

2023 北京朝阳高三（上）期中

物 理

2023.11

（考试时间 90 分钟 满分 100 分）

第一部分

本部分共 14 题，每题 3 分，共 42 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1. 关于力的作用效果，下列说法不正确的是

- A. 力可以使物体产生加速度
- B. 力可以对物体做功
- C. 力可以对物体产生冲量
- D. 物体做匀速直线运动需要力来维持

2. 某人想估测一枯井的深度：他从井口静止释放一小石块并开始计时，经过 2s 听到石块落到底部。下列选项最接近枯井深度的是

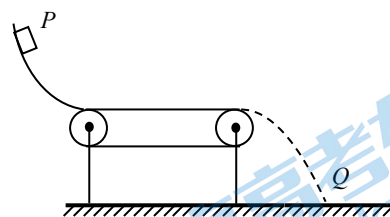
- A. 16m
- B. 19m
- C. 22m
- D. 25m

3. 设想将来发射一颗人造行星，能在地球绕太阳运动的轨道上稳定运行，该轨道可视为圆轨道。该行星与地球相比，一定相同的物理量是

- A. 线速度
- B. 环绕周期
- C. 向心力
- D. 动能

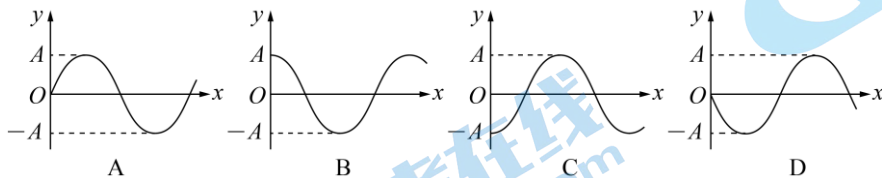
4. 如图所示，物块从光滑表面上的 P 点自由滑下，通过粗糙的静止水平传送带后落到地面上的 Q 点。若传送带转动起来，再把物块放到 P 点自由滑下，则

- A. 若传送带逆时针方向转动，物块一定落在 Q 点
- B. 若传送带逆时针方向转动，物块一定落在 Q 点的左边
- C. 若传送带顺时针方向转动，物块一定落在 Q 点
- D. 若传送带顺时针方向转动，物块一定落在 Q 点的右边



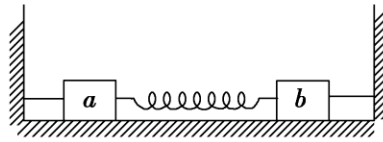
5. 位于坐标原点处的波源发出一列沿 x 轴正方向传播的简谐横波。 $t=0$ 时波源开始振动，其位移 y 随时间 t

变化的关系式为 $y = A \sin(\frac{2\pi}{T}t)$ ，则 $t = \frac{3T}{2}$ 时的波形图为



6. 如图所示，将两个木块 a 、 b 置于粗糙的水平地面上，中间用一轻弹簧连接，两侧用细绳系于墙壁。开始时 a 、 b 均静止，弹簧处于伸长状态，两细绳均有拉力， a 所受摩擦力 $F_a=0$ ， b 所受摩擦力 $F_b \neq 0$ 。现将右侧细绳剪断，则剪断瞬间

- A. F_a 不为零
- B. F_b 变为零
- C. F_a 方向向右
- D. F_b 方向向右



7. 我国将在 2024 年前后发射鹊桥二号中继卫星和嫦娥六号探测器，实现月背采样返回。嫦娥六号探测器近月运行时可视为匀速圆周运动，假设其近月环绕的周期为 T 。已知引力常量为 G ，嫦娥六号的质量为 m 。根据以上信息可求出

- A. 月球的第一宇宙速度
- B. 月球的平均密度
- C. 嫦娥六号的平均密度
- D. 嫦娥六号绕月运行的动能

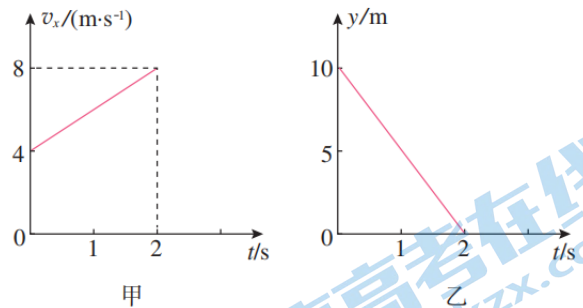
8. 一质量为 m 的物块在大小为 F 的水平拉力作用下，从静止开始沿水平面运动距离 x 后撤掉 F ，又运动了 $2x$ 停止。已知接触面粗糙程度不变，重力加速度为 g 。下列说法不正确的是

- A. 在开始运动 x 过程中，物块受到重力、支持力、拉力、滑动摩擦力的作用
- B. 根据题干信息，可求出物块运动的总时间
- C. 根据题干信息，可求出物块与水平面间的动摩擦因数
- D. 仅改变拉力 F 的大小，仍使物块通过 $3x$ 的距离停止，必须提前撤掉 F

9. 某质量 $m=1\text{kg}$ 的质点在 Oxy 平面内运动。 $t=0$ 时，质点位于 y 轴上。它在 x 方向运动的速度-时间图像如图甲所示，它在 y 方向运动的位移-时间图像如图乙所示。

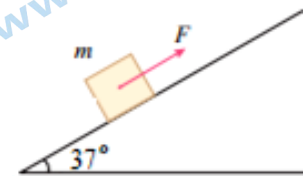
下列说法正确的是

- A. 质点所受的合力为 4N
- B. 从 $t=0$ 时刻开始质点做匀变速直线运动
- C. $t=1.0\text{s}$ 时，质点的位置坐标为 $(5\text{m}, 5\text{m})$
- D. $t=1.0\text{s}$ 时，质点的速度方向与 x 轴夹角为 60°



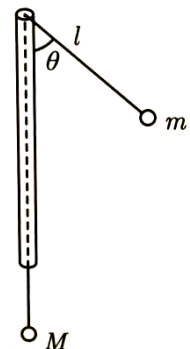
10. 如图所示，一个质量 $m=5\text{ kg}$ 的箱子，在平行于斜面的拉力 F 作用下，静止在倾角为 37° 的斜面上。已知斜面足够长，与箱子间的动摩擦因数为 0.3 ，设最大静摩擦力等于滑动摩擦力， g 取 10m/s^2 ， $\sin 37^\circ=0.6$ ， $\cos 37^\circ=0.8$ 。下列说法正确的是

- A. 保持箱子静止的最小拉力为 $F=30\text{N}$
- B. 保持箱子静止的最大拉力为 $F=45\text{N}$
- C. 当拉力 $F=52\text{N}$ 时，经过 1s 箱子的动能为 10J
- D. 当拉力 $F=52\text{N}$ 时，经过 1s 箱子的重力势能增加 40J



11. 如图所示，不可伸长的柔软细绳穿过固定竖直放置的细管，两端拴着质量分别为 m 和 M 的小球。当小球 m 绕细管的几何轴匀速转动时， m 到管口的绳长为 l ，绳与竖直方向的夹角为 θ ，小球 M 处于静止状态。细管处处光滑，其半径可忽略不计，重力加速度为 g 。下列说法正确的是

- A. 小球 m 的线速度大小 $v = \sqrt{gl \sin \theta \cos \theta}$



B. 小球 m 的运动周期 $T = 2\pi\sqrt{\frac{ml}{Mg}}$

C. 向下缓慢拉动 M 的过程中，夹角 θ 变小

D. 向下缓慢拉动 M 的过程中，系统的机械能减少

12. 某校篮球运动员进行了如图所示的原地起跳摸高训练。已知质量 $m=50\text{kg}$ 的运动员原地静止站立（不起跳）摸高为 2.15m ，训练过程中，该运动员先下蹲，重心下降 0.5m ，发力竖直跳起摸到了 2.90m 的高度。若运动员离开地面前的起跳过程视为匀加速运动，忽略空气阻力影响， g 取 10m/s^2 。则运动员起跳过程中



A. 对地面的压力为 750N

B. 机械能增加了 625J

C. 所受地面弹力的功和冲量均不为零

D. 所受合力的冲量大于从离开地面至上升到最高点过程中所受合力的冲量

13. 惠更斯发现“单摆做简谐运动的周期 T 与重力加速度的二次方根成反比”。为了通过实验验证这一结论，某同学创设了“重力加速度”可以人为调节的实验环境：如图 1 所示，在水平地面上固定一倾角 θ 可调的光滑斜面，把摆线固定于斜面上的 O 点，使摆线平行于斜面。拉开摆球至 A 点，静止释放后，摆球在 ABC 之间做简谐运动，摆角为 α 。在某次实验中，摆球自然悬垂时，通过力传感器（图中未画出）测得摆线的拉力为 F_1 ；摆球摆动过程中，力传感器测出摆线的拉力随时间变化的关系如图 2 所示，其中 F_2 、 F_3 、 T_0 均已知。当地的重力加速度为 g 。下列选项正确的是

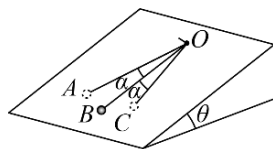


图1

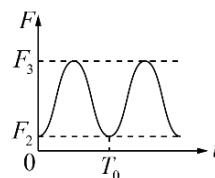


图2

A. 多次改变图 1 中 α 角的大小，即可获得不同的等效重力加速度

B. 在图 2 的测量过程中，单摆 n 次全振动的时间为 nT_0

C. 多次改变斜面的倾角 θ ，只要得出 $T \propto \frac{1}{\sqrt{\sin\theta}}$ 就可以验证该结论成立

D. 在图 2 的测量过程中，满足 $F_3=3F_2-2F_1$ 关系

14. 2023 年 9 月 24 日上午，在赛艇女子轻量级双人双桨项目决赛中，中国选手邹佳琪和邱秀萍以绝对优势领先比赛，杭州第 19 届亚运会首金诞生。

赛艇分单人艇、双人艇、四人艇、八人艇。研究者对各种艇赛的 2000 米成绩数据进行分析后推测：比赛成绩 t （时间）与桨手数量 n 之间应存在一定的关系。



为方便探究 $t-n$ 在简化条件下的关系式，现建立以下物理模型：

①认为赛艇沿前进方向的横截面积 S 与其浸入水中的体积 V 满足 $S \propto V^{\frac{2}{3}}$ ；

②艇重 G_0 与桨手数 n 的比值为常数, 即 $G_0 \propto n$;

③比赛全过程赛艇视为匀速运动, 当速度为 v 时赛艇受到的阻力 f 满足 $f \propto Sv^2$;

④每个桨手的体重 G 都相同, 比赛中每个桨手划桨的功率 P 均恒定, 且 $P \propto G$ 。

根据以上物理模型, 下列关系式可能正确的是

- A. $P \propto fv$ B. $v \propto nS^{\frac{1}{3}}$ C. $t \propto n^{-\frac{1}{9}}$ D. $S \propto n^{\frac{3}{2}}$

第二部分

本部分共 6 题, 共 58 分。

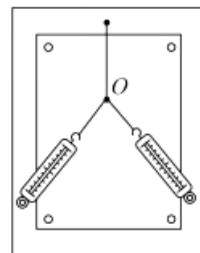
15. (8 分)

(1) 某同学做“探究两个互成角度的力的合成规律”的实验装置, 如图所示。

①为了使实验能够顺利进行, 且尽量减小误差, 你认为下列说法正确的是

_____;

- A. 拉着细绳套的两只弹簧测力计, 每次稳定后读数应相同
B. 测量时, 橡皮条、细绳和弹簧测力计应贴近并平行于木板
C. 用弹簧测力计拉两个细绳套时, 两拉力夹角越大越好



②本实验采用的科学方法是_____。

- A. 理想实验法 B. 等效替代法 C. 控制变量法

(2) 某同学找到两条遵循胡克定律的相同橡皮筋 A、B, 利用如下实验器材探究两个互成角度的力的合成规律: 刻度尺、三角板、铅笔、细绳、白纸、木板、钉子、质量不同的小重物若干。

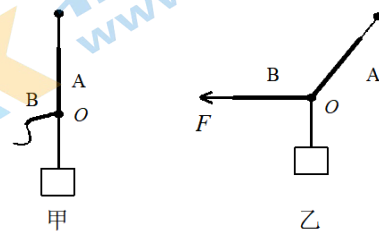
实验方案如下:

- a. 将橡皮筋 A、B 的一端连接于 O 点, 另一端分别与两条细绳相连, 测出橡皮筋的原长;
b. 将橡皮筋 A 的细绳端用钉子固定在竖直木板上, 在 O 点用细绳系住重物, 使重物自然下垂, 如图甲所示;
c. 在橡皮筋 B 的细绳端施加水平向左的力 F , 拉起重物并使 O 点静止在某处, 如图乙所示。

①为完成本实验, 下列还必须测量的物理量为_____;

- A. 细绳的长度
B. 图甲中橡皮筋 A 的长度
C. 图乙中橡皮筋 A、B 的长度

②图乙中保持橡皮筋 A 方向不变, 顺时针缓慢旋转橡皮筋 B, 直至 B 与 A 垂直。请判断此过程中橡皮筋 A、B 的长度变化情况。



16. (10 分)

某实验小组用图 1 所示的实验装置探究加速度与物体受力的关系。在一端带有光滑定滑轮的长木板 (下方附有标尺) 上放一个物体 A, 可以通过 A 下面的白色小三角确定其位置, 另一个物体 B 放置在与长木板相接的斜面上, A、B 之间用跨过定滑轮的细线连接, 在细线中间接入一个轻质弹簧测力计, 用 B 来

牵引 A 使之运动，通过频闪照相的方法记录下物体 A 在不同时刻的位置及测力计的示数。改变斜面倾角 θ 即可改变细线对 A 的拉力 F 。

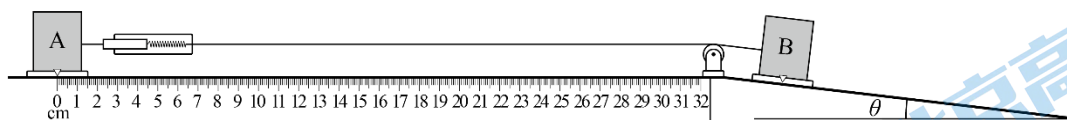


图 1

- (1) 进行实验操作时，物体 B 的质量_____（选填“需要”或“不需要”）远小于 A 的质量。
 (2) 如图 2 为频闪相机闪光频率为 20Hz 时得到的物体 A 运动的部分照片，则其运动的加速度为_____ m/s^2 (结果保留三位有效数字)。

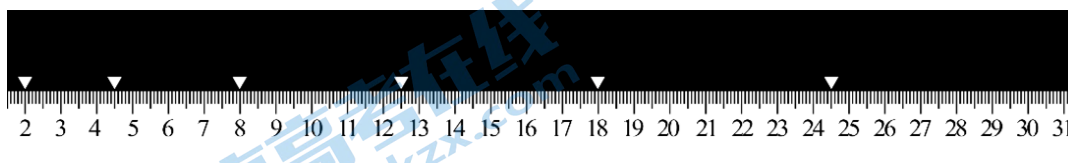


图 2

(3) 某同学把长木板的一端垫高，通过调整倾角，使物体 A 恰沿长木板匀速运动。此后改变物体 B 下方斜面的倾角 θ 进行多次实验，他发现：物体 A 的加速度正比于弹簧测力计的示数。对上述实验过程，以下说法正确的是_____。

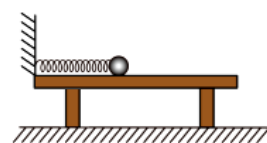
- A. 调整长木板的倾角时，必须用物体 B 牵引物体 A 运动
- B. 实验过程需要保持物体 A、滑轮间的细线与长木板平行
- C. 物体 A 加速运动时，弹簧测力计示数大于物体 A 所受的合力

(4) 本实验在长木板始终保持水平的条件下，是否也能得到“物体 A 的加速度正比于所受合力”的结论。如果能，请写出需要测量的物理量及处理数据的思路；如果不能请写出理由。

17. (9 分)

如图所示，光滑水平桌面上有一轻质弹簧，其一端固定在墙上。用质量为 $m=0.2\text{kg}$ 的小球压缩弹簧的另一端至弹簧的弹性势能为 $E_p=0.9\text{J}$ 。释放后，小球从静止开始在桌面上运动，与弹簧分离后，从高为 $H=0.8\text{m}$ 的桌面水平飞出。重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ ，忽略空气阻力。求：

- (1) 小球离开桌面时速度的大小 v_0 ；
- (2) 小球落地时动量的大小 p ；
- (3) 小球第一次落地时的速度与水平方向夹角 θ 的正切值。

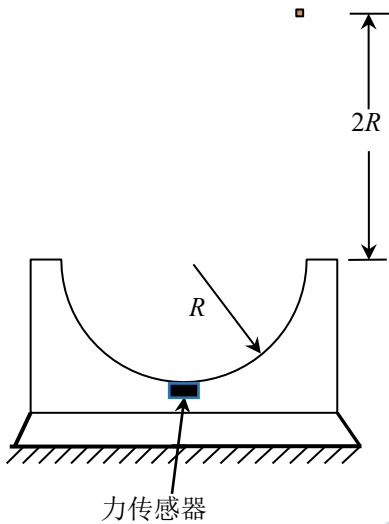


18. (9 分)

如图所示，固定在水平地面上的半圆形凹槽轨道粗糙程度处处相同，圆弧半径为 R ，轨道底部固定一个力传感器。现将质量为 m 的小滑块从凹槽右侧上方 $2R$ 处由静止释放，恰好能切入槽内，实验发现小滑块第一次滑至轨道最低点时传感器的示数为滑块重力的 5 倍。空气阻力忽略不计，重力加速度为 g 。

- (1) 求滑块第一次运动至轨道最低点时速度的大小 v_0 ；
- (2) 求滑块第一次下滑至轨道最低点过程中摩擦力做的功 W_f ；

(3) 推理说明滑块能否从凹槽轨道的左侧冲出轨道。



19. (10分)

物体在运动速度不太大时，其所受空气阻力可视为与速度成正比。

(1) 在讲授自由落体运动的课上老师做了如下演示实验：

将质量均为 m 的两张纸揉成一大一小两个纸团，在空气中同时静止释放，竖直下落时大纸团下落要慢一些。设纸团半径为 r ，下落速度为 v 时，空气阻力 f 可写成 $f = krv$ (k 为常数)，重力加速度为 g 。

- 若下落高度足够大，求纸团的最终速度大小 v_m ；
- 两纸团下落情况对比，关于它们运动的 $v-t$ 图线，请你判断能否出现图 1 中的①、②情形，并说明理由。

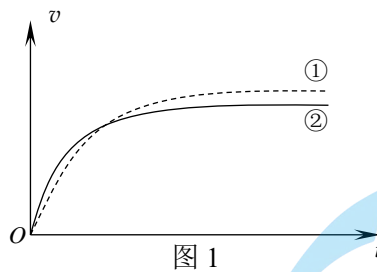


图 1

(2) 从地面以速度大小 v_1 竖直向上抛出一个质量为 m 的小球，小球返回原地时速度大小为 v_2 ，由于空气阻力的作用，使得 $v_2 < v_1$ 。重力加速度为 g 。

- 以竖直向上为正方向，在图 2 中定性画出小球从抛出到返回原地过程中速度-时间图像；
- 计算小球在此过程中所受重力冲量的大小 I_G 。

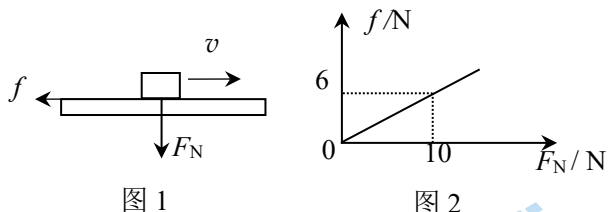


图 2

20. (12分)

摩擦无处不在，宏观世界和微观尺度里摩擦可能遵循不同的规律。

(1) 达·芬奇最早对摩擦进行定量的研究并提出摩擦系数的概念。如图1为达·芬奇研究木板与物块间摩擦力的模型图，两物体接触面间的压力为 F_N ，滑动速度为 v ，摩擦力为 f ；图2为他在某次实验中用得到的数据绘制的 $f - F_N$ 图像。达·芬奇定义该图像的斜率为摩擦系数。



a. 求两物体接触面间的摩擦系数 μ ；

b. 若图1中木板质量为 $M=3\text{kg}$ 、长为 $L=6\text{m}$ ，开始时静止在光滑水平桌面上。上面的小物块（可视为质点）质量为 $m=1\text{kg}$ ，从木板上的左端以速度 $v_0=10\text{m/s}$ 开始运动。求最终物块和木板的速度分别为多大（木板很薄，可忽略物块掉落引起的速度变化）。重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ 。

(2) 随着研究的深入，人们发现了摩擦力在原子尺度上与宏观表现出不同的规律。图3为清华大学课题组通过对石墨烯体系施加面内拉伸形变时得到的数据组；图4为佐治亚理工学院课题组用硅包裹的纳米针尖在云母表面上以不同的速度 v 滑动时得到的数据组，五组实验中针尖与云母表面间压力在 $4\text{nN}\sim 12\text{nN}$ 之间。

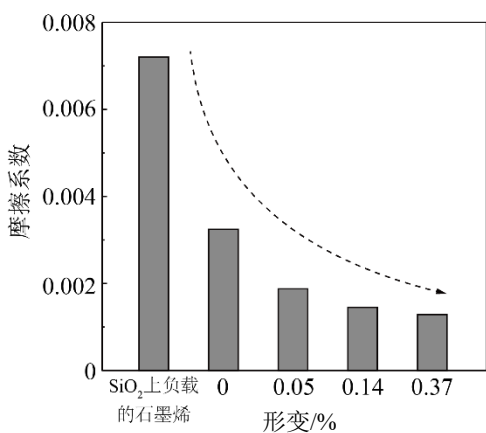


图3

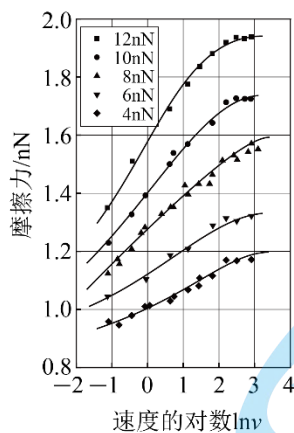


图4

通过这些研究数据你能得到哪些与宏观不一样的结论。

参考答案

第一部分共 14 题，每题 3 分，共 42 分。

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
D	B	B	A	A	D	B	D	C	C	B	B	C	C

第二部分共 6 题，共 58 分。

15. (8 分)

(1) ①B 2 分

②B 2 分

(2) ①BC 2 分

②根据三力平衡及平行四边形定则可知两橡皮筋长度均减小 2 分

16. (10 分)

(1) 不需要 2 分

(2) 4.00 2 分

(3) B 2 分

(4) 能得到, 1 分

①调整斜面倾角，使物体 B 牵引物体 A 匀速运动，记录弹簧测力计示数 F_0 ；

②多次调整斜面倾角，使物体 B 牵引物体 A 加速运动，分别记录物体 A 的加速度 a_1 、 a_2 、……及相应的弹簧测力计示数 F_1 、 F_2 、……；

③以物体 A 的加速度 a 为纵轴、弹簧测量计示数 F_i 与 F_0 的差为横轴，分别描出 $(a_1, F_1 - F_0)$ 、 $(a_2, F_2 - F_0)$ 、……，尽可能通过这些点画出一条直线，该直线倾斜且通过原点，表明物体 A 的加速度与所受合力成正比。 3 分

17. (9 分)

(1) 根据机械能守恒有 $E_p = \frac{1}{2}mv_0^2$ 解得

$$v_0 = \sqrt{\frac{2E_p}{m}} = 3\text{m/s} \quad 3 \text{ 分}$$

(2) 根据机械能守恒 $E_p + mgH = \frac{1}{2}mv^2$ 解得

$$v = \sqrt{\frac{2(E_p + mgH)}{m}} = 5\text{m/s}$$

$$p = mv = 1\text{kg}\cdot\text{m/s} \quad 3 \text{ 分}$$

(3) 设小球落地时竖直方向的速度为 v_y 则有 $\tan\theta = \frac{v_y}{v_0}$

根据速度关系可知 $v_y = \sqrt{v^2 - v_0^2}$ 所以

$$\tan\theta = \sqrt{\frac{mgH}{E_p}} = \frac{4}{3} \quad 3 \text{分}$$

18. (9分)

(1) 在最低点根据牛顿第三定律滑块所受支持力 $F_N=5mg$ ，根据牛顿第二定律有

$$F_N - G = m \frac{v_0^2}{R}$$

解得 $v_0 = 2\sqrt{gR}$ 3分

(2) 从下落到最低点应用动能定理

$$W_G + W_f = \frac{1}{2}mv_0^2$$

解得 $W_f = -mgR$ 3分

(3) 可以

设滑块恰能滑到轨道左侧顶端，设此过程摩擦力做功为 w'_f ，根据动能定理

$$W'_G + W'_f = 0 - \frac{1}{2}mv_0^2$$

解得 $W'_f = -mgR$

滑块从底部向左滑行过程中速度逐渐减小，对轨道的压力也越来越小，所以摩擦力做功的绝对值会小于 mgR ，滑块可以冲出轨道。 3分

19. (10分)

(1) a. 下落足够高度，纸团达到二力平衡有

$$mg = kr v_m$$

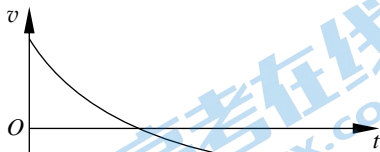
解得 $v_m = \frac{mg}{kr}$ 3分

b. 不能

根据牛顿第二定律有 $a = g - \frac{krv}{m}$ ，由此可知速度相同时，小纸团的加速度较大，图1中与此不符，

两纸团经过相同时间不可能达到共速，图1中不应有交点。 2分

(2) a. 如下图所示



2分

b. 对小球，设质量为 m ，取向下定为正，全程应用动量定理，有

$$I_G + I_f = \Delta p$$

展开有 $I_G + \Sigma kv \cdot \Delta t - \Sigma kv' \cdot \Delta t' = mv_2 + mv_1$

由运动过程的特点可知

$$\Sigma v \cdot \Delta t - \Sigma v' \cdot \Delta t' = 0$$

故 $I_G = m(v_1 + v_2)$

3分

20. (12分)

(1) a. 根据滑动摩擦力公式

$$f = \mu F_N$$

由图2代入数据得 $\mu=0.6$

3分

b. 设物块、木板的最终速度分别为 v_1 、 v_2 ，取板块为系统，向右为正，根据动量守恒有

$$mv_0 = mv_1 + Mv_2$$

根据能量守恒有

$$\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}Mv_2^2 + \mu mgL$$

解得 $v_1=4\text{m/s}$ ， $v_2=2\text{m/s}$

5分

(2) 由图3可知，摩擦系数与材料的形变有关，形变越大摩擦系数越小

由图4可知，滑动摩擦力与物体间的相对运动速度有关，速度增大摩擦力增大
随着速度继续增大，摩擦力增幅趋缓

4分

说明：用其他方法解答正确，给相应分数。

北京高一高二高三期中试题下载

京考一点通团队整理了【**2023年10-11月北京各区各年级期中试题 & 答案汇总**】专题，及时更新最新试题及答案。

通过【**京考一点通**】公众号，对话框回复【**期中**】或者点击公众号底部栏目<**试题专区**>，进入各年级汇总专题，查看并下载电子版试题及答案！

