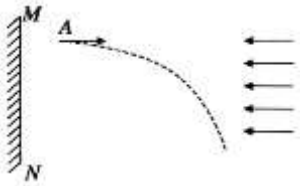
2025-2026学年江苏省南通市高三（上）期初物理卷（9月）

一、单选题：本大题共10小题，共40分。

1. 如图所示，小球位于竖直墙MN右侧A点，球的右侧有水平的平行光线．将小球水平向右抛出，球在墙MN上的影子做（　　）

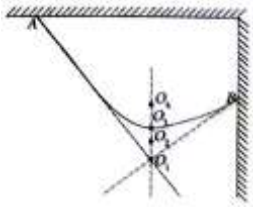


A. 变加速运动　　B. 变减速运动　　C. 自由落体运动　D. 匀速直线运动

【答案】C

【解析】小球水平向右抛出后，在竖直方向做自由落体运动，故球在墙MN上的影子做自由落体运动，故选C

2. 如图所示，质量均匀的细链条悬挂在A、B两点，过A、B两点的切线交于点O_1，O_3是链条的最低点，O_2、O_4是O_1、O_3连线上的另外两点．该链条的重心可能位于（　　）



A. O_1　　B. O_2　　C. O_3　　D. O_4

【答案】D

【解析】ABC.因为O_3是链条的最低点，所以链条的重心应在O_3的上方，故A、B、C错误

D.链条在A、B两点的拉力作用下处于静止，由共点力平衡条件可知，链条的重力与A、B两点的拉力的作用线一定交于点，故重心一定在过O_1的竖直线上，则O_4有可能是重心，故D正确

3. 2025年7月15日，天舟九号货运飞船发射过程中，四支助推火箭关闭发动机，同时沿不同方向被弹离飞船，弹离时相对于飞船的速度大小相等，在太空中划出“科罗廖夫十字”，飞船继续加速上升．不计空气阻力．则分离后四支助推火箭（　　）



A. 做自由落体运动　　B. 相对于飞船做匀速直线运动

C. 彼此相对做匀速直线运动　　D. 彼此相对做变速直线运动

【答案】C

【解析】A.分离时四只助推火箭速度不为0，不是做自由落体运动，故A错，

B.分离后飞船继续加速上升，故助推火箭相对飞船向下加速运动，故B错

CD.分离时助推火箭速度大小相等，方向不同，分离后都只受地球引力作用，故加速度相等，因此火箭彼此相对彼此做匀速直线运动。故C正确，D错误

4. 已知月球绕地球运动的轨道半径约为地球半径的60倍，则（　　）

A. 地球表面的重力加速度约是月球绕地球运动的加速度的60倍

B. 地球表面的重力加速度约是月球绕地球运动的加速度的3600倍

C. 月球绕地球运动的速度大小约是地球第一宇宙速度的60倍

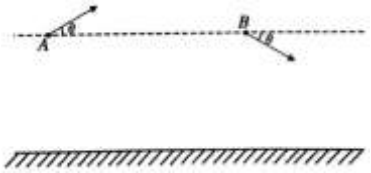
D. 月球绕地球运动的速度大小约是地球第一宇宙速度的3600倍

【答案】B

【解析】AB、地球表面，$mg=\frac{GMm}{R^2}$，月球绕地球转动，$m'a=\frac{GMm'}{(60R)^2}$，则$g=3600a$，故A错误，B正确；

CD、第一宇宙速度为v，则有$\frac{GMm}{R^2}=\frac{mv^2}{R}$，月球公转速度为$v'$，则有$\frac{GMm'}{(60R)^2}=\frac{m'v'^2}{60R}$，解得$v=\sqrt{60}v'$，故$CD$错误。

5. 如图所示，距离水平地面一定高度的水平线上有A、B两点，两点间距离为L，两石子分别在A、B两点以大小相等的初速度抛出，初速度方向与水平方向夹角均为θ.已知A处石子的运动轨迹恰好经过B点，不计空气阻力，则两石子在地面上的落点距离为（　　）

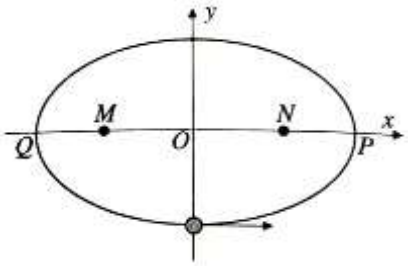


A. 0　　B. $0.5L$　　C. L　　D. $1.5L$

【答案】A

【解析】根据斜抛运动特点，可知A处石子到达B点时的速度与B处石子的初速度大小和方向完全相同，所以A处石子从B点开始的运动轨迹与B处石子的运动轨迹完全重合，故两石子在地面上的落点距离为0，故选A。

6. 如图所示，光滑椭圆轨道固定在竖直平面内，椭圆焦点M、N在x轴上关于坐标原点O对称，轨道与x轴的交点为P、Q.一小球套在轨道上从最低点开始以某初速度运动，通过最高点时与轨道间无作用力，已知重力加速度大小为g.则（　　）



A. 小球通过最高点时的加速度大小为g

B. 小球通过P点时加速度大小为g

C. 小球经过P、Q两点时速度最小

D. 小球与M点的连线在相同时间内扫过的面积相等

【答案】A

【解析】A.小球通过最高点时与轨道间无作用力，故在最高点的加速度大小为g，故A正确；

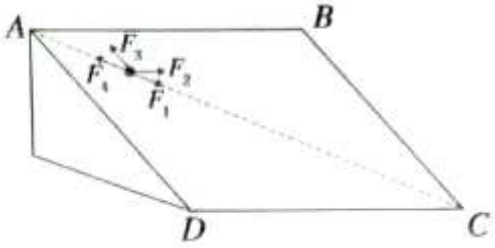
B.小球在p点时，小球受到竖直向下的重力和水平向左的弹力，二者的合力显然大于小球的重力，因此小球在最右端时的加速度大于g，故B错误；

C.小球在轨道上运动时，只受到重力和轨道对小球的弹力，弹力与轨道始终垂直，故在小球运动过程中，

弹力不做功，只有重力做功，小球的机械能守恒。因此，小球在最高点的速度最小，在最低点的速度最大，故 C 错误

D.根据开普勒第二定律可知，只在引力的作用下，行星与中心天体连线在相等时间内扫过的面积相等，类比开普勒第二定律，小球沿椭圆运行时，还要受到轨道对小球的弹力，因此小球与M点的连线在相同时间内扫过的面积不相等，故 D 错误；

7. 如图所示，一斜面固定在水平面上，粗糙的上表面$ABCD$为矩形．欲使一物体沿对角线AC做匀速直线运动，则所施加的外力可能是（　　）



A. 沿AC方向的F_1　　B. 与AB方向平行的F_2

C. 与AD方向平行的F_3　　D. 沿CA方向的F_4

【答案】B

【解析】把重力沿斜面和垂直斜面方向正交分解，可知在斜面这个平面里面，物体受到平行于AD方向向下的重力下滑力，沿CA方向的滑动摩擦力，要想做匀速直线运动，所施加的外力一定与这两个力的合力等大反向，则可知只有与AB方向平行的F_2符合要求，故选 B。

8. 如图所示，光滑大圆环固定在竖直平面内，一小环套在大圆环上，小环从大圆环顶端由静止开始下滑至底部．则小环下滑过程中大圆环对地面的压力大小（　　）



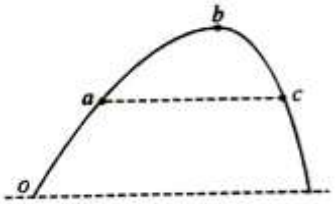
A. 一直大于两者的总重力　　B. 一直小于两者的总重力

C. 先大于后小于两者的总重力　　D. 先小于后大于两者的总重力

【答案】D

【解析】小环下滑过程中，小环竖直方向的加速度先向下后向上，即先失重后超重，则大圆环对地面的压力大小先小于后大于两者的总重力，故选 D。

9. 炮弹的实际飞行轨迹为“弹道曲线”.如图所示，炮弹从O点发射，a、b、c为弹道曲线上的3点，b点为轨迹的最高点，a、c两点距地面高度相等．已知炮弹速度越大，所受空气阻力越大．则炮弹（　　）



A. a到b的时间小于b到c的时间

B. a处的加速度大小小于c处的加速度大小

C. a到b的速度变化量小于b到c的速度变化量

D. a到b的机械能变化量小于b到c的机械能变化量

【答案】A

【解析】B、炮弹受到的阻力方向与速度方向相反，a处的竖直方向的加速度大于重力加速度，c处的竖直方向的加速度小于重力加速度，故a处的的竖直方向的加速度大小大于c处的竖直方向的加速度大小；

炮弹水平方向受到的阻力作用，水平方向速度减小，炮弹水平方向受到的阻力减小，故处的的水平方向的

加速度大小大于c处的水平方向的加速度大小；

故a处的加速度大小大于c处的加速度大小，故B错误；

A、a到b竖直加速度大于重力加速度，b到c竖直加速度小于重力加速度，a到b的时间小于b到c的时间，故A正确；

C、根据$\Delta v = a\Delta t$，a到b比b到c的时间短，但加速度大，故无法比较两过程的速度变化量，故C错误"

D、炮弹从a到b克服空气阻力做功大于炮弹从b到c克服空气阻力做的功，故a到b的机械能变化量大于b到c的机械能变化量，故D错误。故选A。

10. 如图所示，长木板静止在水平地面上，小滑块置于木板的左端．已知木板与滑块的质量相等，滑块与木板、木板与地面间的动摩擦因数相同．敲击滑块使其以初速度v_0向右运动，恰能滑至木板的右端；若敲击木板，使其获得向左的初速度，恰好使滑块滑至木板右端，则木板的初速度为（　　）

A. v_0　　B. $2v_0$　　C. $3v_0$　　D. $4v_0$



【答案】B

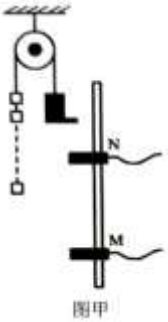
【解析】因为上下两个接触面的动摩擦因数相同，则下接触面的最大静摩擦力更大，所以敲击滑块使其以初速度v_0向右运动时，这一过程木板不动，根据牛顿第二定律$\mu mg = ma$，$v_0^2 = 2aL$；

第二次敲击木板使其获得v的初速度，则分析滑块，$\mu mg = ma_1$，分析木板，$\mu mg + 2\mu mg = ma_2$，

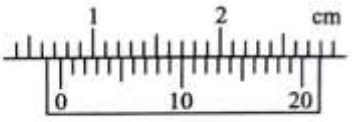
两者经过t时间共速，则$v_{共} = v - a_2 t = a_1 t$，$\frac{v+v_{共}}{2}t - \frac{v_{共}}{2}t = L$，联立可得$v = 2v_0$。

二、实验题：本大题共 1 小题，共 9 分。

11. 现有10个完全相同的小钩码和一个附有遮光条的物块，每个钩码的质量均为m，物块与遮光条的总质量为M，利用图甲所示装置探究加速度与力的关系．左边挂10个钩码时，系统处于静止状态．已知重力加速度大小为g.实验步骤如下：



图甲



图乙

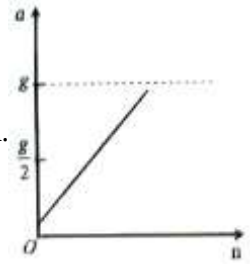
(1)用游标卡尺测出遮光条的宽度如图乙所示，则遮光条的宽度$d =$_____mm；

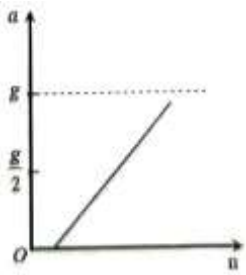
(2)在物块的旁边竖直方向固定光电门M、N，两光电门之间的距离为L；

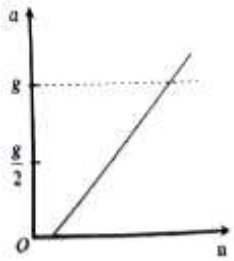
(3)将左端的1个钩码移到物块的下方，由静止释放，物块经过光电门N、M时的遮光时间分别是t_1、t_2，则物块经过光电门N时的速度大小$v_1 =$_____，物块的加速度大小$a_1 =$_____；(用L、d、t_1、t_2表示)

(4)参照步骤(3)，将左端的n个钩码移到物块的下方，测得物块的加速度$a_n(n = 2、3、4、\ldots)$，作出$a_n - n$图像，则图线的斜率$k =$_____；

(5)实验中得到的a_n-n图像，可能正确的是_____，图线不经过坐标原点，请说明原因_____.

A. 

B. 

C. 

【答案】(1)7.50；(3)$\frac{d}{t_1}$，$\frac{d^2}{2L}(\frac{1}{t_2^2}-\frac{1}{{t_1}^2})$；(4)$\frac{2mg}{M+10m}$或$\frac{g}{10}$；(5)$B$，系统存在阻力。

【解析】(1)如图丙所示，游标尺为20分度，精确度为$0.05mm$，测得遮光条的宽度

$d=7mm+10\times0.05mm=7.50mm$

(3) 遮光条经过光电门位置时的速度$v_1=\frac{d}{t_1}$，物块的加速度大小$a=\frac{{v_2}^2-{v_1}^2}{2L}=\frac{d^2}{2L}(\frac{1}{{t_2}^2}-\frac{1}{{t_1}^2})$

(4)将左端的n个钩码移到物块的下方，则对物块由牛顿第二定律$(M+nm)g-F=(M+nm)a$

对右边剩余钩码$F-(10-n)mg=(10-n)ma$，联立可解得$a=\frac{(M-10m)g}{M+10m}+\frac{2mg}{M+10m}n$，由于左边挂10个钩码时，系统处于静止状态，可知$M=10m$， 解得 $a=\frac{2mg}{M+10m}n=\frac{g}{10}n$，故$a_n-n$图像的斜率

$$k=\frac{2mg}{M+10m}=\frac{g}{10}$$

(5)由(4)知$a=\frac{2mg}{M+10m}n=\frac{g}{10}n$，其中$n\leqslant10$，故$a\leqslant g$，所以$C$错误，由题意可知，当$n=0$时，$a=0$，故$A$错误。在实际运动中由于空气阻力的存在，对物块由牛顿第二定律$(M+nm)g-F-f_1=(M+nm)a$

对右边剩余钩码$F-(10-n)mg-f_2=(10-n)ma$，$a=-\frac{f_1+f_2}{M+10m}+\frac{2mg}{M+10m}n$

故由于系统存在阻力，图像不过坐标原点，故选B

三、计算题：本大题共 4 小题，共 40 分。

12. 某卫星绕地球做匀速圆周运动．已知地球半径为R，卫星做圆周运动的周期为T，轨道半径为$3R$.求：

(1)该卫星绕地球运动的线速度大小v；

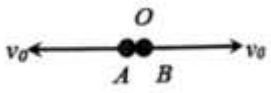
(2)地球表面的重力加速度大小g.

【解析】(1)卫星绕地球运动的线速度大小$v=\frac{2\pi\cdot3R}{T}$，解得$v=\frac{6\pi R}{T}$

(2)设地球的质量为M，卫星的质量为m，万有引力恒量为G，根据牛顿第二定律得$G\frac{Mm}{(3R)^2}=m(\frac{2\pi}{T})^2 3R$

在地球表面有$G\frac{Mm}{R^2}=mg$，解得地球表面的重力加速度大小为$g=\frac{108\pi^2R}{T^2}$

13. 如图所示，质量均为m的两小球A、B在O点以$v_0 = 3\ m/s$的速度向左、向右水平抛出，经过$t = 0.4\ s$进入下方的水平风洞区域．风洞的竖直宽度$L = 1\ m$，长度足够长．球在风洞中受到恒定的水平向左的风力，大小$F = \frac{3}{4}mg$，重力加速度大小$g = 10\ m/s^2$.求：





(1)球A进入风洞时的速度大小v；

(2)球A、B离开风洞时位置间的距离x.

【解析】(1)设球进入风洞时的竖直分速度为v_y

竖直方向小球做自由落体运动，则$v_y = gt$

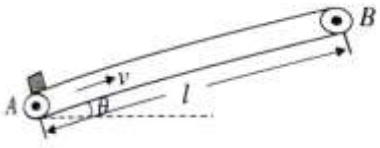
球进入风洞时的速度大小$v = \sqrt{v_0^2 + v_y^2}$，解得$v = 5m/s$

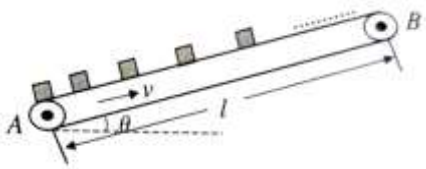
(2)设球在风洞中运动的时间为t_1，球在风洞中的水平加速度大小为a，A、B两球在风洞中的水平位移分别为x_1、x_2，在风洞中竖直方向有$L = v_y t_1 + \frac{1}{2}gt_1^2$，由牛顿第二定律得$a = \frac{F}{m}$

由水平方向的运动规律得$x_1 = v_0 t_1 + \frac{1}{2}at_1^2$，$x_2 = v_0 t_1 - \frac{1}{2}at_1^2$，两球离开风洞时的距离$x = x_1 + x_2 + 2v_0 t$

解得$x = 3.6m$

14. 如图所示，传送带与水平面夹角$\theta = 37°$，传送带在电动机的带动下，始终保持$v = 2\ m/s$的速率顺时针运行，传送带下端A点与上端B点间的距离$l = 14\ m$.现将一质量$m = 1\ kg$的小工件无初速地放于A点，已知工件与传送带间的动摩擦因数$\mu = \frac{7}{8}$，最大静摩擦力等于滑动摩擦力，重力加速度大小$g = 10\ m/s^2$，$\sin 37° = 0.6$，$\cos 37° = 0.8$.





(1)求工件刚放上传送带时的加速度大小a；

(2)求工件从A点至B点的过程中传送带对工件做的功W；

(3)若每隔$1\ s$把一个工件无初速地放于A点，工件至B点时即脱离传送带．求满载与空载相比，传送带需要增加的功率ΔP.

【解析】(1)工件放在传送带上后，根据牛顿第二定律有$\mu mg\cos\theta - mg\sin\theta = ma$，解得$a = 1m/s^2$

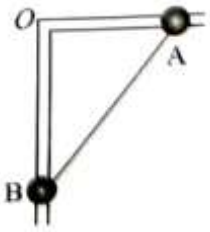
(2)工件沿传送带向上做匀加速直线运动，设加速时间为t_1，加速位移为l_1，$v = at_1$，$l_1 = \frac{1}{2}at_1^2$

计算可知$l_1 = 2m < 14m$，工件随后将匀速运动，对工件在传送带上运动的全过程根据动能定理得：

$-mgl\sin\theta + W = \frac{1}{2}mv^2 - 0$，代入数据解得$W = 86J$；

(3)分析可知，满载时传送带上共有8个工件，其中2个受滑动摩擦力，6个受静摩擦力。因此，满载与空载时相比，传送带需要增加的功率$\Delta P = 2\mu mg\cos\theta v + 6mg\sin\theta v$，解得$\triangle P = 100W$

15. 如图所示，竖直平面内固定一直角杆，O是直角杆顶点，两小球A、B分别套在杆的水平、竖直部分，A、B间用轻质细绳相连处于静止状态．已知A与水平杆间动摩擦因数为μ，竖直杆光滑，A、B两球的质量分别为$4m$、m，与O点间距离分别为$3L$、$4L$，重力加速度大小为g．



(1)求水平杆对A的摩擦力大小F_f；

(2)若用水平拉力沿杆向右缓慢拉A，使之移动L.求该过程中拉力做的功W_F；

(3)若A在水平拉力作用下向右运动，使B向上以加速度$2g$做匀加速运动，当B的位移为L时撤去拉力，小球B运动至顶点时的速度大小为v.求从开始到B运动至顶点的过程中摩擦力对小球A所做的功W_f．

【解析】(1)设竖直杆对B的弹力大小为F_B，对A、B整体分析可知$F_B = F_f$，对B分析可知$\frac{F_B}{mg} = \frac{3L}{4L}$

解得$F_f = \frac{3}{4}mg$

(2)由几何关系可知，A向右移动L，B向上移动距离也是L，设杆对A的弹力大小为F_A，摩擦力大小为f，水平拉力大小为F，对整体分析可知$F_A = 5mg$，对A分析可知$F = f$，$F = \mu F_A$，拉力做功$W_F = FL + mgL$

解得$W_F = 5\mu mgL + mgL$

(3)设B加速上升L时的速度大小为v_{B1}，此时A的速度大小为v_{A1}，此时细绳与竖直杆的夹角为θ，B加速过程A受到杆子的弹力大小为F_N，B加速上升过程$v_{B1}^2 = 2 \cdot 2g \cdot L$，且$v_{B1}\cos\theta = v_{A1}\sin\theta$，$\tan\theta = \frac{4}{3}$

整体分析可知$F_N - 5mg = m \cdot 2g$，该过程摩擦力做功$W_1 = -\mu F_N L$，B到达顶点时，A的速度为0，减速过程中摩擦力做功为W_2，则$W_2 - 3mgL = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_{B1}^2 - \frac{1}{2}4mv_{A1}^2$

则整个过程摩擦力做功$W_f = W_1 + W_2 = \frac{1}{2}mv^2 - 7\mu mgL - \frac{7}{2}mgL$