

物理小高考冲刺卷(五)

本试卷包含选择题(第1题~第23题,共23题69分)、非选择题(第24题~第28题,共5题31分)共两部分.本次考试时间为75分钟.

一、单项选择题:每小题只有一个选项符合题意(本部分23小题,每小题3分,共69分).

1. 将近1000年前,宋代诗人陈与义乘着小船在风和日丽的春日出游时写下诗句:“飞花两岸照船红,百里榆堤半日风,卧看满天云不动,不知云与我俱东”.请问诗句中的“云与我俱东”所对应的参考系是()

- A. 两岸 B. 船 C. 云 D. 诗人

2. 关于质点,下列说法正确的是()

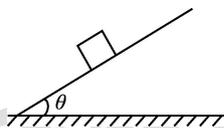
- A. 体积大、质量小的物体就是质点 B. 质量大、体积大的物体不可视为质点
C. 汽车可以视为质点,火车不可视为质点 D. 研究月球绕地球运行,可将月球视为质点

3. 下列物理量的单位中,属于基本单位的是()

- A. N B. kg C. m/s D. m/s²

4. 关于力,下列叙述正确的是()

- A. 施力物体同时一定是受力物体 B. 作用力与反作用力是一对平衡力
C. 一对平衡力一定是同一种性质的力 D. 作用力与反作用力可以是不同性质的

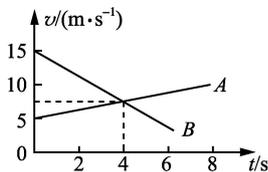


5. 如图所示,一质量为 m 的物体沿倾角为 θ 的斜面匀速下滑.下列说法正确的是()

- A. 物体所受合力的方向沿斜面向下
B. 斜面对物体的支持力等于物体的重力
C. 物体下滑速度越大,说明物体所受摩擦力越小
D. 斜面对物体的支持力和摩擦力的合力的方向竖直向上

6. 关于摩擦力,有如下几种说法,其中错误的是()

- A. 摩擦力总是阻碍物体间的相对运动
B. 摩擦力与物体运动方向有时是一致的
C. 摩擦力的方向与物体运动方向总是在同一直线上
D. 摩擦力的方向总是与物体间相对运动或相对运动趋势的方向相反



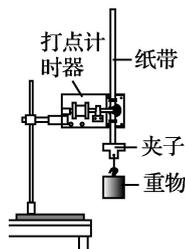
7. A、B两个物体在同一直线上做匀变速直线运动,它们的速度图象如图所示,则()

- A. A、B两物体运动方向一定相反
B. 开始4s内A、B两物体的位移相同
C. $t=4s$ 时,A、B两物体的速度相同
D. A物体的加速度比B物体的加速度大

8. 下列所述的实例中,遵循机械能守恒的是()

- A. 宇宙飞船发射升空的过程
B. 飞机在竖直平面内做匀速圆周运动的过程
C. 标枪在空中飞行的过程(空气阻力均不计)

D. 小孩沿滑梯匀速滑下的过程

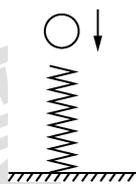


9. “验证机械能守恒定律”的实验装置如图所示，实验中发现重物增加的动能略小于减少的重力势能，其主要原因是()

- A. 重物的质量过大
- B. 重物的体积过小
- C. 电源的电压偏低
- D. 重物及纸带在下落时受到阻力

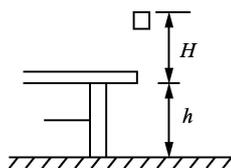
10. 天宫二号在地球引力作用下，绕地球做匀速圆周运动，已知地球的质量为 M ，地球的半径为 R ，卫星的质量为 m ，天宫二号离地面的高度为 h ，引力常量为 G ，则地球对天宫二号的万有引力大小为()

- A. $G \frac{Mm}{(R+h)^2}$
- B. $G \frac{Mm}{R^2}$
- C. $G \frac{Mm}{h^2}$
- D. $G \frac{Mm}{R+h}$



11. 如图所示，小球从高处下落到竖直放置的轻弹簧上，在将弹簧压缩到最短的整个过程中，下列关于能量的叙述中正确的是()

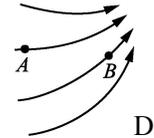
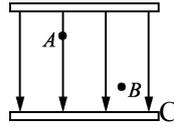
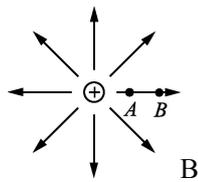
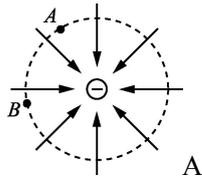
- A. 重力势能和动能之和总保持不变
- B. 重力势能和弹性势能之和总保持不变
- C. 动能和弹性势能之和总保持不变
- D. 重力势能、弹性势能和动能之和总保持不变



12. 质量为 m 的小物块，从离桌面高 H 处由静止下落，桌面离地面高为 h ，如图所示. 如果以桌面为参考平面，那么小物块落地时的重力势能及整个过程中重力势能的变化分别是()

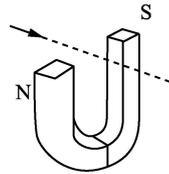
- A. mgh , 减少 $mg(H+h)$
- B. mgh , 增加 $mg(H+h)$
- C. $-mgh$, 增加 $mg(H+h)$
- D. $-mgh$, 减少 $mg(H+h)$

13. 在如图所示的各电场中，A、B 两点场强相同的是()



14. 真空中有两个静止的点电荷，它们之间的作用力为 F ，若它们的带电量都增大为原来的 3 倍，距离减少为原来的 $\frac{1}{3}$ ，它们之间的相互作用力变为()

- A. $\frac{F}{3}$ B. F C. $9F$ D. $81F$



15. 如图所示，一带正电的离子束沿图中箭头方向通过两磁极间时，它受的洛伦兹力方向()

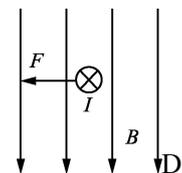
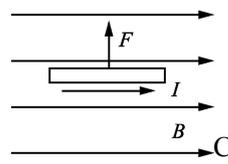
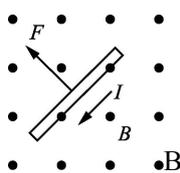
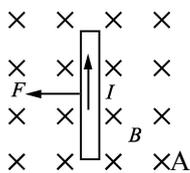
- A. 向上 B. 向下
C. 指向 N 极 D. 指向 S 极



16. 如图所示，一个带负电的粒子沿着逆时针方向做匀速圆周运动，则此粒子的运动()

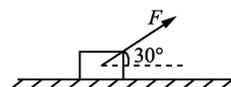
- A. 在圆周外侧不产生磁场
B. 圆心处的磁场方向垂直纸面向里
C. 圆心处的磁场方向垂直纸面向外
D. 在圆周内部不产生磁场

17. 在如图所示的匀强磁场中，已经标出了电流 I 和磁场 B 以及磁场对电流作用力 F 三者的方向，其中错误的是()



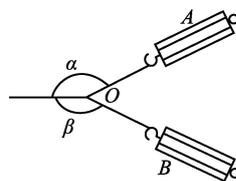
18. 如图所示，重为 G 的物体受到斜向上与水平方向成 30° 角的恒力 F 的作用，物体沿水平地面做匀速直线运动。下列说法正确的是()

- A. 物体对地面的压力等于物体的重力
B. 物体对地面的压力小于地面对物体的支持力
C. 地面对物体的支持力等于 $G - \frac{F}{2}$
D. 地面对物体的摩擦力等于 μG



19. 在“互成角度的两个力合成”实验中，用 A、B 两只弹簧秤把皮条上的结点拉到某一位置 O，这时 AO、BO 间夹角 $\angle AOB < 90^\circ$ ，如图所示，现改变弹簧秤 A 的拉力方向，使 α 角减小，但不改变它的拉力大小，那么要使结点仍被拉到 O 点，就应调节弹簧秤 B 拉力的大小及 β 角，在下列调整方法中，哪些是不可行的是()

- A. 增大 B 的拉力和 β 角
 B. 增大 B 的拉力， β 角不变
 C. 增大 B 的拉力，减小 β 角
 D. B 的拉力大小不变，增大 β 角



请阅读下列材料，回答 20~23 小题。

2016 年 8 月 16 日 1 时 40 分，我国在酒泉卫星发射中心用长征二号丁运载火箭成功将世界首颗量子科学实验卫星“墨子号”发射升空。这将使我国在世界上首次实现卫星和地面之间的量子通信，构建天地一体化的量子保密通信与科学实验体系。

量子卫星 2011 年 12 月立项，是中科院空间科学先导专项首批科学实验卫星之一。其主要科学目标一是进行星地高速量子密钥分发实验，并在此基础上进行广域量子密钥网络实验，以期在空间量子通信实用化方面取得重大突破；二是在空间尺度进行量子纠缠分发和量子隐形传态实验，在空间尺度验证量子力学理论。



20. 火箭由地面竖直向上发射，在大气层里加速上升的过程中卫星的()

- A. 机械能增加 B. 重力势能减少 C. 机械能不变 D. 动能减少

21. 火箭在大气层里加速上升的过程中，假设火箭中有一个质量为 2kg 的物体静止地放在台式测力计上，此时弹簧测力计的读数可能是()

- A. 20N B. 10N C. 40N D. 0N

22. 量子卫星进入预定轨道后绕地球做椭圆轨道运动，地球位于椭圆轨道的一个焦点上，如图所示，从 A 点运动到远地点 B 的过程中，下列表述正确的是()



- A. 地球引力对卫星不做功
 B. 卫星的速度越来越大
 C. 卫星受地球引力越来越小
 D. 卫星受地球引力越来越大

23. 设某遥感卫星绕地球做匀速圆周运动，对它而言其半径越小，获得的图像分辨率就越高。则当图像的分辨率越高时，卫星的()

- A. 向心加速度越小 B. 角速度越小
 C. 线速度越小 D. 周期越小

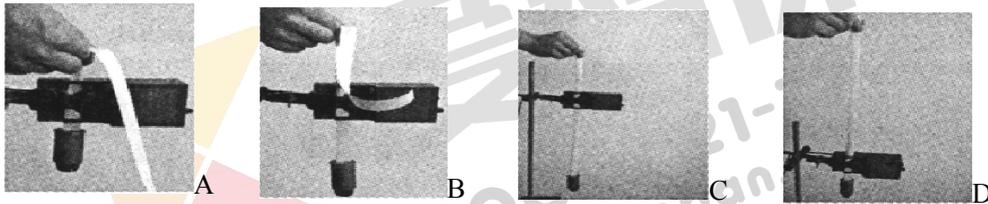
二、填空题：把答案填在横线上(本部分 2 小题，其中 24 小题 4 分，25 小题 6 分，共 10 分)。

24. 本题为选做题，考生只选择一题作答。若两题都作答，则按 24-A 题计分。

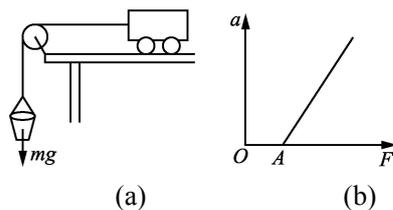
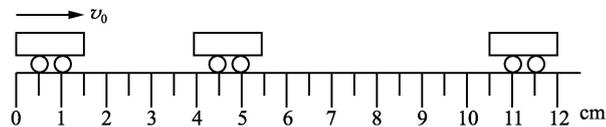
24-A. (本题供选修 1-1 的考生作答)	
如图所示，在范围足够大、垂直纸面向里的匀强磁场中，有一个矩形线圈 abcd，线圈平面与磁场垂直， O_1O_2 和 O_3O_4 都是线圈的对称轴，应使线圈怎样运动才能使其中产生感应电流 ()	

<p>A. 向左平动 B. 向上或向下平动 C. 向右平动 D. 绕 O_1O_2 转动</p>	
	24-B. (本题供选修 3-1 的考生作答)
一个电荷只在电场力作用下从电场中的 A 点移到 B 点过程中, 电场力做了 $2 \times 10^{-6} \text{ J}$ 的正功, 那么()	
A. 电荷的动能减少了 $2 \times 10^{-6} \text{ J}$	
B. 电荷在 B 处时具有 $2 \times 10^{-6} \text{ J}$ 的动能	
C. 电荷的电势能减少了 $2 \times 10^{-6} \text{ J}$	
D. 电荷在 B 处时具有 $2 \times 10^{-6} \text{ J}$ 的电势能	

25. (1) 在“验证机械能守恒定律”实验中, 纸带被释放瞬间的四种情景如照片所示, 其中最合适的是_____.



(2) 某同学利用一架固定好的自动相机, 用同一张底片多次曝光的方法, 拍下了一辆小轿车启动后不久做匀加速直线运动的照片. 相邻两次曝光的时间间隔为 2.0 s , 已知小轿车的车长为 4.5 m . 他用刻度尺测量照片上的长度关系, 结果如图所示, 试估算这辆小轿车的加速度 $a =$ _____, 和小轿车在照片中第二个像所对应时刻的瞬时速度 $v =$ _____. (结果均保留两位有效数字)



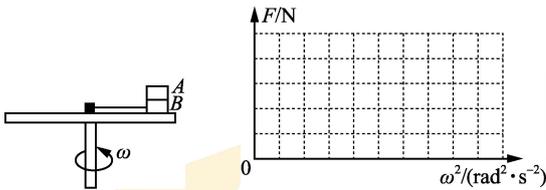
(3) 如图所示装置, 研究质量一定的物体的加速度与作用力的关系. 研究对象是放在长木板上的小车, 小车的质量为 M , 长木板是水平放置的, 小车前端拴着细轻绳, 跨过定滑轮, 下面吊着砂桶, 当砂和桶总质量远小于小车质量时, 可认为细绳对小车的作用力等于砂和桶的总重力 mg , 用改变砂的质量的办法, 来改变对小车的作用力 F , 用打点计时器测出小车的加速度 a , 得出若干组 F 和 a 的数据, 画出 aF 图线(如图所示). 分析这一图线将木板_____ (选填“有滑轮端”或“无滑轮端”)适当垫高可使 aF 图线经过坐标原点.

三、 计算或论述题：解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤。只写出最后答案的不能得分。有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位(本部分 3 小题，其中 26 小题 6 分，27 小题 7 分，28 小题 8 分，共 21 分)。

26. 在平直的高速公路上，一辆汽车正以 32m/s 的速度匀速行驶，因前方出现事故，司机立即刹车，直到汽车停下，已知汽车的质量为 $1.5 \times 10^3 \text{kg}$ ，刹车时汽车所受的阻力为 $1.2 \times 10^4 \text{N}$ ，求：

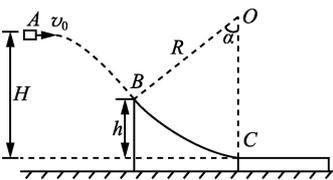
- (1) 刹车时汽车的加速度；
- (2) 从开始刹车到最终停下，汽车运动的时间；
- (3) 从开始刹车到最终停下，汽车前进的距离。

27. 如图所示，水平转盘可绕竖直中心轴转动，盘上叠放着质量均为 1kg 的 A、B 两个物块，B 物块用长为 0.25m 的细线与固定在转盘中心处的力传感器相连，两个物块和传感器的大小均可不计。细线能承受的最大拉力为 8N。A、B 间的动摩擦因数为 0.4，B 与转盘间的动摩擦因数为 0.1，且可认为最大静摩擦力等于滑动摩擦力。转盘静止时，细线刚好伸直，传感器的读数为零。当转盘以不同的角速度匀速转动时，传感器上就会显示相应的读数 F。试通过计算在坐标系中作出 $F-\omega^2$ 图象。(g 取 10m/s^2)



28. 如图所示，从 A 点以 v_0 的水平速度抛出一质量 $m=1 \text{kg}$ 的小物块(可视为质点)，当小物块运动至 B 点时，恰好沿切线方向进入固定的光滑圆弧轨道 BC，圆弧轨道 BC 的圆心角 $\alpha=37^\circ$ 。小物块经圆弧轨道后滑上与 C 点等高、静止在粗糙水平面的长木板上，圆弧轨道 C 端切线水平。已知长木板的质量 $M=4 \text{kg}$ ，A、B 两点距 C 点的高度分别为 $H=0.6 \text{m}$ 、 $h=0.15 \text{m}$ ，小物块与长木板之间的动摩擦因数 $\mu_1=0.5$ ，长木板与地面间的动摩擦因数 $\mu_2=0.2$ ， $\cos 37^\circ=0.8$ ， $\sin 37^\circ=0.6$ ， $g=10 \text{m/s}^2$ 。求：

- (1) 小物块水平抛出时，初速度 v_0 的大小；
- (2) 小物块滑动至 C 点时，对圆弧轨道 C 点的压力大小；
- (3) 长木板至少为多长，才能保证小物块不滑出长木板？



小高考冲刺卷(五)

1. A 解析: 参考系不能选取研究对象自身, 即不能选取云和诗人为参考系, C、D 选项错误, 而诗人相对于船又是静止的, 也不可能以船为参考系, B 选项错误, 所以 A 选项正确.

2. D 解析: 将物体抽象为质点的条件是: 物体的大小和形状对所研究的运动问题属于无关因素或次要因素时, 物体才可被看成质点.

3. B 解析: 力学单位制中基本单位分别是: 米、千克、秒, 牛顿、米每秒、米每二次方秒都属于导出单位.

4. A 解析: 根据力的相互性知道, 物体对于作用力属于施力物体, 但对于反作用必为受力物体, A 正确. 作用力和反作用力的性质必定相同, 而一对平衡力的性质却不一定相同, 它们有着本质区别, 所以 B、C、D 错误.

5. D 解析: 物体沿斜面匀速下滑时, 受重力、支持力和摩擦力三力作用, 且合力为零, A 错误; 其中任意两个力的合力必定与第三个力大小相等、方向相反, D 正确, B 错误; 滑动摩擦力的大小只与接触面处弹力和动摩擦因数有关, 与物体运动速度无关, C 错误.

6. C 解析: 摩擦力总是阻碍物体间的相对运动, A 正确; 摩擦力的方向总是与物体间相对运动或相对运动趋势的方向相反, 与物体运动方向可能相同, 也可能相反, 甚至成任意夹角, B、D 正确, C 错误.

7. C 解析: 从图象知, A、B 两物体的速度都为正值, 说明二者方向相同, A 错误; $0 \sim 4s$ 内图线与时间轴所围的面积不等, 即位移不同, B 错误; 两图线相交于 $4s$, 纵坐标相同即速度相同, C 正确; 图线的斜率代表加速度, 由图知, A 的斜率小于 B 的斜率的绝对值, D 错误.

8. C 解析: 宇宙飞船发射升空的过程, 不断消耗燃料获得能量, 其机械能不守恒, A 错误; 飞机在竖直平面内做匀速圆周运动的过程, 动能不变, 重力势能在不断变化, 其机械能不守恒, B 错误; 标枪在空中飞行的过程(空气阻力均不计), 只受重力作用, 且只有重力做功, 其机械能守恒, C 正确; 小孩沿滑梯匀速滑下的过程, 动能不变, 重力势能不断减小, 其机械能不守恒, D 错误.

9. D 解析: “验证机械能守恒定律”的实验中, 重物及纸带在下落时受到阻力, 减少的重力势能一部分用来克服阻力做功消耗掉了, 剩余的转化为动能, 所以重物增加的动能略小于减少的重力势能, D 正确.

10. A 解析: 根据万有引力定律 $G\frac{Mm}{r^2}$, 其中 r 为天宫二号到地球球心的距离, 即 $r=R+h$, A 正确.

11. D 解析: 小球和弹簧组成的系统中, 外力只有重力做功, 内力只有弹力做功, 所以系统机械能(小球重力势能、小球动能、弹簧弹性势能之和)守恒, 所以 D 正确, A、B、C 错误.

12. D 解析: 小物块落地时, 在桌面(参考平面)下方 h 处, 所以其重力势能为 $-mgh$, 初末位置高度差为 $H+h$, 重力势能减少 $mg(H+h)$, D 正确.

13. C 解析: 电场强度是矢量, 所以 A、B 两点场强相同是指电场强度的大小相等、方向相同. 所以只有 C 图满足条件.

14. D 解析: 根据库仑定律 $F=k\frac{Qq}{r^2}$ 知, 两电荷的带电量都增大为原来的 3 倍, 距离减少为原来的 $\frac{1}{3}$, 它们之间的相互作用力变为原来的 81 倍, D 正确.

15. A 解析: 根据左手定则, 左手掌心面向 N 极, 同时四指指向正离子的运动方向, 大拇指所指方向就是它受的洛伦兹力方向, A 正确.

16. B 解析: 一个带负电的粒子沿着逆时针方向做匀速圆周运动, 可以等效成一顺时针的环形电流, 再根据右手螺旋定则知, 圆心处的磁场方向垂直纸面向里, 环形电流外面的磁场方向垂直纸面向外, B 正确.

17. C 解析: 根据左手定则, 让磁感线穿过左手掌心, 同时四指指向电流的方向, 大拇指所指方向就是它受的安培力方向, C 选项错误, 所以选择 C.

18. C 解析: 由题意知物体受重力、支持力、摩擦力和斜向上的拉力 F 四力作用, 处于平衡状态, 根据平衡条件可知, $F_N = G - \frac{F}{2}$, $F_f = \frac{\sqrt{3}}{2}F = \mu \left[G - \frac{F}{2} \right]$, 又因为支持力和压力是一对相互作用力, 所以 C 正确.

19. D 解析: 因为 O 点位置不变, 所以其所受三力合力为零, 此三力可组成一封闭三角形. 根据三角形的变化知, D 是不可行的.

20. A 解析: 火箭由地面竖直向上发射, 在大气层里加速上升的过程中卫星的动能和势能都在增加, 所以其机械能增加, A 正确.

21. C 解析: 火箭在大气层里加速上升的过程中, 火箭中相对静止的物体处于超重状态, 所以弹簧测力计的读数大于 20N, C 正确.

22. C 解析: 从 A 点运动到远地点 B 的过程中, 地球引力与卫星运行速度成钝角, 对卫星做负功, A 错误; 由开普勒行星运动三定律的面积定律知, 从 A 点运动到远地点 B 的过程中, 卫星的线速度减小, B 错误; 根据万有引力定律 $F = G \frac{Mm}{r^2}$, 从 A 点运动到远地点 B 的过程中 r 增大, 引力减小, 所以 C 正确, D 错误.

23. D 解析: 遥感卫星绕地球做匀速圆周运动中, 地球对其万有引力提供向心力, 由公式 $G \frac{Mm}{r^2} = ma_n = m \frac{v^2}{r} = m\omega^2 r = m \frac{4\pi^2}{T^2} r$ 知, $a_n = G \frac{M}{r^2}$, $v = \sqrt{G \frac{M}{r}}$, $\omega = \sqrt{G \frac{M}{r^3}}$, $T = 2\pi \sqrt{\frac{r^3}{GM}}$, 当图像的分辨率越高时, 卫星半径 r 越小, 由前面四式知, D 正确, A、B、C 错误.

24-A. D 解析: 使闭合线圈中产生感应电流, 需要其中磁通量发生变化, A、B、C 三种情况磁通量都不变, 只有 D 磁通量变化, D 正确.

24-B. C 解析: 由动能定理 $W_{合} = \Delta E_k$, 电荷的动能增加了 $2 \times 10^{-6} \text{J}$, A、B 错误; 根据 $W_{场} = -\Delta E_p$ 知, 电荷的电势能减少了 $2 \times 10^{-6} \text{J}$, C 正确, D 错误.

25. (1) D

(2) 1.9m/s^2 7.9m/s

(3) 无滑轮端

解析: (1) 纸带释放前, 重锤应靠近打点计时器, 且要保持纸带处于竖直状态, 以减小纸带运动时与限位孔间的阻力, D 正确.

(2) 由 $\Delta x = aT^2$ 、 $v = \frac{x}{2T}$ 可求得 $a = 1.9 \text{m/s}^2$, $v = 7.9 \text{m/s}$.

(3) 由图知, 图线不过原点是因摩擦未平衡或欠平衡, 要使图线过原点, 则需适当抬高无滑轮的一端.

26. 解析: (1) 由牛顿第二定律 $F = ma$ 知 $a = \frac{F}{m} = \frac{-1.2 \times 10^4}{1.5 \times 10^3} \text{m/s}^2 = -8 \text{m/s}^2$.

(2) 由 $v = v_0 + at$ 得 $t = \frac{v - v_0}{a} = \frac{0 - 32}{-8} \text{s} = 4 \text{s}$.

$$(3) \text{ 由 } v^2 - v_0^2 = 2ax \text{ 得 } x = \frac{v^2 - v_0^2}{2a} = \frac{0 - (32)^2}{2 \times (-8)} \text{m} = 64\text{m}.$$

27. 解析: 当 B 物体相对于转盘有滑动趋势时的角速度为 $\omega_1 = \sqrt{\frac{\mu_1 g}{r}} = \sqrt{\frac{1}{0.25}} = 2\text{rad/s}$;

则 $F=0$, $\omega \in [0, 2]$

当 A 物体所受的摩擦力大于最大静摩擦力时, A 将要脱离 B 物体, 此时的角速度由 $m\omega^2 r = \mu_2 mg$

$$\text{得 } \omega_2 = \sqrt{\frac{\mu_2 g}{r}} = \sqrt{\frac{4}{0.25}} = 4\text{rad/s}, \text{ 则}$$

$$F = 2m\omega^2 r - \mu_1 \cdot 2mg = 0.5\omega^2 - 2, \quad \omega \in (2, 4]$$

当 $\omega_2 = 4\text{rad/s}$ 时, 绳子的张力为 $F = 6\text{N} < 8\text{N}$, 故绳子未断.

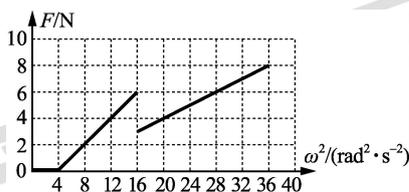
接下来随角速度的增大, A 脱离 B 物体, 只有 B 物体做匀速圆周运动, 当 B 物体即将滑

动时的角速度为 ω_3 , 则 $\omega_3 = \sqrt{\frac{F_{\max} + \mu_1 mg}{mr}} = \sqrt{\frac{8+1}{1 \times 0.25}} = 6\text{rad/s}$

$$\text{则 } T = m\omega^2 r - \mu_1 mg = 0.25\omega^2 - 1, \quad \omega \in (4, 6]$$

$$\text{所以, } F \text{ 与 } \omega^2 \text{ 的关系为 } \begin{cases} F=0 & \omega^2 \in [0, 4] \\ F=0.5\omega^2 - 2 & \omega^2 \in (4, 16] \\ F=0.25\omega^2 - 1 & \omega^2 \in (16, 36] \end{cases}$$

$F - \omega^2$ 图象如图所示.



28. 解析: (1) 设小物块做平抛运动的时间为 t , 则有 $H - h = \frac{1}{2}gt^2$

设小物块到达 B 点时竖直分速度为 $v_y = gt$

由以上两式解得 $v_y = 3\text{m/s}$

由题意, 速度方向与水平面的夹角为 37° , $\tan 37^\circ = \frac{v_y}{v_0}$, 解得 $v_0 = 4\text{m/s}$.

(2) 小物块运动到 B 点时的速度 $v_1 = \sqrt{v_0^2 + v_y^2} = 5\text{m/s}$

设小物块到达 C 点时速度为 v_2 , 从 B 至 C 点, 由动能定理得

$$mgh = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$$

设 C 点受到的支持力为 F_N , 则有 $F_N - mg = \frac{mv_2^2}{R}$

由几何关系得 $\frac{R-h}{R} = \cos 37^\circ$

由上式可得 $R = 0.75\text{m}$, $v_2 = 2\sqrt{7}\text{m/s}$, $F_N = 47.3\text{N}$

根据牛顿第三定律可知, 小物块对圆弧轨道 C 点的压力大小为 47.3N .

(3) 由题意可知小物块对长木板的摩擦力 $F_{f1} = \mu_1 mg = 5\text{N}$

长木板与地面间的最大静摩擦力近似等于滑动摩擦力

$$F_{f2} = \mu_2(M+m)g = 10\text{N}$$

因 $F_{f1} < F_{f2}$, 所以小物块在长木板上滑动时, 长木板静止不动.

设小物块在长木板上做匀减速运动, 至长木板最右端时速度刚好为 0,

$$\text{则长木板长度为 } l = \frac{v_1^2}{2\mu_1 g} = 2.8\text{m}$$

所以长木板至少为 2.8m , 才能保证小物块不滑出长木板.