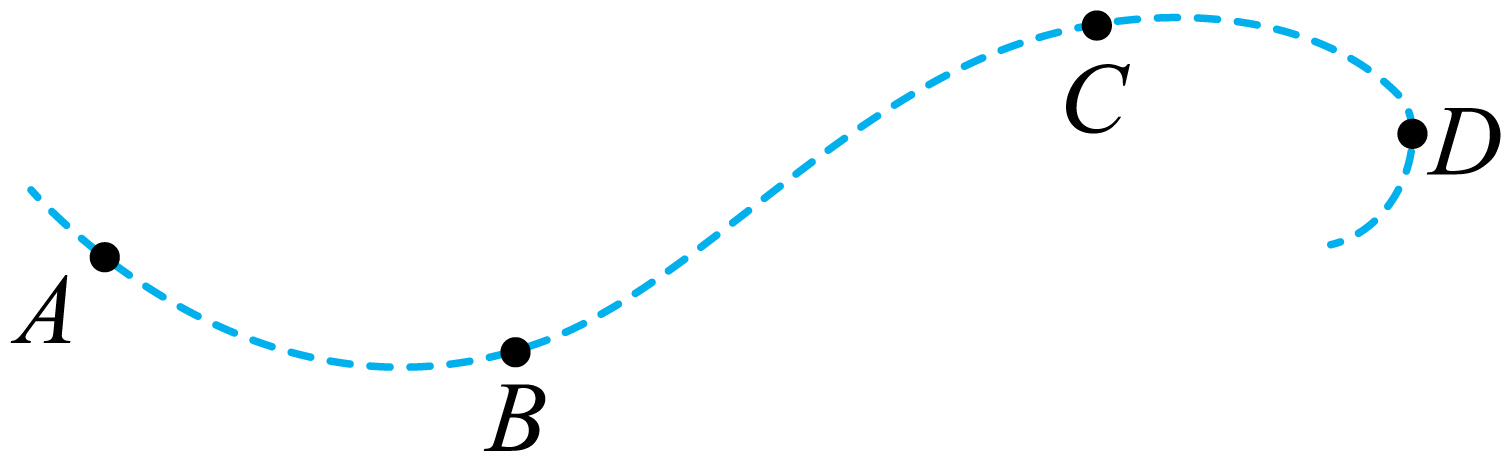
**2024年高三上学期物理期中考试试卷**

**一、单选题**

1. 广阔的草原上，一只羚羊发现潜伏在附近的猎豹后开始全速奔跑，猎豹随即追赶，某段时间内它们依次经过水平面内*A*、*B*、*C*、*D*四点，其运动轨迹为如图所示的虚线，此过程中羚羊的速度大小不变，猎豹紧跟其后，下列说法正确的是（ ）



A. 羚羊处于平衡状态 B. 猎豹做匀变速运动

C. 羚羊经过*C*点时的加速度最大 D. 猎豹经过*D*点时受到的合外力最大

【答案】D

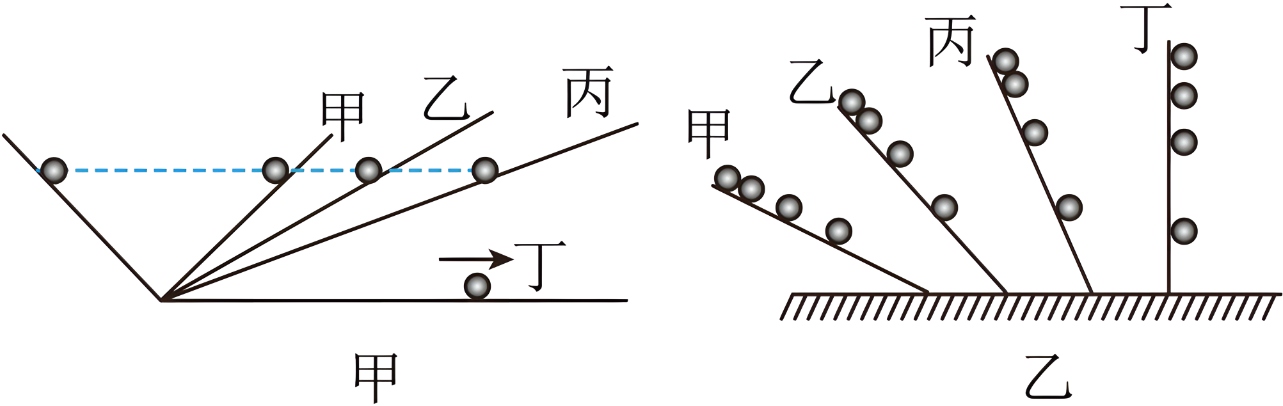
【解析】

【详解】AB.由题意知羚羊做曲线运动，所受合外力指向轨迹凹侧，合外力的方向不断发生变化，猎豹做加速度不断变化，不是匀变速运动，故AB错误；

CD.羚羊、猎豹的速度大小不变，*D*点的弯曲程度最大，对应的半径最小，向心加速度最大，故C错误，D正确。

故选D。

2. 伽利略对“运动和力的关系”和“自由落体运动”的研究，开创了科学实验和逻辑推理相结合的重要科学研究方法．图甲、图乙分别展示了这两项研究中实验和逻辑推理的过程，对这两项研究，下列说法正确的是（ ）



A. 图甲的实验为“理想实验”，通过逻辑推理得出力是维持物体运动的原因

B. 图甲中的实验可以在实验室中真实呈现

C. 图乙中先在倾角较小的斜面上进行实验，可“冲淡”重力，使时间的测量更容易

D. 图乙中逐渐改变斜面的倾角，通过实验得出自由落体运动是匀变速运动

【答案】C

【解析】

【详解】A．题图甲的实验为“理想实验”，通过逻辑推理得出物体的运动不需要力来维持，故A错误；

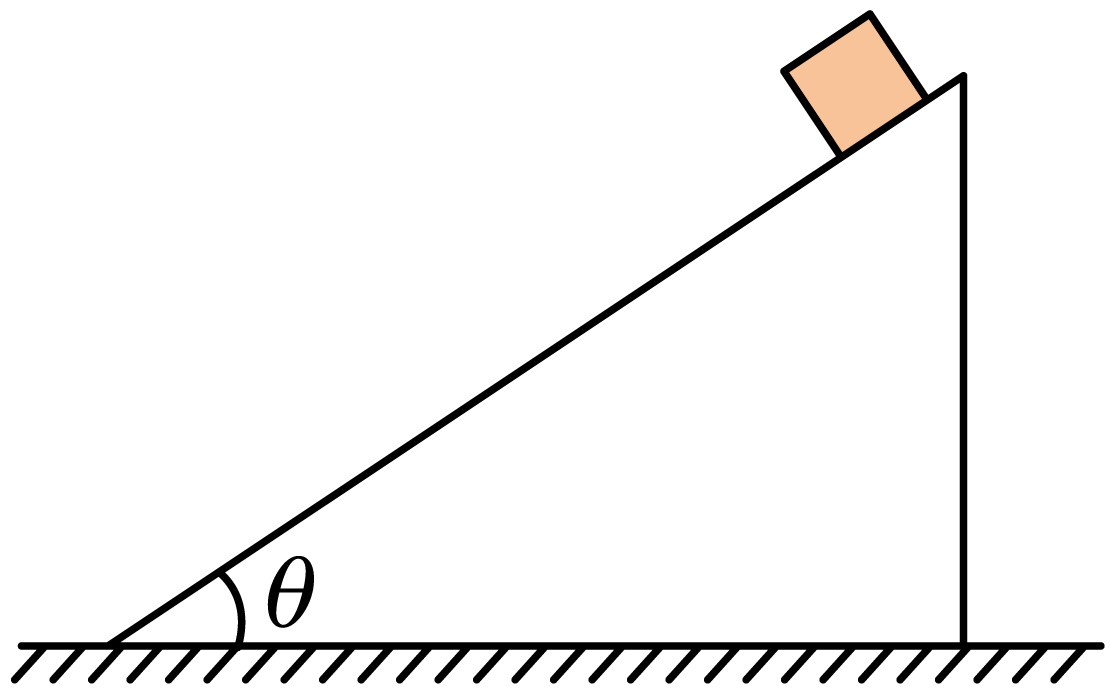
B．完全没有摩擦阻力的斜面实际上是不存在的，因此该实验不可能在实验室真实呈现，故B错误；

C．伽利略设想物体下落的速度与时间成正比，因为当时无法测量物体的瞬时速度，所以伽利略通过数学推导证明如果速度与时间成正比，那么位移与时间的平方成正比，由于当时用滴水法计算，无法记录自由落体的较短时间，因此伽利略设计了让铜球沿阻力很小的斜面滚下，来“冲淡”重力的作用效果，而小球在斜面上运动的加速度要比它竖直下落的加速度小得多，所用时间长得多，所以时间的测量更容易，故C正确；

D．伽利略做了上百次实验，并通过抽象思维在实验结果上进行了合理外推得出自由落体运动是匀变速运动的结论，故D错误。

故选C。

3. 滑沙是能够让人放松和解压的新兴旅游项目。游客坐在一块板上沿沙山斜坡下盘，其过程可以简化为一物块沿倾角为且足够长的斜面由静止开始下滑，如图所示，物块下滑过程中受到的阻力与速度的关系满足（式中*k*为定值，*m*为物块的质量），重力加速度大小为*g*。下列说法正确的是（ ）



A. 物块处于超重状态 B. 物块的最大速度为

C. 重力对物块的功率不断减小 D. 物块下滑的最大速度与其质量有关

【答案】B

【解析】

【详解】A.物块下滑过程中加速度向下，处于失重状态，故A错误；

BC.根据牛顿第二定律有



可知随着物块速度的增加，重力对物块的功率不断增大，其加速度不断减小，最大速度

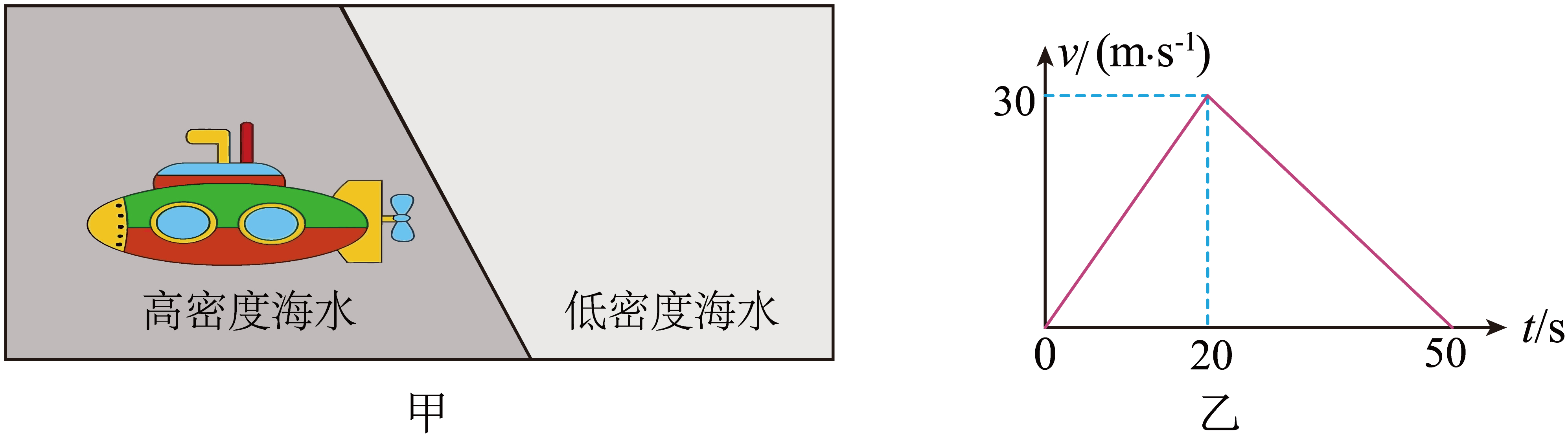


故B正确，C错误；

D.物块下滑的最大速度与其质量无关，故D错误。

故选B。

4. 根据海水中的盐分高低可将海水分成不同密度的区域，当潜艇从海水高密度区域驶入低密度区域，浮力顿减，称之为“掉深”。如图甲所示，我国南海舰队某潜艇在高密度海水区域沿水平方向缓慢航行．时，该潜艇“掉深”，随后采取措施自救脱险，在0~50s内潜艇竖直方向的图像如图乙所示（设竖直向下为正方向）。不计水的粘滞阻力，则（　　）



A. 潜艇时下沉到最低点

B. 潜艇竖直向下的最大位移为750m

C. 潜艇在“掉深”和自救时的加速度大小之比为

D. 潜艇在0~20s内处于超重状态

【答案】B

【解析】

【详解】A．在50s内先向下加速后向下减速，则潜艇向下到达最大深度，故A错误；

B．由图像可知潜艇竖直向下的最大位移为



故B正确；

C．潜艇在“掉深”时向下加速，则由图像可知加速度大小为



在自救时加速度大小为



所以加速度大小之比为

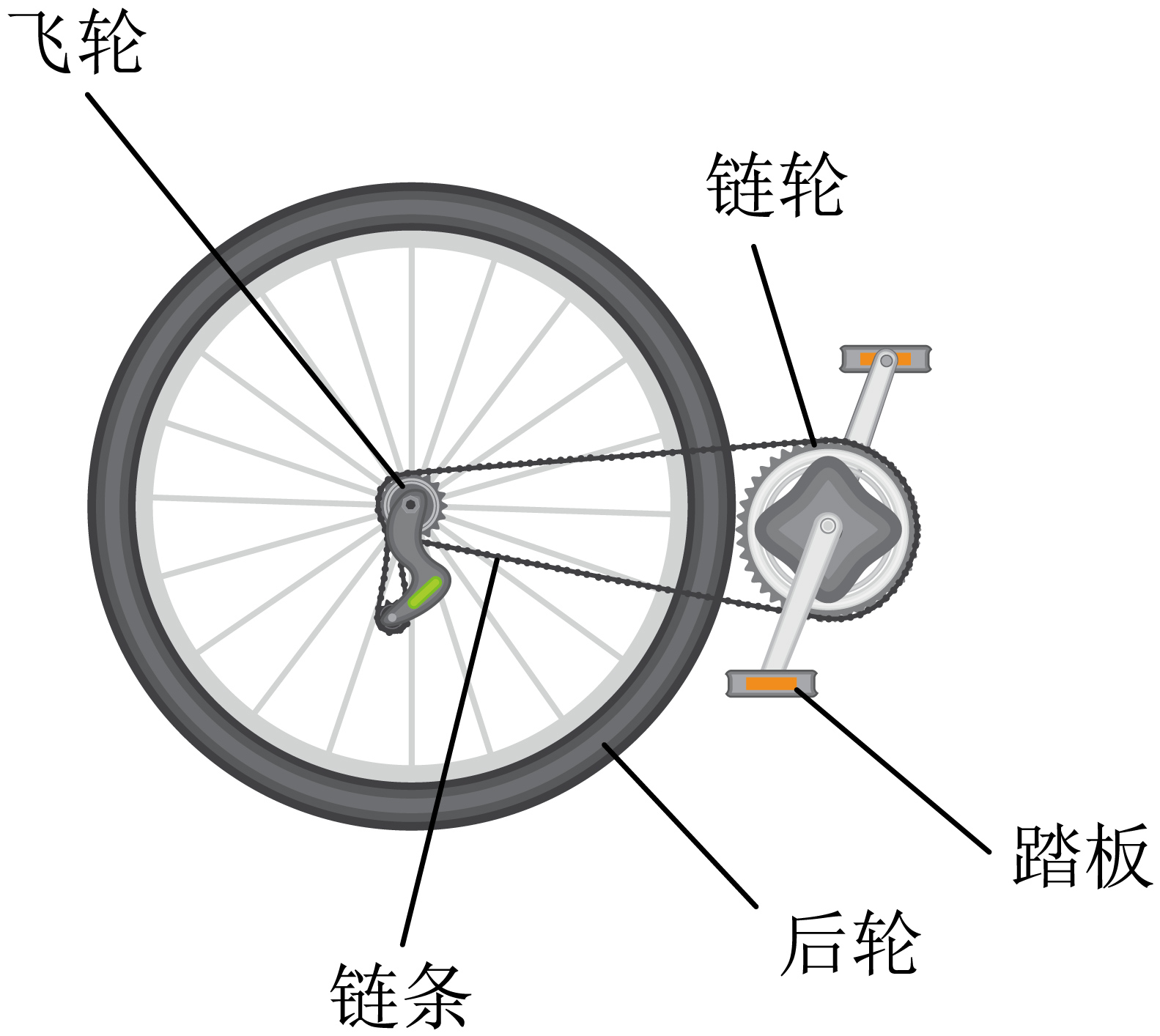


故C错误；

D．潜艇在0~20s内向下加速，加速度向下，处于失重状态，故D错误。

故选B。

5. 如图所示，26寸、21速变速自行车有3个链轮和7个飞轮，链轮和飞轮的齿数如表所示，最大传动比为3.43，最小传动比为1。开始自行车以最小传动比在平直公路上匀速行驶，某时刻起通过选择不同的链轮和飞轮，使传动比由1逐渐增大到3.43，此过程自行车的运动可近似看作匀加速直线运动，加速距离为，已知26寸轮胎的直径为，踏板的转速始终为，下列说法正确的是（　　）



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 链轮 | | | 飞轮 | | | | | | |
| 齿数 | 48 | 38 | 28 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 25 | 28 |

A. 自行车的最小速度约为 B. 自行车的最大速度约为

C. 自行车的加速度大小为 D. 自行车的加速时间约为

【答案】D

【解析】

【详解】A．踏板一周的时间



传动比为1时踏板转动一圈，轮胎也转动一圈，自行车的最小速度约为



故A错误；

B．传动比为3.43时踏板转动一圈，轮胎转动3.43圈，自行车的最大速度约为



故B错误；

CD．根据运动学公式可知自行车的加速度大小为



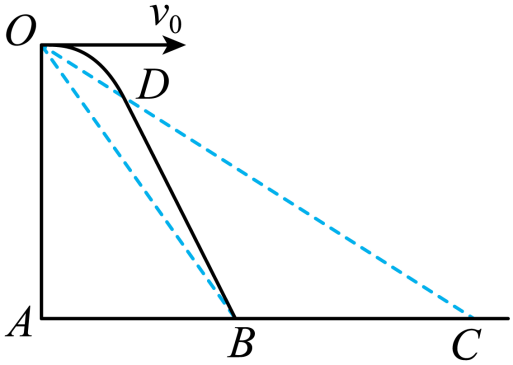
加速时间约为



故C错误，D正确。

故选D。

6. 如图所示，*A*、*B*、*C*是水平面同一直线上的三点，其中，在*A*点正上方的*O*点以初速度水平抛出一小球，刚好落在*B*点，小球运动的轨迹与的连线交于*D*点，不计空气阻力，重力加速度为*g*，下列说法正确的是（　　）



A. 小球从*O*到*D*点的水平位移是从*O*到*B*点水平位移的

B. 小球经过*D*点与落在*B*点时重力瞬时功率的比为

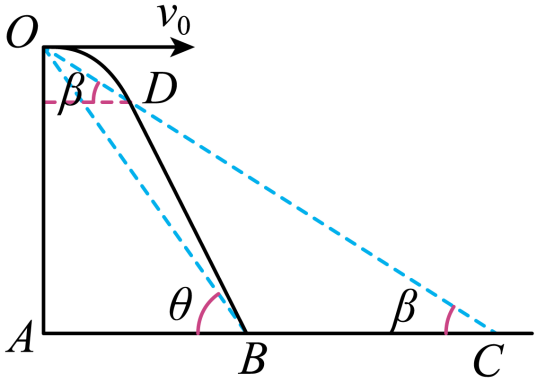
C. 小球从*O*点到*D*点与从*D*点到*B*点两段过程中重力做功的比为

D. 小球经过*D*点时速度与水平方向夹角的正切值是落到*B*点时速度与水平方向夹角的正切值的

【答案】D

【解析】

【详解】A．如图所示



设*AO*距离为，，， 根据几何关系有

，

由于，可知



又因为

，

故可知落到*D*点所用时间是落到*B*点所用时间的，因为小球水平方向做匀速直线运动，故小球从*O*到*D*点的水平位移是从*O*到*B*点水平位移的，故A错误；

B．由于落到*D*点所用时间是落到*B*点所用时间的，故根据



可知*D*点和*B*点竖直方向的速度之比为 ，根据



可知小球经过*D*点与落在*B*点时重力瞬时功率的比为，故B错误；

C．小球经过*D*点与落在*B*点时间之比为，根据



可知小球从*O*点到*D*点与从*O*点到*B*点两段过程中重力做功的比为；故小球从*O*点到*D*点与从*D*点到*B*点两段过程中重力做功的比为，故C错误；

D．小球的速度与水平方向的夹角



因为小球落到*D*点所用时间是落到*B*点所用时间的，故小球经过*D*点时速度与水平方向夹角的正切值是落到*B*点时速度与水平方向夹角的正切值的，故 D正确。

故选D。

**二、多选题**

7. 一颗绕地球做匀速圆周运动的极地卫星，某天经过福州市正上方两次。下列说法正确的是（　　）

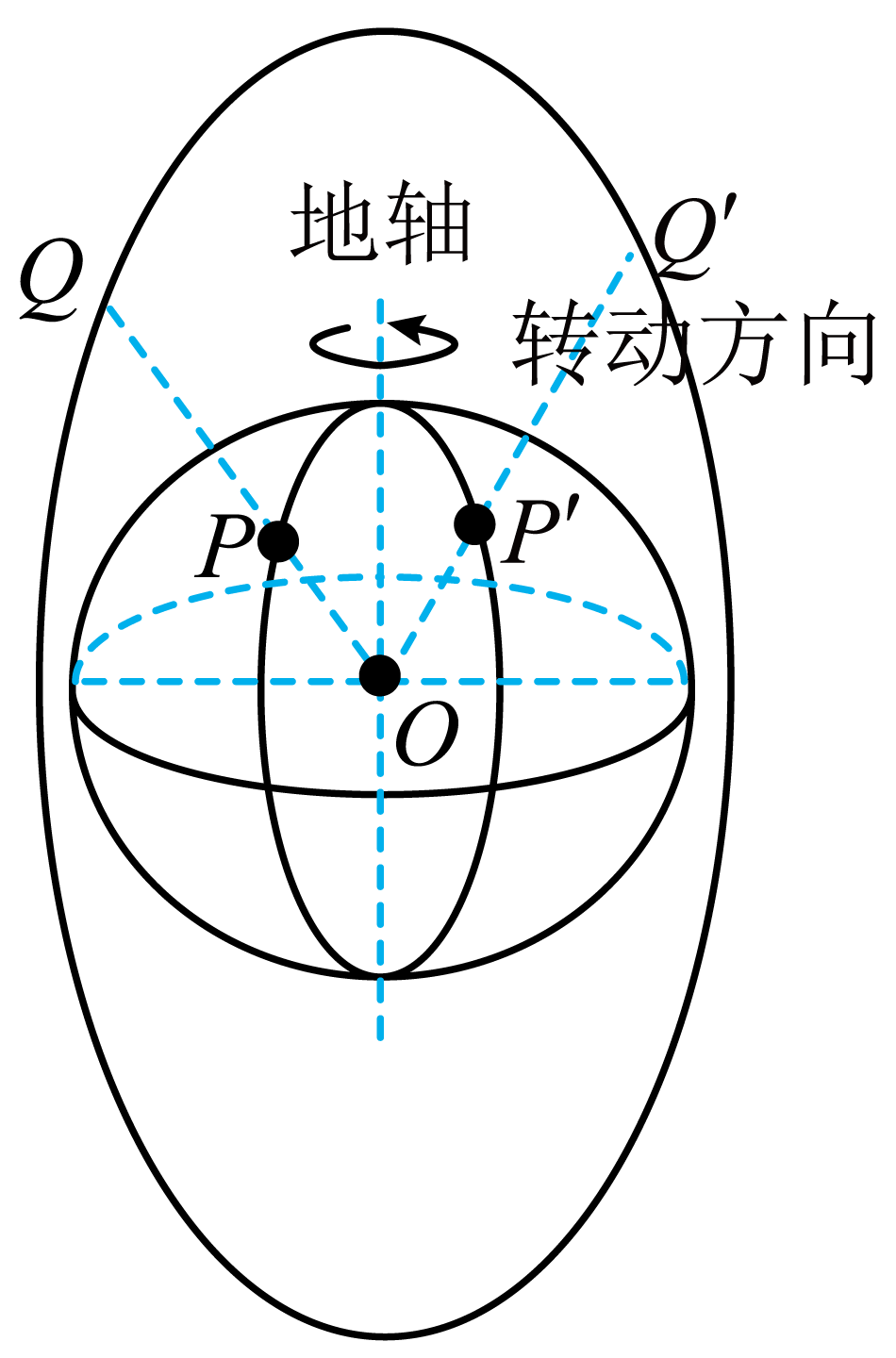
A. 该卫星的周期可能为 B. 该卫星可能为极地同步卫星

C. 该卫星可能比同步卫星的轨道高 D. 该卫星可能比同步卫星的轨道低

【答案】CD

【解析】

【详解】如图所示



A．福州市处于点，地球的自转方向为自西向东，卫星第一次经过点正上方的点后，下次将经过图中点正上方的点，两次经过福州市正上方的时间间隔为，卫星的周期不可能为，故A错误；

B．若该卫星为极地同步卫星，则后该卫星处于南半球上空，故B错误；

C．若卫星经过劣弧用时，则周期大于，由可知该卫星可能比同步卫星的轨道高，故C正确；

D．若卫星经过优弧用时，则周期小于，由可知该卫星可能比同步卫星的轨道低，故D正确。

故选CD。

8. 风能是一种取之不尽用之不竭的清洁能源，如图所示为利用风能发电的风力发电机，它的叶片转动时可形成半径为的圆面。某段时间内该区域的风速大小为，风恰好与叶片转动的圆面垂直，已知空气的密度为，此风力发电机的发电效率为20%，下列说法正确的是（　　）



A. 单位时间内冲击风力发电机叶片圆面的气流体积为

B. 单位时间内冲击风力发电机叶片圆面的气流的动能为

C. 此风力发电机发电的功率为

D. 若仅叶片半径增大为原来的2倍，发电的功率将增大为原来的4倍

【答案】BCD

【解析】

【详解】A．取，单位时间内通过叶片转动圆面的空气体积为



故A错误；

B．单位时间内冲击风力发电机叶片圆面的气流动能为



故B正确；

C．根据能量的转化与守恒可知，风的一部分动能转化为发电机发出的电能，而发电功率为单位时间内参与能量转化的那一部分动能，所以发电机发电功率为

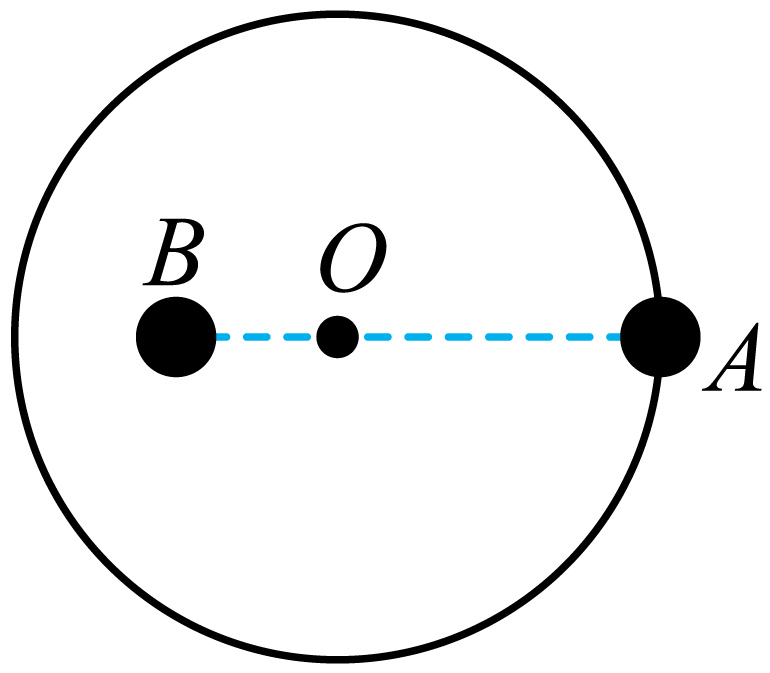


故C正确；

D．根据*P*的表达式可知，若仅叶片半径增大为原来的2倍，发电的功率将增大为原来的4倍，故D正确。

故选BCD。

9. 如图所示，半径为*r*、质量不计的圆盘竖直放置，其可以绕过圆心*O*且与盘面垂直的水平光滑固定轴转动，在盘面的右边缘处固定了一个质量为*m*的小球A，在圆心*O*的左方离*O*点处也固定了一个质量为*m*的小球B。起初两小球及圆心*O*在同一水平线上，现由静止释放圆盘，重力加速度大小为*g*。下列说法正确的是（ ）



A. 小球*A*的最大动能为

B. 小球*B*的最大动能为

C. 释放圆盘瞬间小球A的加速度大小为

D. 释放圆盘瞬间小球B对圆盘的作用力大小为

【答案】BC

【解析】

【详解】AB.系统的重心位于之间，所以当小球A到达最低点时，两小球的动能最大，因两球的角速度始终相等，所以线速度满足



动能满足



根据机械能守恒定律有



解得





故A错误，B正确；

CD.释放圆盘瞬间小球A的加速度竖直向下，小球B的加速度竖直向上，在极短时间内两小球的运动可看作匀加速直线运动，小球A下降的距离等于小球B上升距离的两倍，

小球A的加速度等于小球B加速度的两倍，圆盘对两个小球构成的系统不做功，所以释放瞬间圆盘对B球的作用力等于圆盘对A球作用力的两倍，有





解得

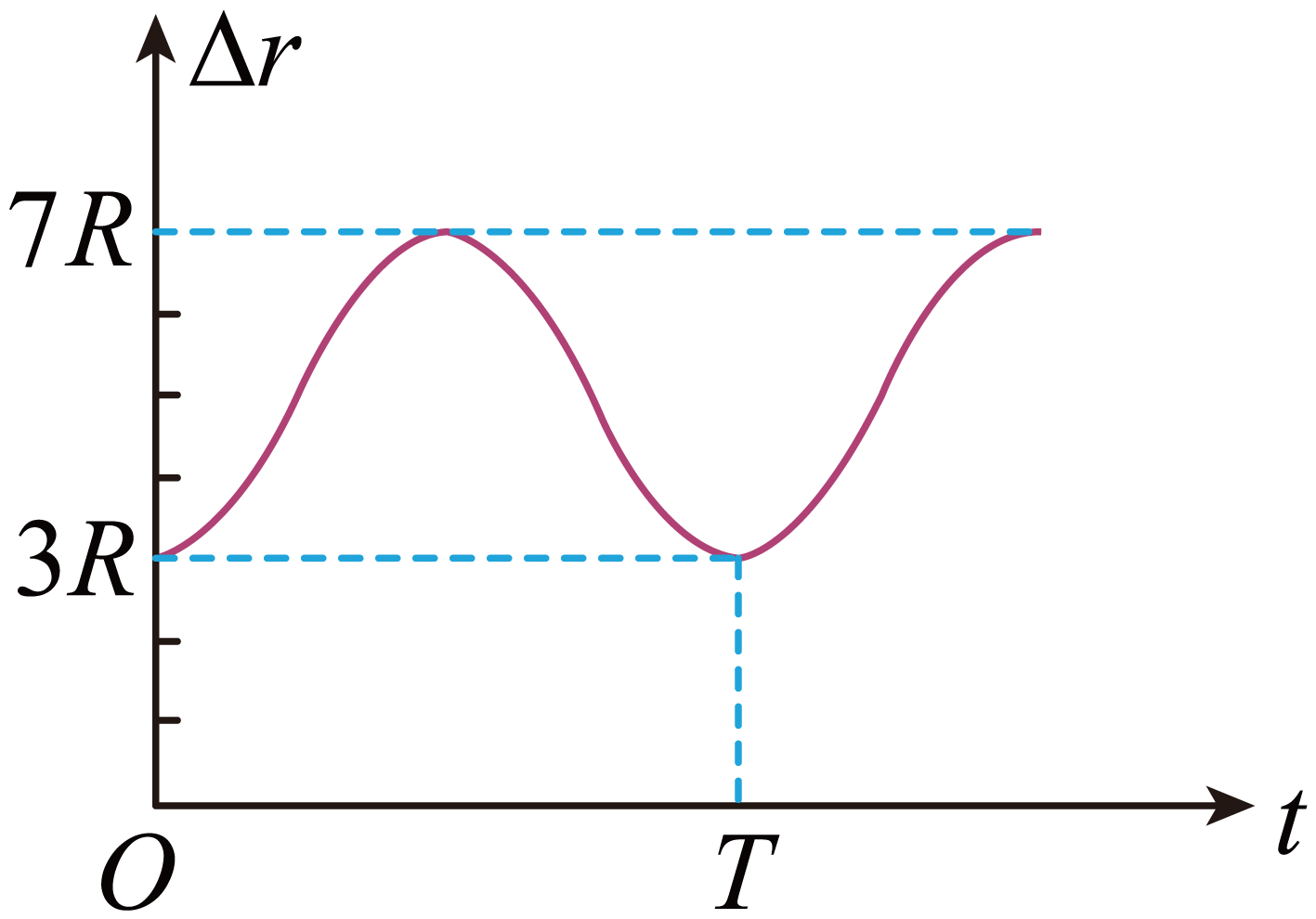




故C正确，D错误。

故选BC。

10. 如图所示为在同一平面上围绕地球做同向匀速圆周运动的A、B两颗卫星之间距离随时间变化的关系图像。已知地球的半径为*R*，引力常量为*G*，卫星A的线速度大于卫星B的线速度，其他已知量图中已标出，下列说法正确的是（ ）



A. 卫星A的动能大于卫星B的动能

B. 根据已知条件可以求出卫星A、B周期

C. 根据已知条件可以求出地球的质量

D. 根据已知条件可以求出地球的第一宇宙速度

【答案】BCD

【解析】

【详解】A．由题意可知卫星A的线速度大于卫星B的线速度，但由于不清楚两卫星的质量关系，所以不能判断两卫星的动能大小关系，故A错误；

B．由万有引力提供卫星绕地球做圆周运动的向心力



可知卫星半径越小，线速度越大，结合图像有





联立可得

，

根据开普勒第三定律可得



可得



从图像上可以看出每隔时间两个卫星相距最近一次，则有



联立可解得

，

故B正确；

C．以卫星A为对象，有万有引力提供向心力可得



解得地球的质量为



由于卫星A的半径和周期均可求，所以件可以求出地球的质量，故C正确；

D．第一宇宙速度是卫星绕地球做匀速圆周运动最大运行速度，由万有引力提供向心力得



解得第一宇宙速度为

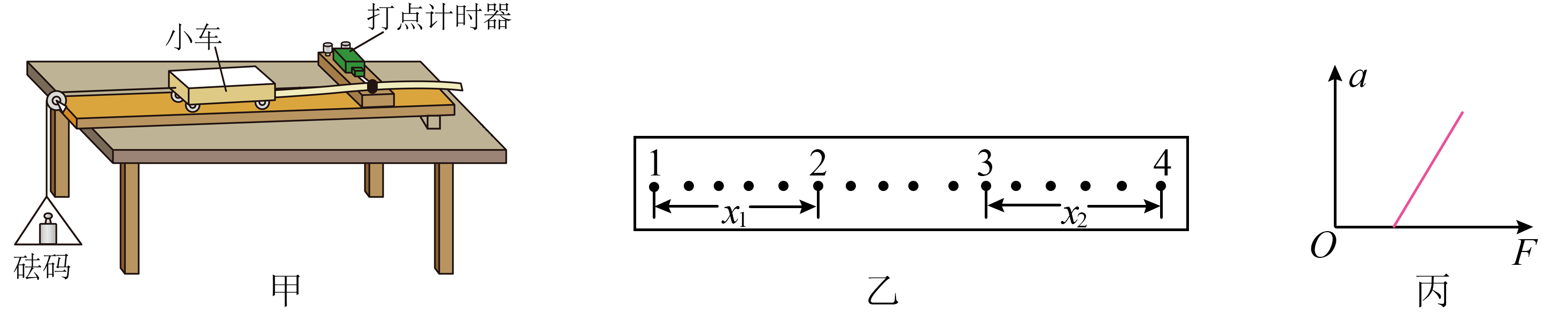


由于地球的质量可求，所以可以求出地球的第一宇宙速度，故D正确。

故选BCD。

**三、实验题**

11. 在探究加速度与力、质量的关系的实验中，采用如图甲所示的装置。



（1）测出砝码盘及砝码受到的总重力，记为（远小于小车受到的重力），将木板右端适当垫高后，打出了一条如图乙所示的纸带，从比较清晰的点起，每五个点取一个计数点，量出相邻计数点之间的距离。已知打点计时器打点的时间间隔为，根据图乙中给出的数据求出该小车的加速度大小\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）改变砝码盘中砝码的质量，并测量小车对应的加速度，根据测量数据作出的图像为如图丙所示的直线，图像不过坐标原点的原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，若图像的斜率为，则小车的质量\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

【答案】 ①.  ②. 平衡摩擦力不足 ③. 

【解析】

【详解】（1）[1]根据有



解得



（2）[2]题中图像的横截距为正，即在砝码盘及砝码受到的总重力较小时，小车不动，说明木板平衡摩擦力不足（或木板右端垫得太低）；

[3]根据牛顿第二定律有



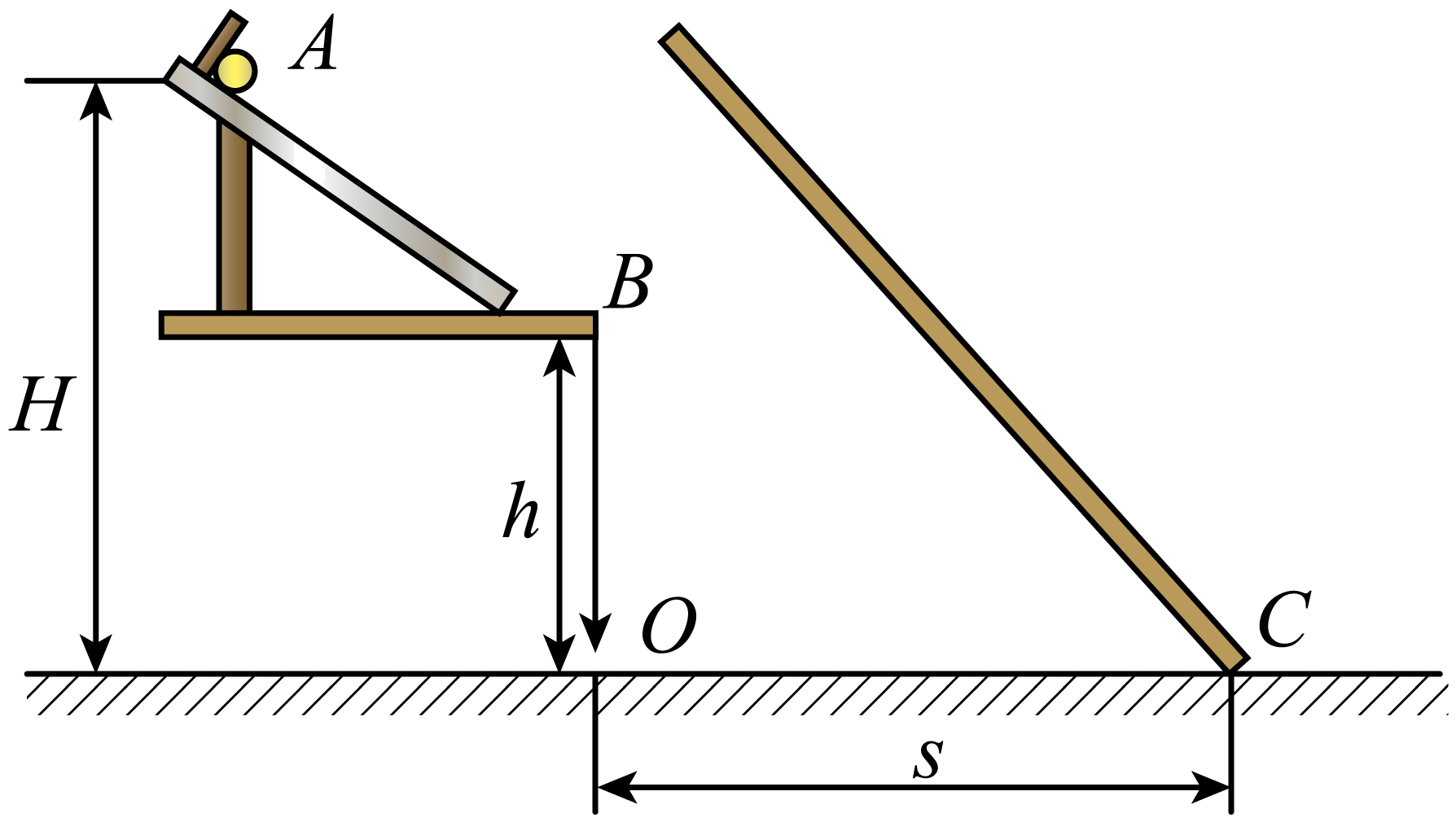
整理得

，

解得



12. 在研究平抛运动规律时，让小钢球多次从斜槽上的挡板处由静止释放，从轨道末端抛出，落在水平地面上。某学习小组为了测量小球在轨道上损失的机械能，他们准备了一块木板，设计了如图所示的实验方案。已知木板的下端放在水平地面上且可以在地面上平移，木板与水平地面的夹角为45°。



（1）请完善下列实验步骤：

①调整轨道末端沿\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_方向；

②轨道末端重垂线的延长线与水平地面的交点记为*O*点；

③让小球多次从轨道上滚下，平移木板使小球与木板刚好不相碰，此时木板与地面接触点记为*C*点；

（2）用刻度尺测量小球在轨道上初位置*A*时到地面的高度*H*、小球在轨道末端*B*时到地面的高度*h*、*C*点到*O*点距离*s*，用天平测出小球质量*m*，已知当地重力加速度为*g*。若小球可视为质点，则小球离开*B*点时的速度为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，小球在轨道上损失的机械能为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；（用题中所给的物理量表示）

（3）实际操作中，木板与水平地面的夹角大于，实验者未察觉，那么根据（2）中的实验结论得到的机械能损失量\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_真实值（选填“大于”“小于”或“等于”）。

【答案】 ①. 水平 ②.  ③.  ④. 大于

【解析】

详解】（1） ①[1]调整轨道末端沿水平方向；

（2）[2][3]设从*B*点抛出的小球，经过时间*t*与板相切，可知此时小球的水平速度和竖直速度均为*v*0，由几何关系





解得



小球在轨道上损失的机械能为



（3）[4]实际操作中，木板与水平地面的夹角为*θ*，且，则表达式变为





可得



当tan*θ*变大时∆*E*减小，即根据（2）中的实验结论得到的机械能损失量大于真实值。

**四、解答题**

13. 甲、乙两车在高速公路相邻两车道同向运动，甲车始终匀速运动，速度大小，乙车速度大小，当甲车追上乙车并与乙车并排行驶时，乙车开始做匀加速直线运动，加速度大小，当乙车速度增加到后保持不变。求：

（1）乙车加速时两车头沿运动方向的最大距离*d*；

（2）两车从第一次并排行驶到第二次并排行驶的时间。

【答案】（1）8m；（2）9s

【解析】

【详解】（1）设经过时间两车头沿运动方向的距离最大，此时两车速度相等，有





解得



（2）经分析可知，乙车达到最大速度之后才追上甲车，设乙车的加速时间为，加速距离为，则有







解得

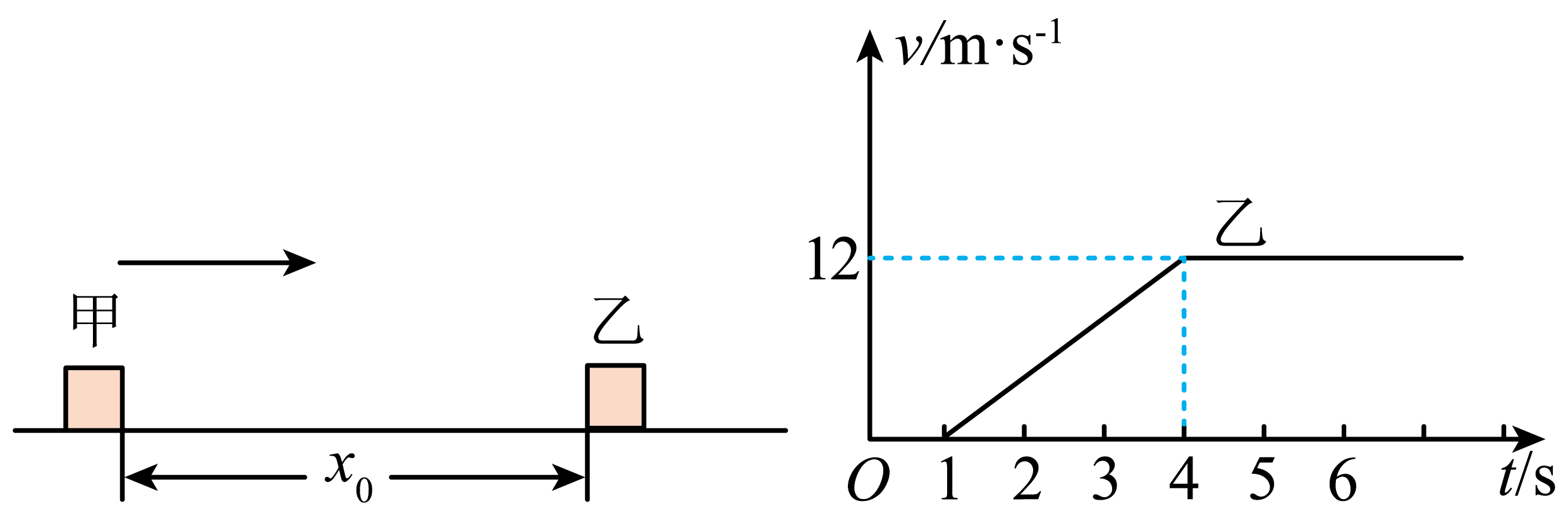


14. 如图，甲、乙两车在同一水平道路上，开始时乙车在甲车前处，该时刻甲车匀速行驶，乙车停在路边，甲车开始匀减速运动准备停车。已知从甲车减速时开始计时，第1秒内位移为32m，第5秒内位移为1m。从甲车减速开始1秒末乙车开始运动，与甲车同向行驶，其*v﹣t*图像如图所示，甲乙相遇时会错车而过，不会相撞。求：

（1）乙车从静止加速到最大速度时间内，行驶的位移是多少；

（2）甲车刚开始减速时的速度大小；

（3）从甲车减速时开始计时，甲乙两车相遇的时刻。



【答案】（1）18m；（2）36m/s；（3）2s或4.75s

【解析】

【详解】（1）乙车从静止加速到最大速度时间内，利用平均速度计算行驶的位移得



（2）设甲车减速第5s末速度为*v*，甲车减速的加速度大小为*a*，按甲车逆运动为匀加速，第5s内



第1s内





将，，代入以上三式，联立解得



说明第5秒内甲车已经停下。设第5秒内甲车运动了，则

，

解得

，

设甲车刚减速时速度为*v*0



解得



（3）设从甲车减速开始经过*t*1甲车乙车相遇



设乙车加速度为*a*2，由图像得



由位移公式



甲乙两车的位移关系



解得



或

 （乙车已经匀速，不合理舍去）

由题意和以上结果可知，甲车乙车还会第二次相遇，设甲车减速阶段位移为*x*甲′



此过程中乙车的位移为



解得

，



甲车乙车还没有第二次相遇即



得



甲车乙车第二次相遇时间为

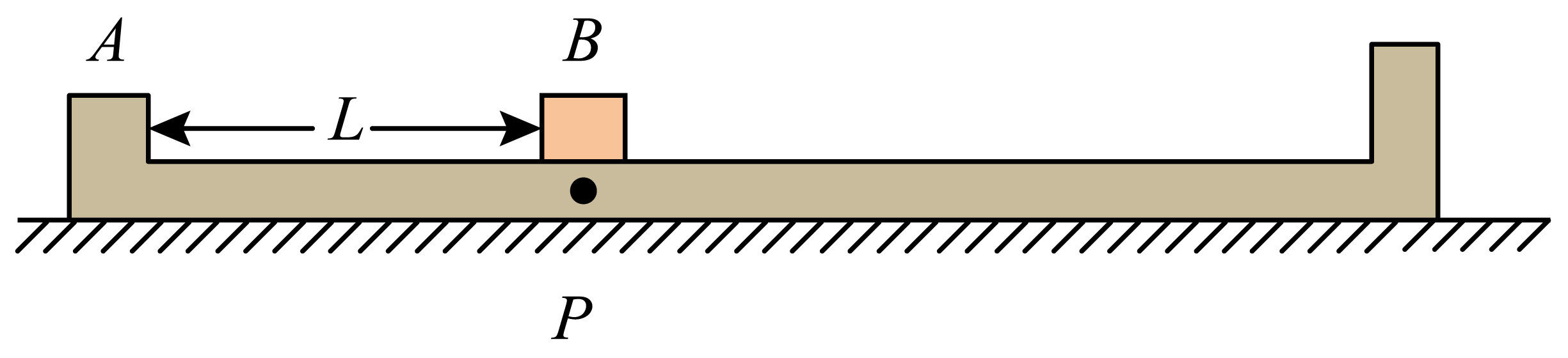


15. 如图所示，质量*M*＝6kg的木板静置于足够大的水平地面上，其下表面与地面间的动摩擦因数，上表面*P*点左侧粗糙、右侧光滑，木板右端凸起形成挡板。两个完全相同、质量均为的滑块A、B（均可视为质点）放在木板上，其中滑块A放置于木板左端，滑块B放置于*P*点。现给滑块A一向右的瞬时冲量，滑块A开始向右运动，A、B碰后粘在一起，最终恰好能回到滑块B相对地面的初始位置。已知*P*点到木板左端的距离，滑块与木板*P*点左侧的动摩擦因数，滑块与木板右端挡板的碰撞为弹性碰撞，滑块A、B与挡板的碰撞时间均极短，最大静摩擦力等于滑动摩擦力，取重力加速度大小。求：

（1）滑块B的最大速度*v*；

（2）木板的长度；

（3）两滑块与木板因摩擦产生的热量*Q。*



【答案】（1）；（2）；（3）

【解析】

【详解】（1）设滑块A与木板间的滑动摩擦力大小为，木板与地面间的滑动摩擦力大小为，则有





因



故碰撞前木板相对地面不动

设给滑块A一瞬时冲量后滑块A的速度大小为，滑块A与滑块B碰撞前的速度大小为，滑块A与滑块B碰撞后，滑块B的速度最大，则有







解得



（2）滑块进入点右侧光滑部分后做匀速直线运动，直到与挡板发生弹性碰撞，取水平向右为正方向，设碰后滑块的速度为，木板的速度为，则有





解得





与挡板碰后滑块向左做匀速直线运动，木板向右做匀减速直线运动，设木板做匀减速直线运动的加速度大小为，当滑块到达点后，开始做匀减速直线运动，回到滑块相对地面的初始位置时速度变为零。设滑块从与挡板碰撞后至运动到点的时间为，滑块做匀减速直线运动的位移大小为，此过程滑块的加速度大小为，则滑块与木板碰后在时间内木板向右运动的位移大小也为，则有











解得



（3）设滑块向左做匀减速直线运动的时间为，木板运动时间后速度大小为，接下来木板的加速度大小为，经时间木板停止运动，则有









由于，说明木板先停下来，该过程中木板向右运动的位移大小





解得

