

## 2017-2018 “随园杯” 南京物理奥林匹克 (Npho) 初二复赛试卷

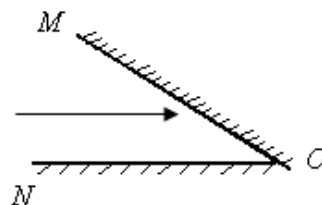
考试时间: 2018-2-12 上午 8:30-10:30 全卷共计 120 分. 答题时严禁超过密封线.

题目	选择题	填空题	简答题	计算题	总分
得分					

一、选择题 (每题 2 分, 每题只有一个正确选项, 共 30 分) 请将选项填在下方的答题区内!

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

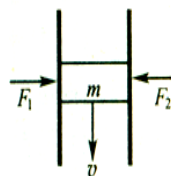
1. 若甲乙宇航员在月球上进行考察, 甲向空中发射闪光信号弹, 则乙 ( )
- A. 有可能看到闪光, 但听不到响声      B. 有可能听到响声, 但看不到闪光
- C. 有可能先看到闪光, 后听到响声      D. 有可能先听到响声, 后看到闪光
2. 同一个物体的温度可以利用摄氏温标或热力学温标表示。用摄氏温标表示为  $20^{\circ}\text{C}$ , 用热力学温标表示为  $293\text{K}$ 。那么, 当水的温度升高  $1^{\circ}\text{C}$  时, 用热力学温标表示这一温度的升高, 下列说法中正确的是: ( )
- A 温度升高大于  $1\text{K}$       B 温度升高等于  $1\text{K}$
- C 温度升高小于  $1\text{K}$       D 无法确定升高的值与  $1\text{K}$  大小的关系
3. 有茶色玻璃的汽车内的人能看到车外的人, 而在车外的人不容易看到车内的人, 对这种现象的解释正确的是 ( )
- (1) 车外射入的光线要被茶色玻璃吸收一部分, 车内的人受到较弱的光照射;
- (2) 车外人反射到茶色玻璃上的光比车内人反射到茶色玻璃上的光强;
- (3) 车内比车外暗, 车内人的瞳孔张开得比车外大。
- A. 只有 (1) (2)      B. 只有 (1) (3)
- C. 只有 (2) (3)      D. (1) (2) (3)
4. 如图所示, 平面镜 OM 与 ON 夹角为  $\theta$ , 一条平行于平面镜 ON 的光线经过两个平面镜的多次反射后, 能够沿着原来的光路返回。则两平面镜之间的夹角不可能是 ( )
- A.  $20^{\circ}$       B.  $15^{\circ}$
- C.  $10^{\circ}$       D.  $5^{\circ}$
5. 现有密度分别为  $\rho_1$  和  $\rho_2$  的两种液体, 且  $\rho_1 < \rho_2$ 。在甲杯中盛满这两种液体, 两种液体的质量各占一半; 在乙杯中也盛满这两种液体, 两种液体的体积各占一半。假设两种液体之间不发生混合现象, 甲、乙两个杯子也完全相同, 则 ( )



- A. 甲杯内液体的质量大      B. 乙杯内液体的质量大  
C. 两杯内液体的质量一样大      D. 无法确定

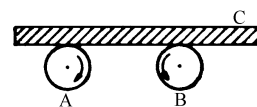
6. 如图所示，在两个大小相等的力  $F_1$  和  $F_2$  的作用下，质量为  $m$  的木块可在两长板之间以  $v$  的速度匀速向下滑落，如果保持两力  $F_1$  和  $F_2$  的大小方向不变，能使木块以  $3v$  的速度匀速向上滑动，那么木块向上的推力应是（ ）

- A.  $F_1 + F_2$       B.  $mg$       C.  $2mg$       D.  $3mg$



7. 如图所示，A、B 为两个大小和材料都相同而转向相反的轮子，它们的转轴互相平行且在同一水平面内。有一把均匀直尺 C，它的长度大于两轮转轴距离的 2 倍。把该直尺静止地搁在两转轮上，使尺的重心在两轮之间而离 B 轮较近。然后放手，考虑到轮子和尺存在摩擦，则直尺将（ ）

- A. 保持静止      B. 向右运动，直至落下  
C. 开始时向左运动，以后就不断作左右来回运动  
D. 开始时向右运动，以后就不断作左右来回运动



8. 一列火车在雨中自东向西行驶，车内乘客观察到雨滴以一定速度竖直下落，那么车外站在月台上的人看到雨滴是（ ）

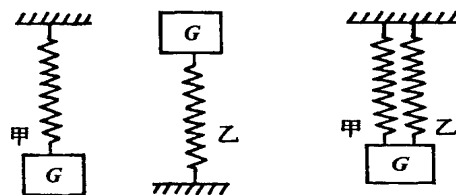
- A. 沿偏东方向落下，速度比车内乘客观察到的大。  
B. 沿偏东方向落下，速度比车内乘客观察到的的小。  
C. 沿偏西方向落下，速度比车内乘客观察到的大。  
D. 沿偏西方向落下，速度比车内乘客观察到的的小。

9. 一列长为  $s$  的队伍以速度  $V$  沿笔直的公路匀速前进。一个传令兵以较快的速度  $v$  从队末向队首传递文件，又立即以同样速度返回到队末。如果不计递交文件的时间，那么这传令兵往返一次所需时间是（ ）

- A.  $\frac{2s}{V}$       B.  $\frac{2s}{v+V}$       C.  $\frac{2s}{v^2+V^2}$       D.  $\frac{2sv}{v^2-V^2}$

10. 如图所示，劲度系数均为  $k$  的甲、乙两轻质弹簧，甲弹簧一端固定在天花板上，乙弹簧一端固定在水平地面上。当在甲的另一端挂一重物  $G$ ，乙的另一端压一重物  $G$  时，两弹簧的长度均为  $L$ ，现将两弹簧并联，并在其下方系一重物  $G$ ，此时弹簧的长度应为（ ）

- A.  $L+G/2K$       B.  $L+G/K$   
C.  $L-G/2K$       D.  $L-G/K$

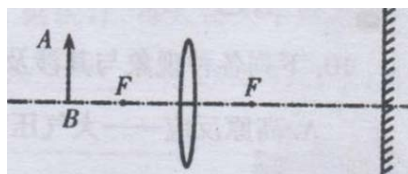


11. 假设雨点下落过程中受到空气的阻力与雨点（可看成球形）的横截面积  $S$  成正比，与下落速度  $v$  的平方成正比，即  $f_{\text{阻}} = ksv^2$ ，其中  $k$  为比例常数。已知球的体积公式： $V = \frac{4\pi r^3}{3}$

（ $r$  为半径），每个雨点的密度相同，且最终都做匀速运动。如果两个雨滴的半径之比为  $1:2$ ，则这两个雨点的落地速度之比为（ ）

- A.  $1:\sqrt{2}$                       B.  $1:2$   
C.  $1:4$                           D.  $1:8$

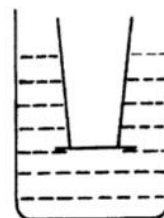
12. 如图所示，凸透镜的焦距为 5 厘米，在透镜左侧 10 厘米处，有一个与主光轴垂直的物体 AB，在透镜右侧 15 厘米处放一个平面镜，镜面与凸透镜的主光轴垂直，则该光具组中，物体 AB 的成像情况是（ ）



- A. 一个正立虚像，一个倒立实像，一个倒立虚像  
B. 一个倒立实像，一个正立虚像，一个倒立虚像  
C. 一个倒立实像，一个倒立虚像，一个正立实像  
D. 一个正立实像，一个倒立实像，一个正立虚像

13. 已知小球 A 能在水中悬浮，小球 B 在水中下沉，小球 C 能漂浮在水面上，现把这三个小球放在一只盒内，把小盒放入水中，小盒将漂浮在水面上，则下列说法错误的是（ ）

- A. 只把球 A 拿出放入水里，水面高度不变  
B. 只把球 B 拿出放入水里，水面高度不变  
C. 只把球 C 拿出放入水里，水的高度不变  
D. 将三个球同时放入水里，水面高度下降

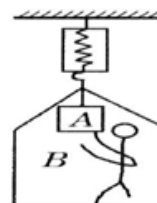


14. 有一个两端开口的玻璃管，在它的一端挡一轻薄塑料片后插入水中，如图所示，当向管中注入 100g 水时，塑料片刚好脱落，如果不注入水，而是轻轻放入一个 100g 的砝码则（ ）

- A. 塑料片不会脱落      B. 塑料片会脱落      C. 无法确定

15. 如图所示，在弹簧测力计下挂一物体 A 和吊篮 B，一个人站在篮中，此时，弹簧测力计的读数为 700N，当人用 100N 的力竖直向下拉 A 时，弹簧测力计的读数为（ ）

- A. 800N      B. 600N      C. 700N      D. 条件不足，无法判断

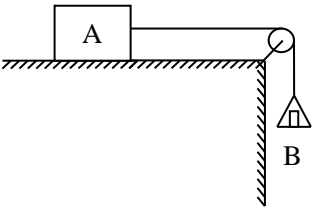


## 二、填空题（每空 1 分，共 16 分）

16. 晴天，在茂密的树林下面，阳光透过树叶的缝隙，会在地上留下许多圆形的光斑，这是由于\_\_\_\_\_的原理。如果是在发生日偏食的短暂时间里，则地上的光斑\_\_\_\_\_是圆

形的光斑（填“仍然”或“不再”）。

17. 如图所示，水平桌面足够长，不计托盘质量和滑轮、绳的质量与摩擦。物体 A 重 10N，当物体 B 重 2N 时，物体 A 保持静止，这时物体 A 受到的摩擦力为\_\_\_\_\_N；当物体 B 重 3N 时，物体 A 向右做匀速直线运动，运动一段时间后，托盘着地，此后物体 A 做\_\_\_\_\_运动，受到的摩擦力为\_\_\_\_\_N。



18. 火车在进入隧道前必须鸣笛。若火车速度为 90 千米/小时，声音在空气中的速度是 340 米 / 秒，司机在鸣笛后 2 秒时听到自隧道口处的山崖反射的回声，则鸣笛时火车到隧道口的距离是\_\_\_\_\_米。

19. 现有质量均为 m 的甲、乙两种金属，密度分别为  $\rho_1$ 、 $\rho_2$  ( $\rho_1 > \rho_2$ )，按一定比例混合后，平均密度为  $(\rho_1 + \rho_2)/2$ ，混合后的最大质量为\_\_\_\_\_。(不考虑混合后的体积变化)。

20. 有一支未刻刻度的水银温度计，当玻璃泡放在冰水混合物中时，水银柱的长度为 4cm，当玻璃泡放在 1 个标准大气压下的沸水中时，水银柱的长度为 24cm。当室温是 22°C 时，水银柱的长度为\_\_\_\_\_cm，若水银柱的长度为 16cm 时，测量的温度为\_\_\_\_\_°C。

21. 一空心金属球恰好可悬浮于 10 摄氏度的水中，当水温从 10 摄氏度下降到 4 摄氏度的过程中，该金属球会\_\_\_\_\_。（选填“下沉”、“悬浮”或“上浮”）

22. 汽车在行驶途中，为了安全，车与车之间必须保持一定的距离。因为，驾驶员从发现某一异常情况到采取制动动作的“反应时间”里(设同一人、不同速度下的“反应时间”是相同的)；汽车要通过一段距离(称为反应距离)；而从采取制动动作到汽车完全停止，汽车又要通过一段距离(称为制动距离)。表中给出了某辆汽车在同一段路面上行驶过程中，在不同速度下的反应距离和制动距离等部分数据。 根据表中已给的数据，分析计算并填写尚缺的三个数据，完成表格。

	速度 $v$ / (km / h)	反应距离 $s_1$ / m	制动距离 $s_2$ / m	停车距离 $s_3$ / m
1	45	9	14	23
2	75	15	38	
3	90			74
4	105	21	76	97

23. 摩擦现象广泛存在于人们的生活与生产中。小明对此很感兴趣，围绕生活中的摩擦现象进行了探究。

(1) 小明分别对物体在静止状态和运动状态下受摩擦力情况进行了研究，并绘制了图像，如图 1 所示。请比较图像中 A、B 两点处力的大小（选填“>”、“<”、“=”或“不能

确定”)：① $F_A$ \_\_\_\_\_ $f_A$ ；② $F_B$ \_\_\_\_\_ $f_B$ 。

(2) 摩擦知识在生活中的应用非常广泛，并不断地进行着改进，火柴的擦燃就是一例，如图2所示。火柴盒侧面已经由以前的图2(a)替换成图2(b)的式样，这样设计的现实意义是\_\_\_\_\_。

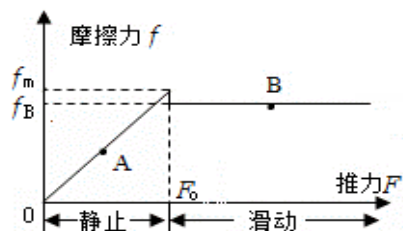


图1

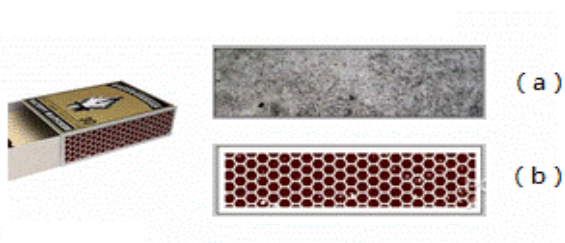
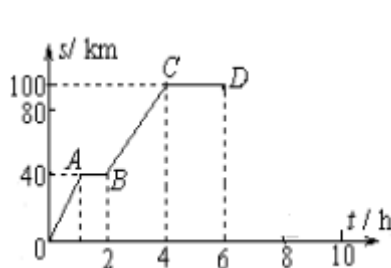
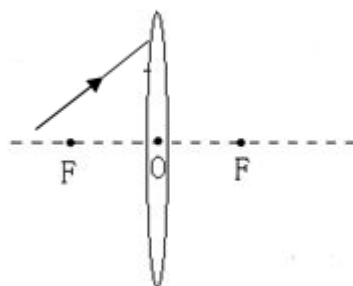


图2

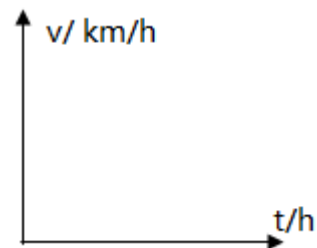
### 三、解答题 (共4题，计36分)

24. (每图4分共8分) 作图：(1) 如图凸透镜，有一条入射光线，请画出该光线经过凸透镜后的折射光线。(要求画出光线的具体折射位置，只画出大概位置的不得分)

(2) 请根据图甲的  $s-t$  图像，在图乙画出对应的  $v-t$  图像。(坐标轴数据请自己标出)

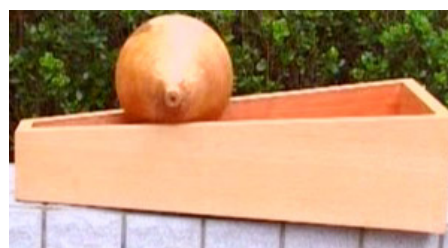


图甲



图乙

25. (10分) 在如下图的装置中，双锥体放在倾斜的轨道上，释放以后，似乎看到双锥体自动“向上滚”，你认为这种看法对吗？理由是什么？如何证实你的看法？

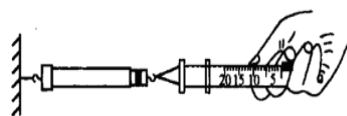


26. (8 分) 在空的可乐罐中灌入少量水，放在火焰上加热一段时间，直至罐口非常烫，迅速将可乐罐倒放进水中。你观察到了什么？原因是什么？

27. (每空 2 分，共 10 分) 如图是某同学做“估测大气压的值”的实验：

(1) 请你帮他将实验步骤补充完整。

步骤 1. 把注射器的活塞推至注射器筒的底端，排尽筒内的空气，然后用橡皮帽封住注射器的小孔。



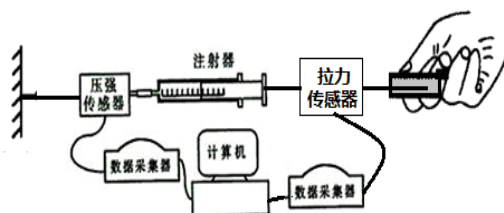
步骤 2. 用细尼龙绳拴住注射器活塞的颈部，使绳的一端与弹簧测力计的挂钩相连，然后水平向右慢慢拉动注射器活塞。当注射器的活塞刚开始滑动时，记下弹簧测力计的示数  $F$ 。

步骤 3. 用刻度尺测出注射器\_\_\_\_\_，记为  $L$ ，读出注射器的容积  $V$ ，则活塞的面积  $S = \underline{\hspace{2cm}}$ ；

步骤 4. 最后计算出此时大气压的数值  $p = \underline{\hspace{2cm}}$  (写出表达式)。

(2) 实验中，同学们正确使用了测量仪器，且读数正确，但发现测量结果总是有偏差，老师和同学们分析的一些原因如下，其中会使实验结果偏大是\_\_\_\_\_。

A. 橡皮帽漏气      B. 筒内没有完全排尽空气      C. 活塞与注射器筒间有摩擦；



(3) 步骤 2 中在活塞刚开始滑动立即读数很难控制。某实验小组利用 DIS 实验系统对实验做了改进。如图，改变拉力，控制活塞匀速运动，传感器和电脑可以采集到注射器内气体的压强  $P$ 、活塞所受到的拉力  $F$ 。某时刻，计算机显示  $P = 0.9 \times 10^5 \text{ Pa}$ ， $F = 10 \text{ N}$ ，则该实验室内此时的大气压为\_\_\_\_\_。(有关注射器的数据如图，活塞与注射器筒间摩擦忽略不计)

#### 四、计算题（共 5 题，计 38 分）

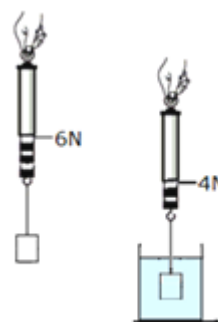
28.（8 分）商场中有一自动扶梯，某顾客沿开动上行的自动扶梯走上楼时，数得走了 20 级，当他用同样的速度相对扶梯沿向下开动的自动扶梯走上楼时，数得走了 30 级，则静止时自动扶梯露出的级数为多少？（请写出计算过程，只有答案不给分）

29.（8 分）19 世纪末，英国物理学家瑞利在精确测量各种气体的密度时，发现由空气中取得的氮的密度是  $1.2572 \text{ kg/m}^3$ ，而从氨中取得的氮的密度是  $1.2505 \text{ kg/m}^3$ 。虽然多次重复测量，仍然存在这个令人奇怪的差异。瑞利不放过这一细微差异而执著地研究下去。后来他与化学家拉姆塞合作，发现了气体氦，从而获得了诺贝尔物理学奖。原来空气中取得的氮里混有密度较大的氦气，假设气体氦的体积占从空气中取得的氮的体积的  $1/10$ ，请你计算出氦的密度。

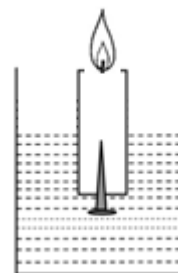
30. (8 分) 弹簧测力计分别为在空气中和把物体浸没在水中的读数如图, 杯子和水的总重力为 5N, 杯子和桌面的接触面积为  $200\text{cm}^2$

求 (1) 物体的密度

(2) 乙图中, 杯子对桌面的压强大小。



31. (8 分) 有一粗细均匀, 长为 20cm 的蜡烛, 在其下端插一铁钉, 使之能直立地浮于水中去上端露出水面 1cm, 现将蜡烛点燃, 问蜡烛燃烧还剩多长时烛火将被湮灭? ( $\rho = 0.9 \times 10^3 \text{Kg/m}^3$ , 假定蜡烛燃烧时, 蜡油全部烧掉而不留下来, 铁钉的体积不计)



32. (6 分) 如图, 一质量分布均匀的正方形面板, 边长为  $2L$ , 现按照虚线所示切割掉边长为二分之一  $L$  的小正方形, 求剩余部分面板的重心在什么位置? (通过计算利用 X, Y 坐标轴标出)

