ,细线与竖直方向的夹角为θ,此时铁球



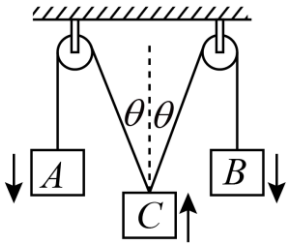
A．竖直方向速度大小为$v\cos\theta$

B．竖直方向速度大小为$v\sin\theta$

C．竖直方向速度大小为$v\tan\theta$

D．相对于地面速度大小为v

40．如图，A 、B、C 三个物体用轻绳经过滑轮连接，物体A 、B的速度向下，大小均为v，则物体C的速度大小为（　　）



A．$2v\cos\theta$　　B．$v\cos\theta$　　C．$\dfrac{2v}{\cos\theta}$　　D．$\dfrac{v}{\cos\theta}$